



"Kayalarda Gizli Gerçeği Arayan Bir Öğretmen"i Kaybettik!..

"Mümkün olanla gerekli olanın bileşiminden ideali yaratmaya çalışmalıdır. Bunu, tüm duygusal ve akılsal şekillere bürüyerek sessizce sonsuz zamanın içine atmalıdır."

Şimdi, onun onuruna ve ilkelerine göre yönlendirdiği gösterişsiz yaşamını adadığı ideal, sonsuz zaman içinde yeşerecek... İhsan Ketin, artık öğrencilerinin buluşlarında, yetiştirdiği gençlerin çalışmalarında yaşayacak... Jeolog pusulası, çekici, mezurası ve arazi defteriyle geçen elli yedi yıllık meslek yaşamı, bundan böyle öğrencilerinin yolunu aydınlatacak...



Sınıf arkadaşlarıyla; 1934 yılında Almanya'da Bonn Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü öğrencileri ile ve 1937 yılında Almanya'daki arazi gezilerinde

İhsan Ketin, 1914'de Kayseri'de doğmuştu. İlkokul sıralarında başlayan jeoloji tutkusu, ömrü boyunca artarak sürdü. 1932 sonbaharında devlet bursuyla Almanya'da üniversite eğitimi yapmaya gitti.

Bir yıl Almanca öğrendikten sonra 1934'de Berlin Üniversitesi'nde tabiiye dalında öğrenime başladı. Ünlü Alman tektonikçisi Stille'nin öğrencisi oldu. Öğrenimine Bonn Üniversitesi'nde devam etti. Burada da, ünlü bir tektonikçi olan Hans Cloos'un öğrencisi oldu. Cloos, İhsan Ketin'i en çok etkileyen bilim adamlarından biriydi.











1943 yılında, Erzincan Bağırbaba dağında Profesör Hamit Pamir ile





1955 yılında, Batı Anadolu maden bölgesinde yapılan gezide öğrenciler ve Profesör Schumacher ile

Ali Polat, Celal Şengör, G. Atanasov, İhsan Ketin



İhsan Ketin ve Doç.Dr. Remzi Akkök, Bolu-Abant, KAF üzerinde.



İhsan Ketin Bolu-Abant yolunda KAF ezik zonu üzerinde



İhsan Ketin, Bolu'nun kuzeyinde, arkasında KAF

1938 Haziran'ında doktorasını verdi. Ketin, Osmanlı Devleti sınırları içinde doğup, doktora alan ilk jeologdur. Aynı yılın Ekim ayında da İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Enstitüsü'nde asistanlığa atandı.

Yurda dönüşünden kısa zaman sonra, 21 Kasım 1939'da Tercan, ardından 28-29 Aralık gecesi Erzincan depremi oldu. 1939'dan itibaren depremlerin ardı arkası gelmedi. 1942, 1943, 1944 ve 1946'da Kuzey Anadolu deprem bölgesi boyunca meydana gelen kuvvetli depremleri irdeleyerek 1948'de Kuzey Anadolu Fayı'nın varlığını ilk kez ortaya koyduğu ünlü makalesini yazdı. Aradan 40 yıl geçtikten sonra, 26 Şubat 1988'de Almanya'da, dünyanın en büyük jeologlarına verilen Gustav Steinmann Madalyası, İhsan Ketin'e bu makalesi için verildi.

1953-1959 arasındaki çalışmaları onu, Anadolu kristalin ekseninin (Menderes Kırşehir Masifleri) son derece genç bir yapı olup, metamorfik evrimini geç Kretase erken Tersiyer döneminde tamamladığı şeklinde özetlenebilecek ikinci büyük buluşuna ulaştırdı.

1938'den beri kesintisiz sürdürdüğü meslek yaşamında yurt ve dünya çapında birçok ödül alan Ketin'in başlıca amacı, doğanın hazinelerini keşfedip ortaya çıkarmak olmuştu.

İyi bir araştırmacı ve öğretmen oluşu üniversitedeki kürsüsünde bilimsel verimin benzerlerinin üzerinde olmasını açıklamakta yetersiz kalır... Bilim adamlığındaki başarısı kadar, yöneticilikteki başarısında da en büyük pay, demokratik ve alçakgönüllü kişiliğindeydi. Erciyes sevdasıyla başlayan elli altı yıllık meslek yaşamını, hayata veda ettiği güne kadar sürdürdü.

Erciyes dağı, rüzgarının türküsüyle sevdalılarını büyülemeye gene devam edecek. İlkokul çocukları uzak bir düş gibi onu gene seyredecek; İhsan Ketin'in o yaşlarda yaptığı gibi, beyaz benekli siyah çakıllarıyla oyunlar kuracak, büyük bir zevkle kızıl renkli konilere tırmanacaklar...

Belki aralarından biri, İhsan Ketin'in Erciyes'le başlayan tutkusundaki büyüye kapılıp, "kayalarda gizli gerçeği" aramaya ömrünü adayacak...





Kuzey Anadolu Fayı'nın Keşfi...

A.M.Celal Şengör
Prof.Dr. ITÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü

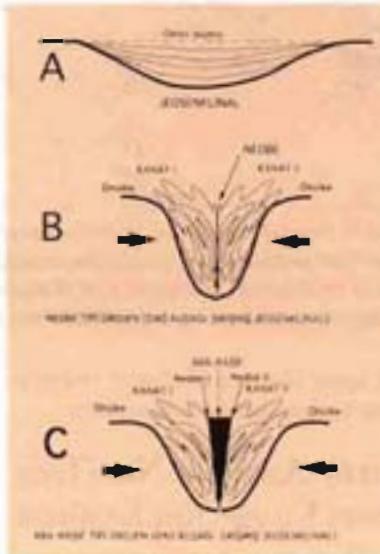
Hesapta Olmayan Önsöz!

Bu yazı, 15 Aralık 1995 Cuma günü bitirildi ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi yetkililerine ulaştırıldı. Kuzey Anadolu Deprem Hattının büyük, doğrultu atımlı bir fay olduğunu ve Anadolu'nun büyük bir kısmının, bu fay boyunca, Karadeniz sahil dağlarına nazaran batıya kaydığını keşfeden, Cumhuriyet tarihimizin yetiştirdiği kuşkusuz en büyük doğa bilimcilerimizden İhsan Ketin, 16 Aralık 1995 Cumartesi günü, sabaha karşı saat 02:00'de İstanbul'daki evinde vefat etti. Bu da, yazı içerisinde yer alan, "KAF'ın İhsan Ketin tarafından keşfedildiği konusunda bilimsel literatürde herhangi bir belirsizlik olmadığı halde, bu keşfin ayrıntılı geçmişinin, doyurucu bir belgeleme ışığında henüz yazılmadığı da bir gerçektir. Bu kısa yazının amacı, böyle bir tarihe temel olabilecek KAN ve KAF kavramları arasındaki farkı ve bunların dayandığı belgeleri Türk kamuoyuna duyurmak ve ülkemizde yalnız can ve mal kaybına neden olmakla kalmayıp, Türk yerbilimleri camiasının dış dünya ile de sürekli temasta kalmasının en önemli nedenlerinden biri olan KAF'ın keşfinin tarihçesinin yazılmasına, hele onu keşfeden İhsan Ketin, depremselliğinin en önemli özelliğini ilk farkedenlerden Necdet Egeran, fayın tarihlemesini yapanlardan Sırrı Erinç ve M. Şakir Abüsselâmoğlu, ilk ciddi atım tahminini yapan İhsan Ketin'in doktora öğrencisi İhsan Seymen, KAF ile çeşitli nedenlerle ilgilenerek yurdumuza gelip çalışmalar yapmış Nazario Pavoni, Clarence Allen, Dan McKenzie gibi, aralarında yaşı sekseni aşmış olanlar da bulunan yerbilimciler henüz hayatta iken onayak olmaktır" çağrısının adeta acı bir kehanete dönüşmesine neden oldu. Bu yüzden, yazı hiç değiştirilmeksizin, ilk bitirildiği halinde bırakılmıştır... İhsan Ketin artık yok! Türkiye'nin bilim dünyası, bu yokluğa alışmakta kuşkusuz çok zorlanacaktır. Tek tesellimiz, onun geride bıraktığı eserlerine ve öğretilerine sahip çıkabilme, onlardan yararlanabilme şansıdır. Bu eser ve öğretiler geliştikçe, İhsan Ketin bizlerle yaşamaya devam edecektir. Onun bizlere benimsetmeye çalıştığı çok önemli bir öğreti var: Bilimi, bilim eğitimini ve bilimsel eğitimi ciddiye almak. Goethe'nin dediği gibi, "bilimin tarihi, bilimin kendisi" olduğuna göre, şimdi yapılacak işlerden biri, artık yalnızca Kuzey Anadolu Fayı'nın keşfinin değil; ülkemizde tarihi çok eskilere uzanmadığı halde, İhsan Ketin gibi uluslararası bir bilim önderi çıkarabilmiş olan Türkiye yerbilimlerinin tarihini yazmak, bu görkemli başarı ile birlikte başarısızlıklarımızı da büyüteç altında incelemektir. Bu çalışma birçok şekilde yapılabilir. Geçmişin derslerini gelecek nesillere öğretmek, geleceğin şekillenmesine katkıda bulunmak, İhsan Ketin'in arkada bıraktığı bizlerin hiç kuşkusuz önemli bir ödevidir. Meslek yaşamı, âdeta, Türkiye'de yerbilimlerinin gelişim tarihi ile özdeşleşmiş olan Ketin'den geriye, yetiştirebildiği kadarıyla anıları da kalmıştır. Umudumuz, TÜBİTAK tarafından olası en kısa zamanda baskıya hazırlanıp yayımlanacak bu anıların, ülkemizde yerbilimleri tarihinin yazılmasında ilk adımı oluşturması; başta yukarıda da adı geçen bilimcilerimiz olmak üzere, Türkiye'de yerbilimlerinin gelişmesinde az ya da çok rolü olmuş herkesin, elinde bulunan her türlü belgeyi saklamasıdır. Bunlar, TÜBİTAK ve Türkiye Bilimler Akademisi'nin, en kısa zamanda ortaklaşa kuracakları bir "Yerbilimleri Tarihçesi Komisyonu"na gerek oldukça devredilebilir, kopyaları verilebilir ve böylelikle bir "Türkiye Yerbilimleri Tarihçesi Arşivi" oluşturulabilir...



Kuzey Anadolu Fayı'nın 1948 yılında İhsan Ketin tarafından keşfi, Atatürk'ün bilim ve eğitim seferberliğinin en somut ürünlerinden biridir. Bu keşfin bilim tarihi içerisindeki yerini anlayabilmek için, sık sık onunla karıştırılan Kuzey Anadolu Neo-Tetis Kenet Kuşağı'nın keşfinin tarihçesinin bilinmesi, başka bir deyişle, Kuzey Anadolu'da uzun mesafelerde birbiriyle çakışan iki yapının birbirinden ayrılması gerekir.

KUZEY ANADOLU FAYI (KAF), doğuda Bingöl ilimizin sınırları içindeki Karlıova çöküntüsünün kuzeyinde başlayıp, batıda Bolu şehir merkezi civarında çatallanır ve önce iki, Geyve'nin batısında da üç ana kol boyunca Ege Denizi'nin kuzeyine kadar uzanır. Yaklaşık 1 500 km. uzunluğundaki genç (oluşum tarihi: geç Miyosen-Pliyosen, yani yaklaşık 11-5 milyon yıl önce) KAF, oluşturduğu dar ve uzun yer şekilleriyle topoğrafyada belirgin ve sık aralıklarla pek çok insanın hayatına mâl olan depremlerinden de gördüğümüz gibi, hâlâ faal, sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. Bu fay, Erzincan-Mürefte (Tekirdağ) arasında İstranca, Bolu, Ilgaz, İsfendiyar ve Doğu Karadeniz sıradağlarının temsil ettiği; İkinci Zaman (Mesozoik sonları; yaklaşık 100 - 65 milyon yıl öncesi) sonlarında bugünkü Japon Adaları'na benzeyen bir ada yayı olduğu sanılan Rodop-Pontid yapısal birliğinin güncel güney sınırını uzun bir hat boyunca izler. Bolu'nun batısında, güney kol bu sınırdan ayrılır ve Sakarya Zonu adı verilen bir diğer birlik içerisinde devam ederek Ege Denizi'ne ulaşır. Dolayısıyla KAF, büyük mesafelerde bugün Kuzey Anadolu Neo-Tetis Kenet Kuşağı denilen ve yine Mürefte'den Erzincan'a, oradan da Zagros Dağları'na kadar gelen bir kıta-kıta çarpışma hattıyla büyük mesafeler boyunca koşutluk gösterir; hatta pek çok yerde bu hatla çakışır. Bu eski çarpışma hattı (teknik terimle kenet kuşağı veya sürur zonu), özellikle İkinci Zaman süresince batıda Pireneler ve Alpler'den, doğuda Himalayalar'a kadar uzanan büyük bir okyanusun (teknik adıyla Neo-Tetis [yani Yeni Tetis] Okyanusu'nun) kalıntılarını ve kapandığı yeri temsil eder[1].



Şekil 1.A. Kober'in tasavvuruna göre henüz kıvrımlanmamış, yani dağ oluşumu (=orojenez) geçirmemiş bir jeosenklinali (= yer teknesi) gösteren enine kesit. B. Aynı jeosenklinal yanal daralma sonucu kıvrımlandıktan sonra oluşan dağ kuşağından enine kesit. Nedbe, kıvrımlanmış dağ kuşağının birbirinden uzağa devrilmiş iki kanadını ayırmaktadır. C. Ara masifli bir dağ kuşağından enine kesit. Bu tiplerde nedbenin adeta genişleyerek bir ara masif (=Zwichengebirge) oluşturduğu düşünülür. Ara masifle kanat arasındaki çizgiye de nedbe denir. Kuzey Anadolu Nedbesi'nin bu ikinci tip nedbelerden olduğu düşünülürdü[12].

KAF'ın Keşfinin Tarihçesi İncelenirken Karşılaşılan Temel Sorun

KAF'ın keşfinin tarihini doğru olarak saptayabilmek için, sık sık onunla karıştırılan kenet kuşağının keşfinin tarihçesinin bilinmesi gereklidir. Öncelikle, Kuzey Anadolu'da uzun mesafelerde birbiriyle çakışan iki yapı ayırt edilmelidir. KAF'ın, İhsan Ketin'in 1948 yılında yayımlanan klasik makalesinden önce de bilindiği tezinin savunulduğuna ve KAF



Şekil 2. Leopold Kober'in 20. yüzyılın ilk yarısındaki tektonik görüşlere egemen olmuş "çift kanatlı" Alp dağ sistemi tasavvuru. Zwichengebirge ara masifleri (mor), pembe renkli alan kuzeye devrik Alpid (=Alp Dağları'na ilişkin) kanadını, mavi renkli alan da güneye devrik Dinarid (=Dinar Dağları'na ilişkin) kanadını göstermektedir. Kanatların kenarlarındaki küçük oklar dağ kuşağı içindeki kayaçların dağ kuşağını sınırlayan kıtalara göre hareket yönlerini işaret etmektedir. Benim eklediğim N harfi, Kober'in 1914 yılında ara masifi de sınırlayan nedbenin Kuzey Türkiye'de nereden geçtiğini düşündüğünü göstermektedir. Yine benim eklediğim KAF, Kober'in şemasına göre bu yapının bağımsız konumunu vurgulamaktadır. Kober, daha sonra, 1921 tarihli ders kitabının 26. şeklinde bu sınırı daha güneye, Marmara Denizi'nin güney sahillerine çekmiştir[11].



Şekil 3. Kuzey Anadolu Nedbesi'ni ilk keşfeden Avusturyalı jeolog Ernst Nowack (1891-1946).



Şekil 4. Ernst Nowack'ın ilk Paflagonya Nedbesi haritası (1928'de yayımlanmış olan "Die wictigsten Ergebnisse meiner anatolicshen Reisen" [Anadolu gezilerinin en önemli sonuçları] adlı makalesinin 1. şeklinden). Orijinal şeklinde Almanca metinlerin Türkçeleştirilmesi dışında hiçbir değişiklik yapılmamıştır.

ile bir diğer yapının birbiriyle karıştırıldığına nadiren de olsa, tanık olunuyor[4]. Söz konusu diğer yapı, yani Kuzey Anadolu Nedbesi (KAN; veya Beresi: KAB), 1928 yılında Nowack tarafından keşfedilmiş, 1937 yılında da ilk kez Salomon-Calvi tarafından, Wegener'in kıtaların kayması teorisi çerçevesinde bir kıta-kıta çarpışma kuşağı olarak baştan yorumlanmıştır ve aslında Kuzey Anadolu'daki Neo-Tetis Kenet Kuşağı'nı temsil eder.

KAF'ın İhsan Ketin tarafından keşfedildiği konusunda bilimsel literatürde herhangi bir belirsizlik olmadığı halde, bu keşfin ayrıntılı geçmişinin, doyurucu bir belgeleme ışığında henüz yazılmadığı da bir gerçektir[5]. Bu kısa yazının amacı, böyle bir tarihe temel olabilecek KAN ve KAF kavramları arasındaki farkı ve bunların dayandığı belgeleri Türk kamuoyuna duyurmak ve ülkemizde yalnız can ve mal kaybına neden olmakla kalmayıp, Türk yerbilimleri camiasının dış dünya ile de sürekli temasta kalmasının en önemli nedenlerinden biri olan KAF'ın keşfinin tarihçesinin yazılmasına, hele onu keşfeden İhsan Ketin, depremselliğinin en önemli özelliğini ilk farkedenlerden Necdet Egeran, fayın tarihlemesini yapanlardan Sırrı Erinç ve M. Şakir Abüsselâmoğlu, ilk ciddi atım tahminini yapan İhsan Ketin'in doktora öğrencisi İhsan Seymen, KAF ile çeşitli nedenlerle ilgilenerek yurdumuza gelip çalışmalar yapmış Nazario Pavoni, Clarence Allen, Dan McKenzie gibi, aralarında yaşı sekseni aşmış olanlar da bulunan jeologlar henüz hayatta iken önayak olmaktır.

Kuzey Anadolu Neo-Tetis Kenet Kuşağı'nın Keşfinin Tarihçesi

Kober'in Dağoluş Teorisi ve Nedbe Kavramı: Kuzey Anadolu'da bir kenet kuşağının varlığını bilebilmek, herşeyden önce, kıtaların dünya yüzeyinde yatay devinim yaptıklarını kabul etmeyi gerektirir. Bu teori, ciddi olarak ilk kez 1910 yılında, ABD'li glasiyolog (buzulbilimci) Frank Bursley Taylor[6]; 1912 yılında da Alman meteorolog ve jeofizikçi Alfred Lothar Wegener tarafından ortaya atılmıştır[7]. Bundan önce, Türkiye de dahil olmak üzere birçok ülkeyi doğudan batıya kateden büyük dağ silsileleri gibi dağ kuşaklarının, jeosenklinal (=yer teknesi) denilen ince uzun, tekne şekilli denizel havzalardan türediği sanılırdı. Bu varsayımsal ince uzun havzaların, iki kıta arasında, yerkürenin ısı kaybı sonucu kuruyan bir elma gibi büzülerek sıkıştığı ve içlerindeki tortul kayaçların burkuşup kıvrılarak, havzayı iki yandan daraltan kıtaların kenarları üzerine yığıldığına inanılırdı (Şekil 1).

Jeosenklinali sınırlayan iki kıtaya doğru itilmiş bu kayaç paketlerini, Avusturyalı ünlü jeolog Leopold Kober'in ilk kez 1914 yılında ortaya attığı gibi, ya bir arı masifin (Eduard Suess'ten alınan Almanca bir ifade ile Zwischengebirge[8]) ya da bir nedbenin (Almanca: Narbe[9] veya "doruk hattı": Scheitelungslinie[10]) ayırdığı zannedilirdi. Bu nedbe, Fransızca literatürde 'cicatrice' olarak bilinir[11]. Narbe (=yara izi) ve cicatrice (=yara veya dikiş izi) sözcükleri, dikkat edilirse, birbirinden bir zamanlar ayrı bulunan iki yapının birleştiği çizgi anlamındadırlar. Daha açık bir ifadeyle, nedbe, jeosenklinalin ısıl büzülmenin doğurduğu sıkışma sonucu daralmasıyla meydana gelen dağ kuşaklarının iki kanadını birleştiren çizgiyi betimler.

Ernst Nowack ve Paflagonya Nedbesi: Bu nedbenin Türkiye'de de görüldüğü konusunda yine Kober tarafından, 1914 yılında yapılmış olan ilk yayın tamamen kuramsaldır (Şekil 2). Bu yayından çok daha yaygın olarak bilinen, Kober'in, 1921 yılında yayımlanmış ve 1928'de ikinci baskısını yapmış olan ünlü *Der Bau der Erde* (Arzın Yapısı) adlı tektonik ders kitabındaki Şekil 26[12], bütün yerbilimleri çevrelerini etkilemiştir. Bu etkinin izleri, Türkiye konulu bölgesel literatürdeki ilk yankısını, 1926-1927 yıllarında T. C. Ticaret Vekâleti'nde demir-çelik sanayii yerbilim uzmanı olan

1. Kuzey Anadolu Fayı'nın güncelliği için bkz. Şengör, A. M. C., 1979, The North Anatolian Transform Fault: its age, offset and tectonic significance: *Jour. Geol. Soc. London*, c. 136, s. 269-282; Şengör, A. M. C., Burke, K. ve Dewey, J. F., 1982, Tectonics of the North Anatolian transform fault: *Multidisciplinary Approach to Earthquake Prediction* da tedrisler, A.M. Işıkara ve A. Vogel), s. 3-22, Friedr. Vieweg Sohn, Braunschweig/Wiesbaden; Şengör, A. M. C. ve Canitez, N., 1982, The North Anatolian Fault: *Alpine-Mediterranean Geodynamics*'de, Geodynamics Series, c. 7, s. 205-216; Kozlu, I., 1983, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış, İ.T.Ü. Kütüphanesi, sayı 1259, tülhanı s. 324-328; Şengör, A. M. C., Görür, N. ve Şaroğlu, F., 1985, Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study: *Strike-slip Deformation, Basin Formation, and Sedimentation*'da tedrisler, Biddle, K. T. and Christie-Blick, N., Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Pub. 37, s. 227-264; Barka, A. ve Kadinsky-Cade, K., 1988, Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity: *Tectonics*, c. 7, s. 663-684; Barka, A., 1992, The North Anatolian fault zone: *Ann. Tec.*, c. 6, s. 164-195; Şaroğlu, F., Emre, O. ve Kuşçu, I., 1992, Türkiye Diri Fay Haritası, 1/800.000, 3 yaprak: MTA Genel Müdürlüğü, Ankara. İngilizce bölümün okunmasıyla Türkiye'nin KAF'ı ile ilgilenen genç araştırmacı kısa ve sade bir sıralamasını şu esnada bulabilirler: Şengör, A. M. C., 1980, *Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları*: Türk. Jeol. Kur., Konf. Serisi, no. 2, 40 s. KAF'ın daha yeğin ve bugün artık final olmaktan çok uzak yapılarla olan ilişkileri için bkz. Ketin, İ., 1983, a.g.e., s. 349-351; Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y., 1981, Türkiye'de Tetis'in evrimi: Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım: *Türk. Jeol. Kur., Yerbilimleri Özel Dizisi*, 1, 75 s.

2. Bu konudaki pek kabarık literatür arasından bkz. Şengör, A. M. C., 1985, Tectonics of the Tethysides: Orogenic collage development in a collisional setting: *Ann. Rev. Earth Planet Sci.*, c. 15, s. 213-244; Şengör, A. M. C. (editör), Tectonic Evolution of the Tethyan Region: NATO ASI Series, seri C, c. 259, xxvi+698 s., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

3. Bkz. *Hürriyet Gazetesi*, 18 Kasım 1995 tarihli sayısının 21. sayfasında, Yalçın Pehlivan'ın *Kaf Dağının Arkasında Su Var* adlı yazısı; ayrıca yö 40, sayı 17115, s. 21, *Bir Günün Hükmü* köşesinde yazar *Kaf Dağının Arkasında Su Var* başlıklı yazı.

4. 80'li yılların başlarında Sayın Prof. Dr. Naciye Pınar Erdem de hâlâ bu yöntemin cesaretli Kuzey Anadolu Fayı'nı İhsan Ketin'in değil, 40'lı yıllarda İstanbul Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü'nde Ord. Prof. olarak görev yapan İsviçreli jeolog Edouard Pantjas'ın keşfeden ilan etmesiyle Anadolu'nun tektonizmasının karşılaştırılması, aslında Kuzey Anadolu Nedbesi'nden bahsetmekten ibaretti ortaya çıktı. Kalıb ki, Pantjas ve arkadaşlarının 1941 yılında yayımlanmış ve aşağıda not 5'de verilmiş olan makalelerinde Erzincan depremi merkez üssü civarındaki bölgeler dışında hemen Kuzey Anadolu Fayı'nın, Kuzey Anadolu depremi zonu ile ilgili hiçbir fiziki yer almamaktadır. Sayın Prof. Dr. Pınar-Erdem'in bizzat kendisinin merhum Dr. Leon Pantjas'a 24.12.1958'den itibaren adı Erwin Lahn'la birlikte 1977 yılında Alan E. M. Nairn, William H. Kanes ve Francis G. Stehli tarafından derlenmiş olan *The Ocean Basins and Margins* serisinin 4A numaralı Doğu Akdeniz cildine yazmış olduğu *Outlines of the Stratigraphy and Tectonics of Turkey*, ayrıca not 6'da anılan *the Geology of Cyprus* adlı makalede ele tutulan ile Kuzey Anadolu Fayı'ndan veya hatırda herhangi bir önemli doğruluk atımlı faydan bahsedilmemiş olması, bir Anadolu levhasının veya blokunun varlığının tartışılmaması, 1948'de keşfedilen Kuzey Anadolu Fayı kavramının ülkemizde pek çok jeolog tarafından sezinçli yıllara ve yıllarına kadar anlaşılamamış olduğunu göstermeye hakkımızdan ileriyor.

5. Bu konuda 13 Mart 1992 Erzincan depremi münasebetiyle *Cumhuriyet Bilim Teknik*'in 21 Mart 1992 tarihli ve 262 numaralı sayısında yayımlanmış olduğum yazıda, Ketin'in 1948 makalesinden önce Kuzey Anadolu Fayı hesabına tama KAF'ın doğruluk atımlı genç bir fay kuşağı olduğunun farkına varmadığı yapılan çalışmalara değinmemiştim. Okuyucunun elinde temaşa bağlılık yazısı ve *Cumhuriyet Bilim Teknik*'in 30 Aralık 1995 tarihli ve 481 sayılı değerlendirmesi üzerine başlıklı yazım, 13 Mart 1992 tarihli yazımın bu açıdan bir özeleştiri'si mi anlaşılmaktadır. Ancak Ketin'den önce KAF hesabına yapılmış olan çalışma ve yorumları daha önce konuya girmek 1. sayfa verilmiş olan 1979 tarihli yazımda, gerekse de hemen daha sonraları İzmir *Ketin Sempozyumu* için yazdığım iki yazıda tartışmıştım: Şengör, A. M. C., 1985, İhsan Ketin: dahası ve eserleri: İhsan Ketin Sempozyumu, Türkiye Jeoloji Kurumu, Ankara, bülteni s. 19 (bu yazıda verilen "Ketin bibliyografyası" ne yazık ki aralarında 1981 yılında yayımlanmış olan Pamir ve Ketin Eşiminin depremi makalesi de dahil, birçok eksik içermektedir) ayrı Kitapta "Türkiye'nin tektonik tarihinin yapısal sentezinin" başlıklı yazım, özellikle s. 43-46, "Türkiye'nin toprunun M. Ö. 3. sonla Eosenden ileri bugüne kadar tüm tektonik evrimlerine değin



Şekil 5. Ernst Nowack'ın geliştirdiği Paflagonya Nedbesi fikrine temel oluşturan Eduard Suess'ün daha önceki Alpid ve Dinarid kavramlarından Rudolf Staub ve Wilser gibi jeologların geliştirdikleri Pontik (siyah) ve Dinarik (düşey çizgili) silsileler kavramları[4]. Bunlar, aynı zamanda kabaca, Kober'in Alpid ve Dinaridleri'ne karşılık gelmektedir (Şekil 2). Nowack, Paflagonya Nedbesi'nin bu iki silsilenin sınırına karşılık geldiğini düşünmüş. Salomon-Calvi de Wegener, Argand ve Staub'u izleyerek, bu nedbenin Lavrasya adı verilen kuzey kıtalar topluluğu ile Gondwana kıtası adı verilen güney kıtası boyunca çarpıştığı sınafiye tekabül ettiğini farzetmiştir (Staub'un 40. notta verilen eserinin 5. levhasından kısmen alınbdır).

Avusturyalı jeolog Ernst Nowack'ın (Şekil 3)[7] Ankara'dan hareketle Türkiye'nin kuzeybatı bölgelerinde yapmış olduğu jeolojik ve coğrafi araştırma gezilerinin raporlarında bulmuştur[8]. Bunların, hiç şüphesiz en önemlisi ve literatürde en çok ilgi görmüş olanı, 1928'de, Alman Jeoloji Cemiyeti (*Deutsche Geologische Gesellschaft*) dergisinde ve 1932'de *Centralblatt*'da yayımlanmış raporlardır. Nowack, kabaca, Ereğli-Sinop Beypazarı-Ankara dörtgeni içinde kalan alanlardaki yapısal jeoloji ve stratigrafik gözlemlerine dayanarak, Çerkeş-Devrez Çayı boyunca uzanan bir ezilme hattı keşfetmiş (Şekil 4); bunu Wilser ve Eduard Suess'ün daha önceki yayınlarında tanımlanmış olan Pontik (Türkiye sınırları içindeki Karadeniz) silsileleri ile Dinarik (Türkiye sınırları içindeki Toroslar ve Orta Anadolu) silsileleri arasındaki ayrım hattı olarak tanımlamıştır (Şekil 5).

Bu hat üzerinde sıcak su kaynaklarının bulunduğuna da dikkat çeken Nowack, bu çizginin, tüm Kuzey Anadolu'da dağ silsilesini batıdan doğuya kesen devasa bir hat olduğunu belirtmiş ve vatandaşı Kober'in terimini kullanarak, bu çizgiye *Paphlagonische Narbe* (Paflagonya Nedbesi) adını vermiştir. Dinarik ve Pontik sistemlerini ayırdığı varsayılan bu nedbe, Nowack'a göre, Kober'in narbesinin görevini görmektedir.

Nowack, 1932 yılındaki yayınında, daha kuzeyde Ereğli-İnebolu hattı arasında benzer bir diğer hat bulunduğunu öne sürmüş, buna da Ereğli çizgisi (*Ereğli-Linie*) adını vermiştir (Şekil 6). Aynı yayında Nowack, Ereğli çizgisi ile Paflagonya Nedbesi arasında kalan alana, yine Kober'in terminolojisini kullanarak *Zwischengebirge* (=ara masifi) yorumunu getirmiştir.

Wilhelm Salomon-Calvi[10] *ve Tonale Hattı:* 1930'lu yıllarda Almanya'da esen Nazi rüzgârları, Musevi kökenli, Heidelbergli büyük üstad Wilhelm Salomon-Calvi'yi, 1934 yılında Türkiye'ye taşımıştır (Şekil 7)[11]. Geçen yüzyıl sonunda, Alpler'deki Adamello masifinde doktorasını yapan Salomon-Calvi[12], burada Kuzey Alpler ile Güney Alpler'i ayıran önemli bir kırık hattı keşfetmiş[13], buna da, hattın en belirgin olduğu Tonale geçidine atfen Tonale Hattı (=*Tonalelinie*) adını vermiştir[14]. 1905 yılında Salomon Calvi, Tonale bölgesindeki çalışmalarından hareketle, Tonale Hattı'nın, Eduard Su-



Şekil 6. Ernst Nowack'ın, 1932 yılında yayımladığı Paflagonya Nedbesi konulu ikinci sentezinin haritası[13].

6. Taylor, F. B., 1910, Bearing of the Tertiary mountain belt on the origin of the earth's plan: *Geological Society of America Bulletin*, c. 21, s.179-226.

7. Wegener, A., 1912, Die Entstehung der Kontinente: *Petermanns Geogr. Mitt.*, yıl 58, s. 185-195, 253-256, 305-309; 1913, Die Entstehung der Kontinente: *Geologische Rundschau*, c. 3, s. 276-292.

8. Kober, L., 1914, Die Bewegungsrichtung der Alpinen Deckengebirge des Mittelmeeres: *Petermanns Geogr. Mitt.*, yıl 60, 2. yarıyıl, s. 250-256, ve lev. 36 ve 37; *Zagrosbogen* ve *Karbe* terimleri s. 251'de ilk defa geçmektedir. Eduard Suess'in *Zwischengebirge* terimini ilk kullanan olduğu konusunda bkz. aynı eser, s. 251 ve kenar, dipnot 1.

9. Stille, H., 1928, Der Stammbaum der gebirge und Verhandlungen: *XVI Congrès Géol. Int., 1926, Espagne, 4. Fascicule, 6. Partie, Tome XI (Ouvrage)*, Gedruckt Reunido, Madrid, s. 1749-1770; özellikle bkz. şekil 7 ile 1750.

10. Tufanum, A., 1931, *Grundprinzipien der Alpinen Deckentheorie*: Franz Deuticke, Wien, hulasası s.206-207.

11. Kober, L., 1921, *Der Bau der Erde* Gebirdes Kontinegen, Berlin, s. 14'deki şekil. Bahsi geçen şekil Kober'in yukarıda 8. dipnotta verilen makalesinin 37. levhasındaki enfes renkli tablonun bugünkü sahil çizgileri ve ordanın ve boylam hatları atılarak kolaylığa kavuşturulmuş ve hâlâ değişmekte olan boyut ve kopyasından ibarettir. Hem Türkçe hem de ulaşılması güçlü olan bu çok ün sözlü boyut şekil yaygın olarak bilinmediğinden, fakat Türkiye'nin konumuna ışığa güvenildiği için burada onun verilmesi, Kober'in 1931 makalesinde verilen enfes, fakat hâlâ ne geç jeolojilerin pek az bilinen haritayı verilmesini. Kober'in 1921 tarihli dev kitabının şekil 26'sı için bkz. *Cumhuriyet Edebi Tefrik*'inde (30 Aralık 1965 sayı 4637) yazımın 2. şekline veya Sam Eyuğ'in *Jeomorfoloji* ders kitabının 40. şekline bkz. şekil 1, s. 117, genişletilmiş 2. baskı, 1968, Ist. Üniv. Ecz., no. 789; Ist. Üniv. Coğr. Enst. Yay., no. 23).

12. Nowack in yaşamı ve silkmadaki hizmetleri için bkz. Trauth, F., 1933, Ernst Nowack: *Mitt. Geol. Gesell. Wien*, c. 20-41, s. 227-237.

13. Nowack'ın söyhat güzergâhları Trauth'un son Wilhelm tekrarlanmış 229. sayfasında verilmiştir. Aynı yerde Nowack'ın derlediği jeolojik makaleler hakkında kendisi dışındaki araştırmalar tarafından yapılmış yorumlar da belirtilmiştir. Nowack'ın bu konudaki kendi çizimleri için bkz. Nowack, E., 1928, Eine Reise im westpontischen Gebirge Anatoliens: *Zeitsch. Gesell. Erdkunde Berlin*, c. 1928, sayı. 1/2, s. 1-16; 1928, Eine Reise von Angora zum Schwarzen Meere: *Zeitsch. Gesell. Erdkunde Berlin*, c. 1928, sayı. 9/10, s. 414-426; 1928, Die wichtigsten Ergebnisse meiner Anatolischen Reisen: *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell.*, c. 80, Monatsberichte, Nr. 8-10, s. 304-322; 1929, Längs Anatolens Nordküste: *Zeitsch. Gesell. Erdkunde Berlin* c. 1929, sayı.1/2, s. 1-12; 1931, Journeys in northern Anatolia: *Geogr. Rev.*, c. 21, s. 70-92; 1932, Kreide-Entwicklung und Gebirgsbau in Nord-Anatolien: *Centralbl. f. Min. Geol. Paläont.*, yıl 1932, kısım B, sayı 6, s. 289-299; 1933, Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Ereğli und Bolu (Nordanatolien): *Ann. Mines Mem. mem. supervis. Et.*, c. 20, s. 49-53; 1938, Die Gebirgsbogenbildung Anatoliens: *Proceedings Geogr. Inst.*, yıl 29, s. 234-236.

14. Salomon-Calvi, adını, 1929 yılına kadar yazdığı Wilhelm Salomon, daha sonra çok sevdiği meslektaşı eşinin ailesinin soyadı olan Calvi'yi de ekleyerek Wilhelm Salomon-Calvi olarak yazmıştır. Bu büyük jeologun yaşamı için bkz. Wurm, A., 1950, Wilhelm Salomon-Calvi: *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell.*, c. 102, s. 141-146; Planneumer, M., 1958, Zum Gedächtnis an Wilhelm Salomon-Calvi: *Regiers-Gerola Mitt. Tur. Ermeni Studienk. Univ. Heidelberg*, 10. yıl, sılı 23, s. 3-6; 1968, aynı yerde, yıl XX, sılı 43/44, s. 4 ve sonrası. Ayrıca Wehrmann'ın kitabının bir sonraki sonta verilen son tanımının 278. ve 279. sayfalarına bkz.

15. Bkz. Wehrmann, H., 1963, *Istanbul Üniversitesi Rektörü* İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Atatürk'ün Yükseköğretim Reformu Kurulana Yayınları Özel Sayı 3 içerisinde A. Kazancıgil ve S. Berkant'ın sağlıklı *Essl und Bildungsstätte*, 1973, Lang, Bern ve Frankfurt a/M, s. 143-144.

16. Salomon, W., 1898, Monte Aviolo im Italienischen Anteil der Adamellogruppe. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der philosophischen Fakultät der Universität Leipzig: *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell.*, c. 42, s. 486-553.

17. Salomon, W., 1901, Neue Beobachtungen aus dem Gebiete der Cima d'Asta und des Monte Adamello: *Tschermak's Min., Petrogr. Mitt.*, c. 12, s. 452.

18. Salomon, W., 1902, Nuovi osservazioni nelle regioni di Cima d'Asta e dell'Adamello: *Giorn. Min. Crist. Petr.*, c. 3, s. 145.



Şekil 7. Nowack'ın Paflagonya Nedbesi'ni, bir Kuzey Anadolu kenet kuşağı (kendi terimiyle "sinafisi") olarak ilk yorumlayan büyük Alman-Türk jeolog Wilhelm Salomon-Calvi (1868-1941).



Şekil 8. Salomon-Calvi'ye göre Anadolu'nun yer yapısı ve bu yapı içerisinde kendisinin Tonale Hattı adını verdiği Kuzey Anadolu Nedbesi'nin yeri[23].

ess'ün Alpid ve Dinarid dağ kuşağı sistemlerini birbirinden ayıran büyük bir bölgesel hat olduğunu öne sürmüş (Şekil 5)[19], 1932 yılında, bu hattın Alpler'in batısına da taşarak Korsika Adası'na kadar uzandığını varsaymıştır[20].

Salomon-Calvi, Türkiye'deki çalışmalarına önce Ankara çevresinde başlamış, daha sonra ilgisini kuzeye çevirmiştir. Türkiye'ye gelmeden hemen önce, Kober ve Stille'nin kuramsal çatısının artık geçersiz olduğunu farkeden Salomon-Calvi, Wegener'in kıtaların kayması teorisinin ateşli bir savunucusu olmuş; Korsika'dan Yugoslavya'ya kadar uzattığı Tonale Hattı'nı da bu çerçevede bir kıtakıta çarpışma hattı olarak baştan yorumlamıştır. Bu yeni yoruma göre Kober'in nedbesi, aslında, iki kıtanın birbirleriyle çarpıştıktan sonra kenetlendikleri bir kenet kuşağıdır. Salomon-Calvi, bu yepyeni kavrama bir de yeni terim türetmiş ve *synaphie* (sinafi= eski Yunanca'daki συναφεια: birlik, ritm birliği, uyum) adını vermiştir[21].

Salomon-Calvi, 1937 yılında, Ankara *Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları* serisinde 53 numara olarak yayımladığı *Geologische Beobachtungen in der Türkei* (Türkiye'de Jeolojik Gözlemler) dizisi makalelerinin, "Tonale Hattı'nın Türkiye'deki Devamı" adını verdiği dokuzuncusunu bu konuya ayırarak, Ernst Nowack'ın tanımladığı, Türkiye'nin kuzeyindeki Paflagonya Nedbesi'nin aslında bir sinafi olduğunu vurgulamış, bu hattın doğuda İran içlerine, hatta Güneydoğu Asya'ya kadar izlenebileceğini öne sürmüştür[22]. Onun bu önemli yorumunu, o zamanlar pek az jeolog anlayabilmiş, hele ülkemizde bu önemli yayın ne yazık ki hiçbir yankı yapmamıştır.

Daha sonra MTA Enstitüsü'nde de çalışan Salomon-Calvi'ye, ünlü Rus jeolog Ivan Muşketov'un kendisi gibi ünlü bir jeolog olan oğlu Dimitri Muşketov başvurarak, Türkiye'nin yapısı hakkında derli toplu bir eserin bulunmadığını vurgulamış ve Salomon-Calvi'den bu konuda bir eser yazmasını rica etmiştir[23]. Salomon-Calvi, bu konuda o zamana kadar yapılmış çalışmaların yetersiz olduğunu bildiği halde, bir özet yazmaya karar vermiş ve o yıllarda ülkemiz hakkında kaleme alınmış en önemli tektonik sentezi oluşturan ünlü makalesini MTA dergisinde yayımlamıştır. Burada Paflagonya Nedbesi'ni ilgilendiren kısım, üstâdın, makalesinin 57. ve 61. sayfaları arasında verdiği yorum kısmıdır (*Die Deutung der paphlagonischen Narbe*: Paflagonya Nedbesi'nin Yorumu). Burada Salomon-Calvi, Wegener teorisine göre Paflagonya Nedbesi'nin veya kendi terimi ile Tonale Hattı'nın (Şekil 8) kuzey kıtaları ile Gondwana kıtaları[24] arasındaki çarpışma kuşağı olduğu yorumunu ayrıntılarıyla tekrarlamış ve bu nedbenin, makalesinde sözü geçen depremlerden de görülebileceği gibi, hâlâ faal olduğu tezini, aynen selefi Nowack gibi tekrar ederek vurgulamıştır.

İhsan Ketin'den Önce Türk jeologların Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı Hakkındaki Yayınları: Türkiye'de yerbilimin tanıtılıp örgütlenmesinde kuşkusuz en çok hizmeti geçen kişilerden İstanbul Üniversitesi Jeoloji Ord. Profesörü Hamit Nafiz Pamir'in (Şekil 9) *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*'nda, 1944 yılında yaptığı yayın, bir Türk tarafından Kuzey Anadolu deprem hattı üzerine yapılan ilk sentez denemesidir. Ne var ki, bu deneme, Nowack ve Salomon-Calvi'nin (yanlış olduğu İhsan Ketin'in 1948'deki makalesiyle ortaya çıkan) tezlerinin, yeni deprem olaylarıyla sözde desteklenen bir tekrarı olmaktan ileri gidememiştir[25]. Ketin tarafından daha sonra geliştirilen, Kuzey Anadolu'daki depremlerin, bahsi geçen nedbeden tamamen bağımsız yepyeni bir yapının sonucu oldukları görüşü, bu depremler üzerindeki atımların ayrıntılarıyla haritalanarak kine-



Şekil 9. Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı'nı "Kuzey Anadolu Beresi" adı altında, Nowack'ın Paflagonya Nedbesi fikri çerçevesinde yorumlamakta ısrar eden jeolog Ord.Prof. Hamit Nafiz Pamir (1893-1976).

19. Salomon, W., 1905, Die alpino-dinarische Grenze: *Verh. k. k. geol. Reichsanst.*, sayı 16, s. 341-343. Kober'in de kendi terimi nedbeyi tanımlarken "birinci sınıf bir yer değiştirme (dislokasyon) hattı" ifadesini kullanmış olduğunu burada hatırlatmak isterim (yukarıda not 8'de verilen makalesinin 251. sayfası). Salomon-Calvi'nin yazısına her ne kadar Kober'in literatürü açısından zaten doyurucu olmayan 1914 makalesinde atıf yoksa da, Kober'in, Alman üstâdın 1905'de sunulan şekliyle Tonale Hattı kavramından etkilendiği kuşkumuzdur.

20. Salomon-Calvi, W., 1932, Vorläufiger Bericht über eine geologische Reise nach Korsika: *Sitzungsber. der Heidelberg. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl.*, c. 1932, 7. Abhandlung, özellikle s. 8 ve sonrası.

21. Salomon-Calvi, W., 1930, Epeirophorese, 1. Teil: *Sitzungsber. der Heidelberg. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl.*, c. 1930, s. 4 ve 20.

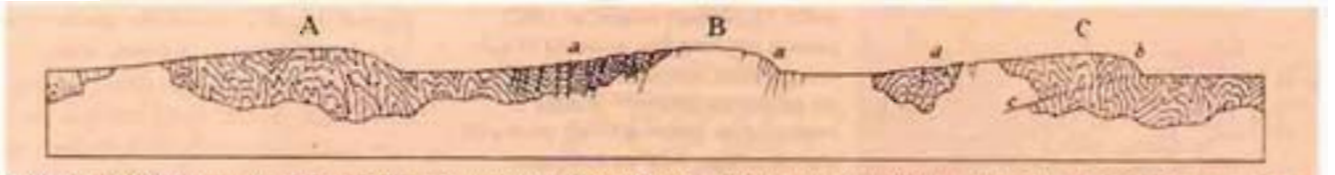
22. Salomon-Calvi, W., 1937, Die Fortsetzung der Tonalelinie in der Türkei: Geologische Beobachtungen in der Türkei, No. 9, *Yük. Zir. Enst. Çal.*, no. 53, s. 11-13; aynı not için ayrıca bkz. 1937, Die Fortsetzung der Tonalelinie in Kleinasien: *Anzeiger der Ak. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl.*, c. 74, s. 117-119.

23. Salomon-Calvi, W., 1940, Kurze Übersicht über den tektonischen Bau Anatoliens: *MTA Enst. Mecm.*, sene 5, sayı 1/18, s. 35-74 (çok yetersiz Türkçe özet için bkz. s. 30-34). Muşketov'un ricası s. 35'de.

24. Yaklaşık 600 milyon yıl önce ile 200 milyon yıl önce arasında güney yarıkürede bulunan ve Güney Amerika, Afrika, Antarktika, Hindistan yarımadası ve Avustralya'dan oluşan ve adını, alanı Hindistan'ın bugünkü Madya Pradeş eyaletine aşağı yukarı karşılık gelen Gond krallığından alan büyük kıta. Bu kıta İkinci Zaman'da Atlas ve Hint okyanuslarının açılmasıyla parçalanmış, Güney Amerika ve Antarktika dışındaki parçaları Avrasya ile çarpışarak bugünkü Alp-Himalaya-İndonezya dağ kuşağını oluşturmuşlardır.

25. Pamir, H. N., 1944, Une ligne sismogénique en Anatolie septentrionale: *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, c. 9, say. 3, s.144-158; ayrıca bkz. 1944, Kuzey Anadolu'nun depremler yapan bir beresi: *Türk Fiziki ve Tabii İlimler Sosyetesi Yıllık Bildirileri ve Arşivi*, sayı 12, s. 4. (ayrıbaskı sahifeleri yeniden numaralanmış; bu yayınlarında Pamir, "nedbe" yerine benzer bir anlama gelen "bere" kelimesini kullanmıştır). Pamir bu tarihten önce o zamanlar asistanı olan İhsan Ketin ile birlikte KAF boyunca olan Erzincan depremi üzerine iki, coğrafyacı İ. H. Akyol ile de Çorum ve Erbaa depremleri üzerine bir makale yayımlamıştır: Pamir, H. N. ve Ketin, İ., 1940, Das Erdbeben in der Türkei vom 27./28. Dezember 1939: *Geol. Rundsch.*, c. 31, s. 77-78; 1941, Das Anatolische Erdbeben Ende 1939: aynı yerde, c. 32, s. 279-287; Pamir, H. N. ve Akyol, İ. H. 1943, Çorum ve Erbaa depremleri: Les séismes d'Anatolie septentrionale du 21. XI. 1942 et 20. XII. 1942: *Türk Coğr. Der.*, c. 2, s. 234-240.

26. Orojenez=dağ oluşumu. Alp orojenezi (Pamir'in kullandığı anlamıy-



Şekil 10. Emile Argand'ın dip antiklinali kavramı[27]. Pamir, Kuzey Türkiye dağ kuşaklarının ve onları güneyden sınırlayan Kuzey Anadolu beresinin bugünkü faaliyetlerini. Argandvari bir dip antiklinalinin sıkışmaya devam etmesine bağlıyordu.

matik-mekanik yorumları yapılmadığından, bu tarihlere kadar hiçbir jeolog tarafından anlaşılamamış, çoğu bu nedbeyi bir sıkışma kuşağı olarak yorumlamıştır. Pamir'in, 1944'den tam onaltı yıl sonra, 1960'da, *Dinamik Jeoloji* ders kitabının ikinci baskısının ikinci cildinde, Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı'nı aynen 1944'de yaptığı gibi bir "bere" (=cicatrice) olarak yorumlaması, İhsan Ketin'in 1948'deki fikirlerinin, yani sağ yanal doğrultu atımlı KAF savının, kendisine hâlâ ne derece yabancı olduğunu göstermesi bakımından aydınlatıcıdır: "Orta Anadolu sıradağlarıyla Karadeniz sıradağları arasında, Samanlı yarımadasından ve doğuda hemen hemen Erzurum'a kadar takip olunabilen bir dağlık bölge devam etmektedir. Bolu, Ilgaz masifleri, Yeşilırmak ve Kelkit boyunda uzanan dağlar buraya aittirler. Takriben doğu-batı doğrultusunda olan bu dağların çekirdekleri Paleozoik formasyonlardan müteşekkil olup İkinci ve Üçüncü Zaman tabakalarıyla örtülüdürler. Bölge Alp orojenezi[28] ile bir dip antiklinali[29] vücude getirmiş, fakat temellerinin çoktan pekleşmiş olması dolayısı ile kenarları, uzunluğuna faylarla kırılmıştır. Bu suretle batıdan doğuya doğru Düzce, Bolu, Gerede, Niksar, Çerkeş, Ilgaz, Tosya, Kargı, Suluova, Erbaa, Kelkit, Suşehri, Erzincan, Erzum[30] ve Aras çukurları teşekkül etmiştir. Bütün bu tektonik çöküntü havzalarında eskiden beri şiddetli depremler olduğu gibi 1939'dan beri de âfet şeklinde sarsıntılar vuku bulmuştur. Bu son depremlerde, söylenen bölgelerde, yerde büyük dislokasyon[31] yarıkları hâsıl olmuştur. Hemen hepsi aynı doğrultuda olan bu yarıkların birinin bittiği yerde diğeri başlamıştır. Bu suretle doğuda Sansa boğazından itibaren batıda Abant Gölü'ne kadar takriben 850 km. uzunluğunda bir dislokasyon çizgisi husûle gelmiştir. 1939'dan beri vuku bulan depremler, Kuzey Anadolu'nun önemli bir beresi olan bu büyük fayı ve bunun yakınındaki daha küçük dislokasyonları meydana çıkarmıştır."[32] Pamir'in o zaman ülkemizde yaygın kullanılan ders kitabında yanal atımlı faylardan çok yüzeysel olarak bahsedip, buna ülkemizden örnek vermemesi ve bu çerçevede KAF'tan hiç bahsetmemesi, 1960'lı yılların başında, Türkiye yerbilimleri çevrelerinin Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı'nın karakteri konusundaki fikirlerinin çok yalın bir göstergesidir. Nuriye Pınar-Erdem ile E. İlhan tarafından 1977 yılında yayımlanmış olan ve 4. notta bahsi geçen makale de bu duruma çarpıcı ve bir o kadar da düşündürücü bir örnek teşkil eder. Buna karşılık, Ketin'in 1957 yılında ilk baskısını yapan *Umumî Jeoloji* ders kitabında aynı konuda yazılanlara bakalım: "Arzkabuğunun hâlen faal durumlu, hareketli bölgelerindeki fayların ekserisi ise doğrultu atımlı faylardır. Bunlar uzun mesafeler boyunca devam ederler ve Arz kabuğunu uzun bloklara ayırırlar. Çanakkale'den Erzincan doğusuna kadar uzanan 'Kuzey Anadolu Deprem Çizgisi', büyük ölçüde böyle bir fay olduğu gibi, Kaliforniya'daki San Andreas fayı da aynı karakterdedir."[33]

KAF'ın Keşfinin Tarihçesi

Kuzey Anadolu'da bir deprem kuşağının varlığı, en azından geçen yüzyılın ortasında sismolojinin (=deprembilim) kurucularından Robert Mallet'in büyük eseri *The First Principles of Observational Seismology* (Gözlemsel Deprembilimin İlk İlkeleri) adlı kitabın ikinci cildinde bulunan "Akdeniz'in Sismik Şeritleri" adlı haritanın yayımlanmasından beri, yaygın olarak biliniyordu (Şekil 11)[34]. Ancak 27 - 28 Aralık 1939 Erzincan felâketi ve onu izleyen on yıl boyunca Kuzey Anadolu'yu kasıp kavuran, onbinlerce insanın hayatına mâl olan deprem âfetlerine kadar bu deprem hattı, adı geçen birkaç jeolog dışında kimsenin dikkatini çekmemişti. Bu tarihten sonraki âfetler, yalnız Türkiye'de çalışan Türk jeologların değil, buradaki yabancıların da dikkatini çekmiş; Salomon-Calvi ve başta Hamit Nafiz Pamir olmak üzere küçük bir jeolog grubu, bu depremleri haritalayarak yayınlar yapmışlardır. Bu uğraşıda en çok emeği geçenler arasında Coğrafya Ord. Profesörü İbrahim Hakkı Akyol'u, MTA jeologlarından Necdet Egeran'ı (Şekil 12A), o tarihlerde asistan veya doçent olan İstanbul Üniversitesi jeologları İhsan Ketin, Enver Altınlı ve Nuriye Pınar'ı; İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Ord. Profesörü Edouard Paréjas'ı, MTA uzmanı İsviçreli usta jeolog Maurice M. Blumenthal'i ve daha sonra Emin İlhan adıyla Türk vatandaşlığına geçen Avusturyalı jeolog Erwin Lahn'ı (Şekil 12B) saymak, kadirşinaslık gereğidir.

Bu yayınların istisnasız tamamı[35], yabancı tektonik uzmanlarının eski yorumlarına bağlı kalarak, bu deprem hattını, artık son demlerini yaşamakta olan Alpin dağ oluşumunun son ölüm çığlıkları, Paflagonya Nedbesi'nin son depreşmeleri olarak yorumlanmışlardır. Hamit Nafiz Pamir'in 1944 yılındaki yayınının basit bir tekrarı olan ve 1948 yılında Londra'da

---

kin Miosendi ve Kuvaterner (Birinci ve Üçüncü zamanı) süresince meydana gelen dağ sonrası boyunca meydana gelen dağ oluşumlarının sonucudur.

27. Dip antiklinali ("antiklinal de fond") Emile Argand tarafından 1922 yılında ortaya atılmış ve onun kara kabuğunun bir antiklinal (sonsuz şekilli kıvrım) halinde kıvrımlanmasını ifade eden terim. Temel durumu ifade eden bu terimi Pamir'in kullanması, Avrupa'nın bilâhare çalıştığı İsviçreli jeolog Maurice M. Blumenthal'i izleyerek Kuzey Anadolu'daki faylanmaların da Alp dağ oluşumuna neden olan yanal durulmaların ekstrapolasyonu sonucunda ortaya çıktığını ileri sürdüğü anlamına gelmektedir. Blumenthal'in 1945 tarihli ikinci yazısına bkz.: Şekil 10. Pamir'in kullandığı, Argand'ın "fond de pli anticlinal" kavramını gösterdiğimiz Argand, E., 1924, La Tectonique de l'Asie: *Comp. rend. sec., 13e Sess., Fasc. I*, s. 135, şekil 58, Vaillant-Carmanne, Liège). Bu şekil aynen Pamir'in 1960 yılında yayımlanan *Dinamik Jeoloji* ders kitabının 2. cildinde de yer almıştır (s. 214, şekil 286). Pamir'in dip kıvrımları hakkında yukarıda özetlediğimiz ve Argand'ın fikirleri yanında gerçekten çok ilkel eserine 215. sayfasına bakınız.

28. Erzurum, Kuşkonma bir hasta yanığı.

29. Dislokasyon=yer değiştirme.

30. Pamir, H. N., 1960, *Dinamik Jeoloji*, cilt II, İç Güçler: İst. Üniv. Yay., sayı 805, Fen Fak. sayı 39, s. 355. Pamir'in metinlerdeki hata etki sayısı yerkürenin modern yapısına uydurulmuştur.

31. Ketin, İ., 1957, *Umumî Jeoloji I. Kısım Arzkabuğunun iç olayları*: İTÜ Kütüphanesi, sayı 360, s. 62.

32. Mallet, R., 1862, *Great Neapolitan Earthquake of 1857—The First Principles of Observational Seismology*...c. II, harita Dr. Royal Society of London, London'dan ödünç eser 1967 yılında İngiltere'de İmparatorluk Grafiğinin tarafından E. Guidoboni ve F. Ferrari'nin editörlüğünde bir hafızanın sonunun cildi ve kitabın orijinalinde mali güçlükler nedeniyle yayımlanmamış olan ve Londra'da Royal Society arşivlerinde saklanmış bulunan orijinal fotoğrafları içeren bir yeniden ele alınıp elde edilmiştir. Bolonya'da tektonik yayınlanmıştır. depremle ilgilenen tüm jeologların bu eğitilmesinin ve eklenmiş sonuçlarının çıkarılmasına katkıda bulunmaları gerekmektedir. Daha kesin sonuçlara bir sonuç olarak ayrıca bkz. Dobrell, R. S. O., 1962, Earthquake at Erzincan, June, 1939: *Proc. Roy. Geogr. Soc. London*, c. 6, s. 62-64. 1500-1900 yılları arasında Anadolu'da olan depremlerin en güvenilir kaynak kitabı Nuri Ambraseys ve Caroline Finkel'in Eren kitabevi tarafından 1995'te yayımlanmış olan eseridir: Ambraseys, N. N. ve Finkel, C. F., 1995, *The Seismicity of Turkey and Adjacent Areas: A Historical Review*: Eren, İstanbul, 240 s. Bu kataloğdan da görülebileceği gibi Kuzey Anadolu'da bir depreme kaçışmanın varlığı sadece pek sınırlıdır. Ben bilmemekte, sanırsınız bilmemektedir. Avrupa bkz. Ambraseys, N. N. ve Finkel, C. F., 1987, Seismicity of Turkey and neighbouring regions 1899-1915: *Ann. Geophys.*, c. 5B, s. 701-726.



Şekil 11. Robert Mallet'in 1862 yılında yayımladığı Akdeniz'in sismik şeritleri haritasının Türkiye'yi de gösteren kesimi[33]. Kuzey Anadolu'da işaret edilmiş olan silik sismik bölge, KAF'ın faaliyetini gösterir.

toplanan Uluslararası Jeologlar Kongresi'ne sunduğu ve orada yayımlanan tebliğ[34] de, daha o zaman bile, geçersiz oldukları artık bazılarınca anlaşılmaya başlamış olan görüşleri tekrarlayan yazılar arasındadır. 1960 yılında yayımladığı ders kitabının ikinci baskısında yer alan ve yukarıda aktarılmış olan ifadeler, Pamir'in 1944'deki düşüncelerinin değişmediğini; Pınar-Erdem ve İlhan tarafından 1977'de yayımlanan makale de[35], bu bayat görüşlerin, ülkemiz jeologları arasında ne denli uzun ömürlü olduğunu ortaya koymaktadır. Burada, Türkçe eserlerde ve uluslararası literatürde sık tekrarlanan bir yanlışı düzeltmek gerekir: 1939 Erzincan depreminden sonra deprem merkezlerinin (episantr), Kuzey Anadolu deprem bölgesi boyunca, aşama aşama doğudan batıya kaydığı ilk defa Ketin (1948) tarafından değil; Egeran ve Lahn (Şekil 12A ve B) tarafından 1944 yılında vurgulanmıştır: "Bu sahada vuku bulan son sarsımlar devresinde, episantrın doğudan batıya doğru tedricen yer değiştirdiği müşahade olunmuştur." Ketin'in 1948 makalesinde, yaygın olarak yazılanların tersine, bu konuya değinilmemiştir.

İhsan Ketin'in (Şekil 14) yayımladığı 1948 tarihli makale ise yepyeni bir yorumun, bir devrimin ilk habercisidir[36]. Ketin, Kuzey Anadolu'daki Paflagonya Nedbesi ile depremlerin ilişkisini bütünüyle reddederek, depremlerin o zaman dünyada pek az bilinen yepyeni bir fay türünün, doğrultu atımlı ve genç bir fayın hareketinden kaynaklandığı saptamasını yapmış; bu fayın eski dağ oluşum yapısının (orojenik yapının) bırakın bir parçasını oluşturmayı, tersine, bu yapıyı parçaladığını[37], orojenik hızda hareket eden epirojenik bir yapı olduğunu ve eski nedbeyi her yerde izlemediğini göstermiştir (Şekil 13). Ketin, 1948 makalesinde tanımladığı doğrultu atımlı fayın eski yapılarla bir ilişkisi olmadığını, üzerine basarak vurgulamışur. Burada verilen yorumun, Salomon-Calvi'nin sınıflısi ve onu, Nowack'ı ve Blumenthal'i izleyen Hamit Nâfiz Pamir'in cicatrice'i ile coğrafi yakınlık (KAF, yer yer nedbeyi izlediği için de coğrafi eşlik) dışında hiçbir ilişkisi yoktur. Bu nedenle, söz konusu



Şekil 12. Kuzey Anadolu Deprem Hattı boyunca deprem merkez üslerinin, 1939 Erzincan depreminden sonra aşamalı olarak batıya kaydığını ilk farkeden jeologlar A: Necdet Egeran (1907-) ve B: Emin İlhan ([1907-1990] 24. 12. 1956'dan önceki adı Erwin Lahn).

yapının gerçek karakteri (bir nedbe veya bere kuşağı değil de doğrultu atımlı bir fay olduğu), İhsan Ketin tarafından keşfedilmiştir. Ancak, bunu anlayabilmek için, kullanılan terimlerin tarihçesini ve arkalarındaki kavram topluluğunu ayrıntılarıyla bilmek gerekir. Hele hele KAF'ın İskoçya'da 1946 yılında, William Q. Kennedy tarafından ilk kez yayımlanan Great Glen fayından[38] sonra ilk farkedilen büyük yanal atımlı fayların ikincisi, büyük faal yanal atımlı fayların da birincisi olduğunu (büyük dâhi Wegener'in 1915 yılında yayımladığı, ancak 1953 yılına kadar birkaç kişi dışında kimsenin inanmadığı Kaliforniya San Andreas Fayı yorumu hariç[39]) ve bunu bir Türk jeologun o zaman hem tüm dünyadaki jeologların çoğunun, hem de kendi çalıştığı üniversitedeki hocaların savundukları genel kanıyla çelişen bir şekilde, zamanının en az yirmi yıl ilerisinde bir görüşle yayımladığını bilmek, İhsan Ketin'in yorumuna bambaşka bir çehre kazandırır. Bir çizgi boyunca depremler olduğunu söylemek ile, bu çizginin yanal veya Ketin'in ifadesiyle doğrultu atımlı bir fayın ifadesi olduğunu söylemek arasında büyük fark olduğu açıktır. Ketin, 1948 yılında yayımladığı makalesinde, KAF boyunca bir Anadolu blokunun batıya kaçmakta olduğunu da ilk kez söylemiştir. Aynı yayında Ketin, Anadolu'nun güneyinde bu batıya kaçışı mümkün kılacak, KAF'ın simetriği, fakat sol-yanal bir fay olması gerektiğini de söyleyerek, 24 yıl sonra keşfedilecek olan ve kâşifleri arasında kendi öğrencilerinin de bulunduğu (Prof. Dr. İhsan Seymen ve şimdi Stanford Üniversitesi'nde görevli Dr. Atilla Aydın) Doğu Anadolu Fayı'nın da, bir anlamda kâhinliğini yapmıştır. Ketin'in çizdiği



18. Bunların zamanında en çok konuşulup okunan şunlardır (Ankarada 23. sayılı tevkifaneye atılan Pamir ve Ketin hâriç diğerleri): Mihaltchew, J., 1933, Le tremblement des monuments séismiques de la Mer de Marmara: *Glas Srpske Kraljevske Akad. Nauk*, c. 166, s. 18-63; 1927, Les grandes catastrophes séismiques sur la mer de Marmara: *Glas Srpske Kraljevske Akad. Nauk*, yeniden yalnız 65 [sayfası] olarak, sp. 166, 365 s., Beograd, 1933; Le séismicité de la Thrace, de la *mer de* Marmara et de l'Asie Mineure: *Union Géod. et Géophys. Int. Com. Nat. Serbe, Pub. Inst. Séism. Belg.*, B2, 77 s.; Ayrıl, İ. H., 1940, Erzincan zelzelesi ve son kuvvetli zelzelelerle: *Cebir*, c. 14, sayı 68, s. 499, sayı 83, s. 17, sayı 96, s. 135; Lacha, B., 1940, Das jüngste Grossbeben in Anatolien: *Geol. Rundsch.*, c. 31, s. 70-76; Salomon-Calvi, W., 1940, Les tremblements de terre d'Erzincan des 21 novembre et du 27 décembre 1939: *Rev. Fr. Col.*, c. 3, s. 129-180; Seeberg, R., 1940, Die türkische Erdbebenkatastrophe unter geschichtlichen Gesichtspunkten: Umschau, c. 44, s. 49-52; Stechpimsky, V., 1940, Erzincan-Gümüşhane-Sivas zelzele tetkikleri hakkında rapor. Rapport sur la mission envoyée d'Erzincan-Gümüşhane-Sivas: MTA Rapo 1187, Ankara; Tillotson, E., 1940, The earthquake in Turkey: *Nature*, c. 146, s. 13-15; 1943, The recent earthquake in Turkey: *Nature*, c. 152, s. 684-685; Pantjas, E., Akyol, İ. H. ve Altınlı, E., 1941, 27 Birinci kanun Erzincan zelzelesinin (Batı kısmı): Le tremblement de terre d'Erzincan du 27 Décembre 1939 (Secteur occidental): *Ist. Üniv. Fen Fak. Mec.*, seri B, c. 6, sayı 3-4, s. 187-222; Fourche, M. ve Pinar, N., 1942, 27 Birinci kanun Erzincan zelzelesinin mezosismolojisi: Mésoséismologie du tremblement de terre d'Erzincan du 27 Décembre 1939: *Ist. Üniv. Fen Fak. Mec.*, Seri B, c. 7, sayı 3-4, s. 248-265; 1942, 27 Birinci kanun Erzincan zelzelesinin mezosismolojisi: *Ist. Üniv. Fen Fak. Mec.*, seri 2, 18 s; 1943, 20 Haziran 1943 Adapazarı depreminin jeolojik ve mezosismolojik incelenmesi: Étude géologique et mésoséismique du tremblement de terre d'Adapazari du 20 Juin 1943: *Ist. Üniv. Fen Fak. Mec.*, seri B, c. 8, sayı 1, s. 80-92; Blumenthal, M. M., 1945, Şimali Anadolu zelzele sahasının jeolojisi ve 1942 yılı sonunda buralarda yapılan makro-sismik müşahedeler: *Jeomorfik Etüdü*: *MTA Ter.*, seri B, sayı 1/29, s. 33-58; 1945, Likin deprem hattı (Samsun ile): MTA derg., seri 16, sayı 1/33, s. 153-174; 1946, Niksar güneyindeki Kelkit doğrultusunun ve tektoniğin özü: *MTA Ter.*, seri 10, sayı 2/54, s. 372-379; Egeran, N. ve Lahn, E., 1944, Türkiye'de yer depremleri hattının fiziksel tahlili: MTA Derg., seri 9, sayı 1/31, s. 259-278; Lahn, E., 1946, Mouvements séismiques jeunes en Anatolie: *Bull. Soc. Géol. France*, ser. 5, c. 16, s. 521-527; 1949, Seismological investigations in Turkey: *Bull. Seism. Soc. America*, c. 39, s. 67-71. Bu son eser, ketin'in makalesinden sonra bir Kuzey Anadolu depremler sahası sarsıntısının çok bir yapı olmadığını, kısmen ve karakterlerinin endemik yapılardan ayrıldığı tezini vurgulamaktadır (tahlil için s. 70). Pinar, N., 1948, Ege Bölgesinin Tektoniği, Sismikası ve Maden Suyu Kaynaklarının İle Ünsi: Fen Fak. Hocaları Cemiyeti Kitabı, sayı 12, 59 s.
34. Pamir, H. N., 1952, Les séismes en Asie Mineure entre 1939 et 1944: Le séisme nord-anatolien: Rep. 19th Int. Geol. Congr., part 13, proceedings of section VI, s. 204-218, London.
35. Ketin, İ., 1948, Über die tektonisch-mechanischen Folgerungen aus den grossen anatolischen Erdbeben des letzten Dezenniums: *Geol. Rundsch.*, c. 36, s. 77-83; Ketin aynı makalesi Almanca bilmeyen Türk jeologlar da okuyabilmeler diye aynı yıl Türkçe olarak Türkiye'de yayımlamıştır: Ketin, İ., 1948, Son on yılda Türkiye'de görülen büyük depremlerin tektonik ve merbutluk münasebetleri hakkında: *Türk. Jeol. Kur. Bült.*, c. 2, s. 1-13.
36. Ketin'in 1948'de *Geol. Rundsch.*'da yayımlanan makalesi, s. 80. Egeran ve Lahn da not 32'de verilen makalelerinde Türkiye'de deprem yapan fayların sağlamca yapı ile ilgilerinin olmadığını belirtmişlerdir (bkz. s. 271). Ancak Egeran ve Lahn'ın dediğiyle değil de, aynı Orta-doğu Anadolu'daki dizilmiş depremlerin burada hâlâ sürmekte olan bilhâd orojenik yapıları tazammün olmadıklarıdır (Şengör, Görür ve Şaroğlu'nun not 9'da verilen makalelerine bkz).
37. Kennedy, W. Q., 1946, The Great Glen Fault: *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, c. 102, s. 41-76.
38. Wegener'in bu yorumu, kendisinin 1915 yılında yayımladığı bir şekil ile birlikte tarafımızdan yakında ana dile çevrilmiş olarak *Cumhuriyet Bilim Teknik*'in 21 Mart 1982 tarihli 162. sayısının 6. sayfasında yayımlanacaktır. Ayrıntılı 2 şekil için bkz.
39. McKenzie, D., Active tectonics of the Mediterranean region: *Geophy. Jour. Roy. Astron. Soc.*, c. 30, s. 158 ve şekil 2f.
40. Staub, R., 1924, Der Bau der Alpen: Beitr. Geol Karte Schweiz, N. F., 52. Lief., Bern, VI + 272 s.
41. Paul Wernin'in Seismann Mitarbeiter'ının İhsan Ketin'e tevcih ettiğinden yapılış konuşmanın metni için bkz. Wurster, P., 1988, Die Geologische Vereinigung verlieh im Jahre 1988 die Gustav-Steinmann-Medaille an Professor Dr. Ihsan Ketin: Geol. Rundsch., c.77, s.III-V; bilhassa s. IV. İhsan Türkçe tercümesi için bkz. *Tübitak Bilim ve Teknik*, c. 27, sayı 316, s. 26 (1994)

tablo, Doğu Akdeniz faal tektoniği ve depremselliği hakkındaki çağdaş görüşlerin hâlâ temelini oluşturan kuramsal çatıdır ve Ketin'den önce söylenenlerle hiçbir ilgisi yoktur[1].

KAF'ın Keşfinin Uluslararası Yankıları

1960'lı yıllarda levha tektoniği teorisi, Wegener'in görüşlerini tekrar aktüel hale getirince, Nobel ödülüne eşdeğer görülen Japon ödülü sahibi, İngiliz tektonikçi Dan McKenzie, Akdeniz'in güncel tektoniği hakkında kapsamlı ilk yayını hazırlamıştır. Levha tektoniği teorisinin mimarlarından olan McKenzie'nin yayınının kaynakları arasında, KAF hakkında yalnızca İhsan Ketin'in makalesi verilmiş; Patlagonya Nedbesi hakkındaki yayınlar, bu arada Hamit Nafiz Pamir'in makalesi de, konuyla ilgisiz olmaları ve depremlere neden olan doğrultu atımlı bir faydan bahsetmemeleri nedeniyle kullanılamamıştır[2].

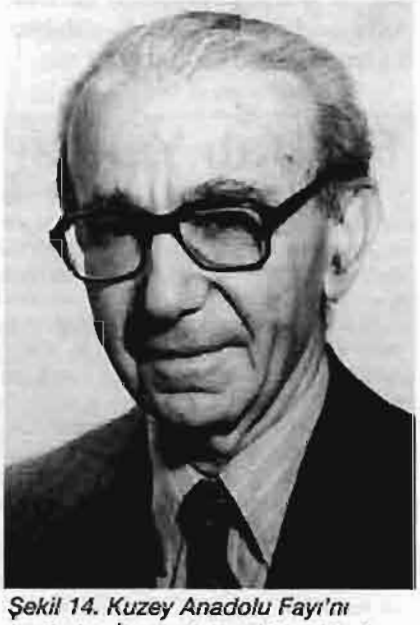
İhsan Ketin'in devrim yapan önemli 1948 makalesi, Türkiye dışında ciddi uluslararası bilim çevrelerinde de haketti̇ği ilgiyi görmüştür. 1984 yılında, benzerlerinin en eskisi ve en prestijlisi olan Geological Society of London, ağırlıklı olarak bu nedenle, kendisini şeref üyeliğine seçmiş; 1988 yılında da, yerbilim alanında Avrupa'nın en önemli üç madalyasından biri olan Steinmann Madalyası, büyük ölçüde KAF'ı keşfi nedeniyle, Geologische Vereinigung tarafından kendisine verilmiştir[3]. Aynı yıl Ketin, Geological Society of America'ya da şeref üyesi seçilmiştir.

KAF'ın Keşfinin Türkiye İçin Önemi

Kuzey Anadolu Nedbesi'nin, günümüzün geçerli tektonik kuramı olan levha tektoniği teorisi kapsamındaki yorumu, paleotektonik bir yapı olan Kuzey Anadolu Neo-Tetis Kenedi'dir (yaşı 55-45 milyondur; faaliyetini tatil edeli en az 24 milyon yıl olmuştur). Başka bir deyişle, bu yapı, artık faal olmayan eski, ölmüş bir yapıyı ifade etmektedir. Faal iken (yani en fazla 24 milyon yıl önce) hiç kuşkusuz bugünkü Himalaya veya Alpler'de olduğu gibi, uzun zaman aralıklarıyla görülen sıkışma depremleri ile belirlenen bu yapı, artık hiçbir deprem üretmemektedir. KAF'ın levha tektoniği içindeki yorumu ise bir transform fay olduğudur (oluşum yaşı 11-5 milyon; hâlâ faal). Bu yapı hâlâ hareket etmekte, sık aralıklarla, doğrultu atım depremleri oluşturmaktadır. Genellikle sığ ve orta derinlikteki (nadiren derin odaklı) geniş oval alanlarda kendilerini hissettiren sıkışma depremlerine kıyasla, yanal atım depremleri değişik bir karaktere sahiptir. Çünkü hemen her zaman sığ, dar ve uzun alanlar boyunca etkinliklerini hissettirirler. KAF'ın geçmişte Kuzey Anadolu Nedbesi ile karıştırılmasının üzücü bir sonucu, Kuzey Anadolu depremlerinin nedenlerinin ve tabiatlarının uzun yıllar anlaşılamaması olmuştur. İlk kez İhsan Ketin'in çalışmaları, KAF üzerinde ne tür depremlerin beklenmesi gerektiğini belgelemiş, bu konuda hem sismologlara hem de depremle ilgili çalışmalar yapan coğrafyacıdan inşaat mühendisine kadar değişik bir yelpaze içinde yer alan araştırmacılara yol göstermiş; bununla da kalmayarak dünyada tektonik deformasyonların büyük faylarla belirlenen faal yer değiştirme hatları ile çevrilmiş olduğunu ve burulma yamulmalarına dirençli katı blokların birbirlerine göre yaptıkları hareketler açısından betimlenebileceklerini göstermiştir. Ketin ile birlikte o zamanlar dünyada Alman Franz Lotze ve Kanadalı J. Tuzo Wilson gibi bir avuç jeolog tarafından savunulan bu önemli görüş, 1960'lı yıllarda yerbilimlerinde devrim yaratan levha tektoniği teorisinin de temelini oluşturur.



Şekil 13. İhsan Ketin'in 1948 yılında Geologische Rundschau dergisinde yayımladığı ve doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fayı'nı ilk defa gösteren haritası. Aynı harita, bir yıl sonra Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni'nde, Almanca bilmeyen Türk jeologların yararlanması amacıyla Ketin'in tarihi makalesinin bir Türkçe tercümesiyle birlikte tekrar yayımlanmıştır[4]. Fayın değişik taramalarla gösterilen tüm orojenik (=dağ oluşum) bölgelerini keyfi bir şekilde kesti̇ği dikkat çekiyor. İşaretler (Zeichen): 1. Paleozoik kristalin çekirdekler (Ar Bl: kenar silsilelerini ve kenar volkanlarını da içeren Arap Bloku; An Bl: Kızılırmak-KM, Menderes-MM, Sakarya ve Konya masiflerini de içeren Anadolu Bloku: AM Ege masifi; PM Pontik altı masifi; FhD: Rodop masifi; Istr: İstranca masifi; IM: İstanbul Masifi); 2. Güney Anadolu silsileleri; Ta: Tauridler, Ir: İranidler); 3. Kuzey Anadolu silsileleri (An: Anatolidler, Po: Pontidler); 4. Eski dislokasyonlar; 5. Yeni deprem hatları ve yer değiştirme yönleri; 6. Deprem merkez üsleri veya şiddetle harap olmuş yerler. Diğer kısaltmalar buraya konulmasına gerek görülmemiş olan şehir veya kasaba adlarıdır. Bu tarihi harita, yalnız Türkiye'nin değil, tüm Doğu Akdeniz'in güncel tektoniğinde devrim yapan görüşlerin ilk habercisi olmuştur.



Şekil 14. Kuzey Anadolu Fayı'nı keşfeden İhsan Ketin (1914-1995)

Ancak, KAF'ın İhsan Ketin tarafından keşfinin, Türkiye açısından çok daha büyük bir önemi vardır. O da, Atatürk'ün, saptadığı "muasır medeniyet seviyesinin üzerine çıkmak" hedefi çerçevesinde okuyup muasır medeniyeti Türkiye'ye getirmeleri için Avrupa'ya tahsile gönderdiği gençlerden birinin, en az Avrupa ve ABD'de bilimin en ön saflarında ilerleyen meslektaşları kadar bilime, dolayısıyla insan uygarlığına katkı yapabileceğini halkına ve dünyaya kanıtlaması olmuştur. Bu, kuşkusuz, Türk jeologların daima övünecekleri muhteşem bir başarıdır.

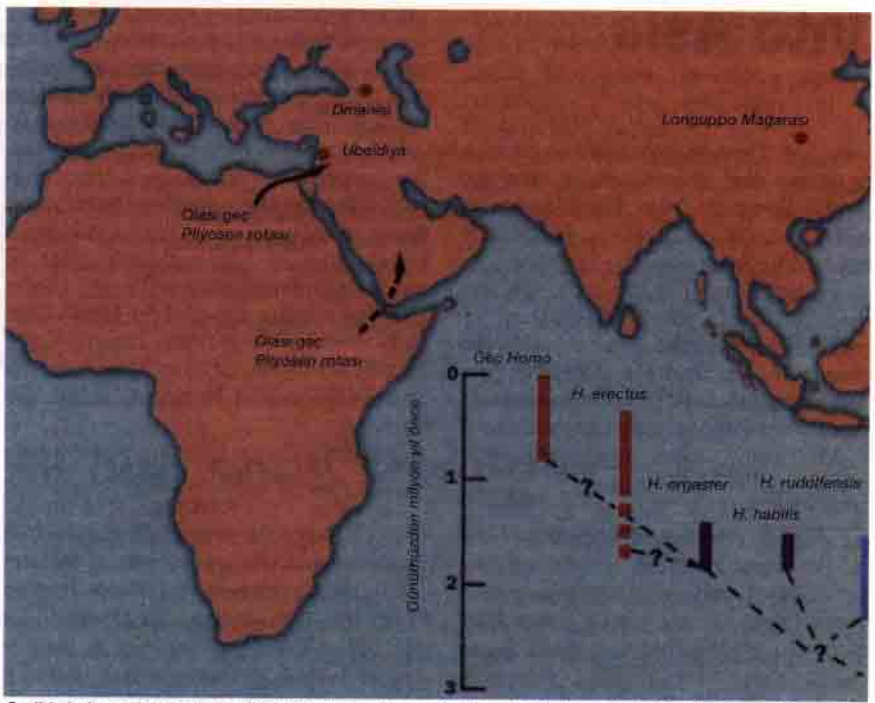
Kuzey Anadolu Fayı hakkındaki geniş bilgisiyle bana bu yazının hazırlanmasında yardım eden dostum ve çalışma arkadaşım Aykut Barka'ya, yazıyı okuyup eleştiren Naci Görür ve Aral Okay'a teşekkür ederim...

Çin'de İnsanın Evrimine İlişkin Yeni İpuçları

İnsanın Anayurdu Nerede?

Günümüzde artık bilim çevrelerinde yer ettiği söylenebilecek genel kanı, insanoğlunun evrimsel anayurdunun Afrika olduğudur. Yürürken iki ayağını kullandığı bilinen en eski hominidin kalıntılarına Kenya'da rastlanmıştı. 4.1 milyon yıllık *Australopithecus anamensis*'ten biraz daha genç olan ünlü "Lucy"nin iskeleti ise (bir *Australopithecus afarensis*), Etiyopya'da bulunmuştu. Bulguların ışığında yapılan değerlendirmeler, araştırmacıları, insanın atası sayılan *Australopithecus*'un evrimleşerek *Homo* cinsine dönüşmesi sürecinin günümüzden yaklaşık 2.5 milyon yıl önce gerçekleşmiş olabileceği sonucuna ulaştırdı. *Homo* cinsinin ilk üyesi olan *Homo habilis*'in özelliği, yalnızca atalarından daha büyük bir beyne sahip olması değildi; o aynı zamanda, gerçek anlamda alet yapabilen ilk hominiddi. 2 milyon yıl kadar önce, beyni ondan da büyük olan *Homo erectus* ortaya çıktı. Halen yaygın olan düşünce, daha gelişmiş bir beyne ve alet (örneğin, daha gelişkin iki yüzeyli-el baltası türleri) yapma becerisine sahip olan *Homo erectus*'un Afrika'dan yola çıkarak diğer kıtalara yayıldığını kabul eder. Bu savın çıkış noktası ise, uzun mesafeleri içine alan yayılmanın ancak bu özelliklerle olası hale geldiğidir. Başka bir deyişle, Afrika'da ortaya çıkan insanın, dünyanın başka yerlerinde de yerleşebilmesi için, gelişiminin belli bir aşamasına dek beşiğinde, yani Afrika'da kalması gerekiyordu.

Son zamanlarda elde edilen bulgular, ileri sürülen bu evrim süreci ile ilgili bir takım soruları gündeme getirdi. Çad'da bulunan 3-3.5 milyon yıllık bir *Australopithecus* fosili, hominidlerin, evrimlerinin söz konusu ilk aşamalarını Doğu Afrika'da tamamladıklarını ileri sürenleri şaşırtı. Burada önemli nokta, yeni kalıntılar ile Lucy'nin bulunduğu yer arasındaki uzaklığın (5 400 km.) düşündürdüklerinin ötesinde, bu öykünün, çok daha karmaşık bir boyutunun olabileceğinin ortaya çıkmasıydı. Afrika merkezci kuramla uyumsuzluklar gösteren bulgular ise geçen yıl Java ve Gürcistan'da ortaya çıkarılan kalıntılardı. Yapılan incelemeler, sanılanın tersine, 1 milyon yıl önce Afrika'dan göç ettiği savlanan *Homo erectus*'un 1.8 milyon yıl önce buralarda yaşamakta olduğunu gösteriyordu. Bu 800 bin yıllık sapma, basit bir tarihleme sorununun ötesinde, başka ipuçlarına işaret ediyor olabileceğinden önemliydi.



Çad'da bulunan 3-3.5 milyon yıllık bir Australopithecus fosili, hominidlerin, evrimlerinin söz konusu ilk aşamalarını Doğu Afrika'da tamamladıklarını ileri sürenleri şaşırtı. Son bulgular, aradaki 5 400 km.'lik uzaklığın düşündürdüklerinden çok daha şaşırtıcı olabilecek gerçeklerle karşılaşılabileceğini gösteriyor.

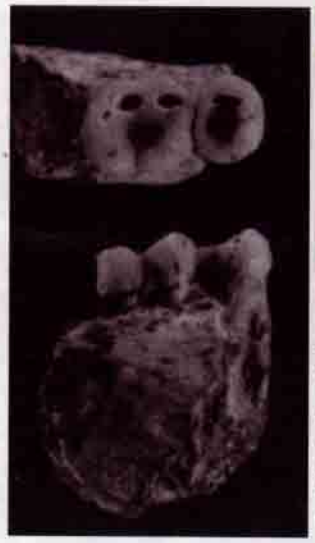
Yeni yayımlanan (Kasım 1995) başka bir araştırmanın sonuçları, işte bu tartışmalara yepyeni bir boyut kattı. Çinli ve Batılı bilim adamlarından oluşan bir grup araştırmacı, hominid fosilleri, çeşitli tarihleme yöntemleri ve ilkel aletlerden elde ettikleri sonuçlardan yola çıkarak, ilk *Homo*'ların, Orta Çin'e 1.7 ile 1.9 milyon yıl önce geldiğini sav-

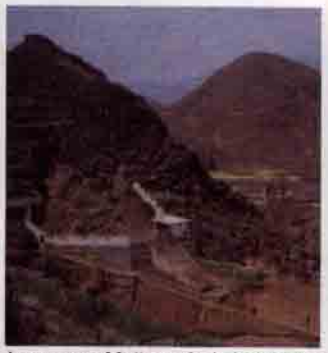
Bir Batı Yakası Hikâyesi

Bir paleoantropoloğa, maymunsu atamızın, insanlığa geçişin ilk adımlarını nerede attığını sorun; alacağınız yanıt "Doğu Afrika'da" olacaktır. Ne de olsa, iki ayağı üzerinde durabilen ilk hominid, yani 4.1 milyon yaşındaki *Australopithecus anamensis* Kenya'da, biraz daha genç olan ve "Lucy" lakabıyla tanınan *Australopithecus afarensis* de Etiyopya'da bulunmuştu. Ancak, Afrika kıtasının göbeğinden yaklaşık 5 400 kilometre batıda, Çad'da bulunan, 3 ile 3.5 milyon yıllık australopithecine fosili, Doğu Afrika merkezci görüşleri temelinden sarstı. Sözü edilen kısmî alt çene kalıntısını Geçtiğimiz Ocak ayında bulan paleoantropolog Michel Brunet, "insanoğlunun kökeni, bütünüyle bir doğu-yakası hikâyesi değil, biraz da batı-yakası hikâyesidir" diyor. Brunet, daha önce *Australopithecus afarensis* olarak tanımlanan buluntunun yeni bir tür olabileceğini öne sürüyor. Şimdiden, insanlığın potasının Doğu Afrika etiketi taşıdığı fikrinden çark eden bilim adamları var. Bir araştırmacı, eski görüşleri "naiflik' olarak değerlendiriyor ve araştırma alanının yaran için, olguların baştan değerlendirmeye alınması gerektiğini vurguluyor. Yeniden değerlendirmeye alınan görüşlerden biri, Doğu Afrika'da sarp ve uzun Rift Vadisi'nin, 5 milyon ile 7 milyon yıl önce, doğudaki savanlarda hominidleşen maymunları, batıdaki orman maymunlarından ayıran doğal bir set oluşturduğu. Artık Afrika'nın hemen her yerinde rastalanabilen australopithecine'lerin, insanlığın ortaya çıktığı noktanın kestirilmesini olanaksızlaştırdığı görüşü de savunuluyor.

Netliğini kaybeden bir diğer konu da, bu çıkışın altında yatan etmenler. Önceleri, homi-

layarak 800 bin yıllık sapmayı yeni kanıtlarla desteklediler. Araştırmacılara göre, Afrika'dan yola çıkan hominid, klasikleşmiş kuramın öne sürdüğü gibi *Homo erectus* değil, ondan daha önce yaşamış ve dolayısıyla da daha az gelişmiş olan bir alt-türdü. Eldeki veriler, hominidin, *Homo erectus*'a göre evrimsel açıdan daha ilkel anatomik özellikler taşıdığını, kullandığı aletlerin de Afrika'daki *Homo erectus* öncesi aletlerle benzeştiğini gösteriyor. Buradan çıkan sonuç, *Homo erectus*'un Afrika'da değil de Asya'da evrimleştiği savını destekleyen küçük bir grup bilim adamından yana görünüyor. Başka bir deyişle, *Homo erectus*, modern insanı da içeren Afrika soyağacının bir üyesi olmaktan çok, Asya'daki daha ilkel bir hominidden türemiş bir alt-tür olabilir. Öte yandan, bilim çevrelerindeki ilk tepkiler, şu anda bir bütün oluşturmaktan uzak olan kanıtların, yaygın olarak bilinen kuramı sarsabileceği, ama en azından şimdilik yerinden edemeyeceği biçiminde yorumlanıyor.







Longgupo Mağarası'nda bulunan alt çene kemiği ve diş fosilleri ile "ilkel" taş aletler, Homo erectus öncesi bir hominidin Asya'nın doğusuna kadar gelebildiğini gösteriyor. Homo erectus'un, modern insanınkine benzeyen basit, tek köklü kesici dişinin aksine, Longgupo diş fosili, bütün kökü boyunca ikili bir yapı taşıyor. Bu ve bunun gibi başka özellikler, bulunan kalıntıların sahibinin, Homo erectus'tan çok, öncülü sayılan Homo ergaster ile benzerlikler gösterdiğini düşündürüyor.

Olay yaratan bulgular, 1980'lerin sonlarında, Pekin'deki Omurgalılar Paleontolojisi ve Paleoantropolojisi Enstitüsü uzmanlarından Huang Wanpo ve Gu Yumin tarafından, Çin'in Sichuan bölgesinde bulunmuştu. Öte yandan, Iowa Üniversitesi'nden Russel Ciochon'un da katılımıyla sürdürülen çalışmalardan bilim dünyasının, ancak Kasım 1995'te haberi oldu. Longgupo Mağarası'nda yapılan kazılarda çok sayıda kemik ve hominidlere ait, üzerinde iki dişi olan bir çene parçası, bir üst kesici diş ve iki kaba taş alet bulundu.

Çinli bilim adamları ilk önce, dünyanın eski manyetik alanının, fosillerin yüzeyinde birikmiş katmanlarda bıraktığı izleri çözümlediler. Zaman içinde yön değiştiren manyetik alanla ilgili çalışmalar, kalıntıların 1.77 ile 1.95 milyon yıl yaşında olduğunu ortaya koydu. Daha sonra aynı mağarada, daha üst katmanlarda bulunan bir geyik kemiğinden yola çıkılarak yapılan farklı bir tarihleme yöntemi (Electron Spin Resonance), hayvan kemiklerinin yaşının 750 binden yakın olamayacağını ve büyük olasılıkla da yaklaşık 1 milyon yıl civarında olduğunu ortaya koydu.

Öte yandan, bulunan fosillerin asıl dikkate değer yanı, ne kadar eski olduklarından da önemli sayılabilecek ilkel biçimleriyle ilgili. Ciochon'a göre çift köklü küçük azı dişi ve büyük azıda bulunan çıkıntılı biçim, Afrika'da, *Homo erectus* öncesi alt türlerin taşıdığı özellikler arasında. Bu da Longgapu Mağarası sakinlerinin, ya bilinen en eski *Homo* alt türü olan *Homo habilis* ya da *Homo erectus*'un Afrika'daki öncülü sayılan *Homo ergaster* ile yakın ilişkileri olduğu anlamına geliyor.

Aletlerin üzerinde yer alan ve tekrar eden darbe izleri de, önceki kanıtları doğrular nitelikte. Buna göre, volkanik kökenli bir taştan elde edilmiş olan parçalar, Olduvai Boğazı'nda bulunmuş ilkel hominidlerinkileri anımsatıyor ve *Homo erectus* için fazla basit olarak nitelendiriliyor.

Kuvaş Örs



Geçtiğimiz Ocak ayında, paleoantropolog Michel Brunet tarafından bulunan alt çene kemiğindeki farklılıklar, keşfedilmeyi bekleyen daha başka australopithecus alt türlerinin olabileceğinin belki de ilk işareti. Brunet'e göre, bu son bulgular, insanın ilk ortaya çıktığı yerin, (en azından şimdilik) tam olarak saptanamayacağını ve aslında öykünün, bugün sanıldığından daha karmaşık olabileceğini gösteriyor.

nidlerin, kıtanın doğu kısımlarında ortaya çıktığını öne sürenler, görüşlerini, sözü edilen Rift Vadisi'nin oluşumuyla ilintili habitat değişimlerine dayandırıyorlardı. Buna göre, doğuda oluşan açık savan düzlükleri, maymunsu yaratıkların ağaçlardan inip düzlüklere yönelmelerinde itici bir güç oluşturmuştu. Ancak, Brunet, "Rift Vadisi mekanizması" varsayımını reddediyor. Çad hominidlerinin habitatının da, otlak ve ağaçlı bir arazi olduğu düşünülüyor. Bu fikrin temelinde ise, otlak arazileri yeğleyen gergedan zürafa ve at; ağaçlık arazileri yeğleyen domuz ve fil gibi hayvanların fosillerine rastlanmış olması yatıyor.

Bulgular, potansiyel hominid yatakları olarak Orta ve Batı Afrika'nın dikkatleri üzerine toplayacağını gösteriyor. Paleoantropologlar, bugüne kadar, Doğu Afrika'nın savana dönüştüğü dönem de dahil olmak üzere, Batı ve Orta Afrika'nın aynen şimdiki gibi tropikal yağmur ormanlarıyla kaplı olduğuna inanıyorlardı. Ekolojik dönüşüm, maymun-insan yol ayrımının başlıca itkisi olarak düşünülüyordu. Şimdi ise, yol ayrımı sırasında Batı Afrika'da olup bitenler büyük bir soru işareti oluşturuyor.

Brunet, çalıştığı alanda kaydedilecek keşiflerin, eski Batı Afrika konusundaki belirsizliği ortadan kaldıracağına inanıyor. Çad buluntularının tarihlendirildiği döneme ait iki australopitechine tanımlanmış; *A. afarensis* ve *A. anamensis*. Şimdi ise söz konusu dönemde, yani 3.5 milyon yıl öncesinde, sadece iki australopithecine ile ifade edilenden daha fazla bir çeşitliliğin hüküm sürdüğünün ipuçları belirmeye başladı.

Virginia Morell
Science, 17 Kasım 1995
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Culotta, E., "Asian Hominids Grow Older", Science, 17 Kasım 1995.
Lewin, R., "Did Asia Rock the Human Cradle?", New Scientist, 18 Kasım 1995.
Wood, B. ve A. Turner, "Out of Africa and into Asia", Nature, 16 Kasım 1995.



Uzaydaki Gözümüz Hubble Neler Görüyor?

Evren'de neler oluyor? Evren kaç yaşında? Büyüklüğü ne kadar? Galaksiler nasıl oluştu?.. Bilim adamları, bu soruların peşinde akla yatkın teoriler kurageldiler. Ama Hubble Uzay Teleskopu'ndan gelen her yeni görüntü, beklenmedik, sarsıcı gelişmelere yol açıyor. Ekim 1995'de uluslararası bir araştırma ekibinin, Hubble Uzay Teleskopu'nu kullanarak yaptığı ölçümler sonucu bulunan Evren'in yaşı ile bilinen en yaşlı yıldızların yaşı arasındaki çelişki, şaşırtıcı bir son örnek olarak karşımıza çıkıyor!

HUBBLE UZAY TELESKOPU, Evren'in derinliklerinden yakalanmış bir seri görüntünün en yeni fotoğraflarını gönderdi. Görülebilen ışıkla değil, yeni oluşan yıldızların merkezlerindeki nükleer tepkimeler sonucu morötesi ışınlarla aydınlanan bu kozmik manzaralar nefes kesiyor. Yıldızlararası gaz ve toz düğümü olan Kartal Nebulası'nın bir kısmını gösteren yukarıdaki resim geldiğinde, astronomlar bile soğukkanlılıklarını korumakta güçlük çektiler. Uzay Teleskopu'nun sunduğu, Dünya'dan yaklaşık 7000 ışık yılı uzaklıktaki galaksilerin büyütülmüş görüntüleri, yer teleskoplarının ürettiği, bilimsel değer ve güzellikleriyle dikkat çeken resimlerden on kat daha net. Bir yer teleskopuna göre ayrıştırma gücü çok yüksek olan Hubble Uzay Teleskopu'nun iki üstünlüğü daha var: Bilindiği gibi, dünya atmosferi, yıldızların ve gaz bulutlarının önemli bir enerji çıktısı olan kızılötesi ve morötesi ışınların çoğunu geçirmez. Dünya'da yaşayan canlılar için gerekli ve yaşamsal önem taşıyan bu özellik, Evren'in yapısını anlamaya yardımcı olacak ışınımları gözlemlemeyi engeller. Atmosfer üzerinde yörüngedeki bir teleskop ise Evreni sadece insan gözünün algılayabildiği renklerle değil, tüm renkleriyle görebilir. Daha önemlisi, sürekli dönen ve çalkalanan kalın bir gaz tabakasından oluşan atmosfer, yer teleskoplarında görüntüyü bulanıklaştırarak ölçümlerdeki hata payını arttırır. Bu hava denizinin üstünde süzülen bir teleskop, kristal berraklığında ve netliğinde fotoğraflar çekebilir. Böylece Evren'in en derin sırlarının bazıları üzerindeki perdeyi kaldırabilir.

Uzayda bir teleskopun gözlem yapması fikri ilk olarak 1940'larda ortaya çıktı. Tasarımı ve yapılışı 1970-80'li yıl-

ları buldu ve nihayet Hubble, 25 Nisan 1990'da uzay mekiği Discovery tarafından taşınarak, yeryüzünden 600 km yükseklikte diğer uzay araçlarına göre alçaktaki yörüngesine yerleştirildi. Uzay aracının 2.4 m çapındaki aynasıyla sürekli ve sağlıklı gözlemler aktarmasını sağlamak için cihaz ve ekipmanları olası arızalardan korumak gerek. NASA, bu amaçla, gerekli onarım ve bakımın yapılacağı düzenli uçuşlar planlıyor. Nitekim, uzay teleskopunun fırlatılışından hemen sonra aynasında ortaya çıkan basit bir teknik hata büyük hayal kırıklığı yaratmıştı. Ama kısa zamanda teleskop, bu aksak haliyle bile gönderdiği önemli bilimsel verilerle kendini bağışlatmayı başardı. Hubble Uzay Teleskopu'na ilk servis uçuşu, uzay mekiği Endeavour tarafından Aralık 1993'de gerçekleştirildi. Bu uçuşta astronotlar, dünyanın pek çok ülkesinden naklen izlenen onarımla aynadaki hatayı düzeltip gerekli bakımı yaptılar. Beklenenin üstünde bir başarı gösteren uçuş sonrasında NASA yetkilileri bütün aletlerin tasarlandığı gibi çalıştığını belirttiler. Hubble Uzay Teleskopu'nun gönderdiği son fotoğraflar bunu kanıtlıyor.

Hubble Uzay Teleskopu daha önce de oldukça kayda değer bilgiler göndermişti. M87 galaksisinden gelen görüntüler incelendiğinde galaksinin merkezinde bir karadelik olduğunu gösteren kuvvetli kanıtlar bulundu. Astronomi tarihinde eşine zor rastlanır olaylardan biri olan Jüpiter gezegeni ile Shoemaker Levy-9 kuyrukluyıldızının çarpışması uzay teleskopu sayesinde anbean tüm ayrıntılarıyla izlendi. Hubble Uzay Teleskopu'nun çektiği kuasar fotoğrafları, bu yapıların anlaşılmasında bir hayli yardımcı oldu.



Hubble Uzay Teleskopu'nun gönderdiği Cartwell (Araba Tekeri) galaksisinin fotoğrafında iki galaksinin çarpışması gözlenebilir.Çarpışma, göle atılmış bir taşın yaydığı dalgalar gibi önündeki tozu ve gazı saatte 322.000 km hızla savuran enerji dalgaları yaydı.Bu olay yeni yıldız oluşumlarına gebe.Hubble'ın görüntülerinden elde edilen ayrıntılar, astronomlara yıldızların gaz bulutları içinde nasıl oluştuğunu inceleme fırsatı veriyor.

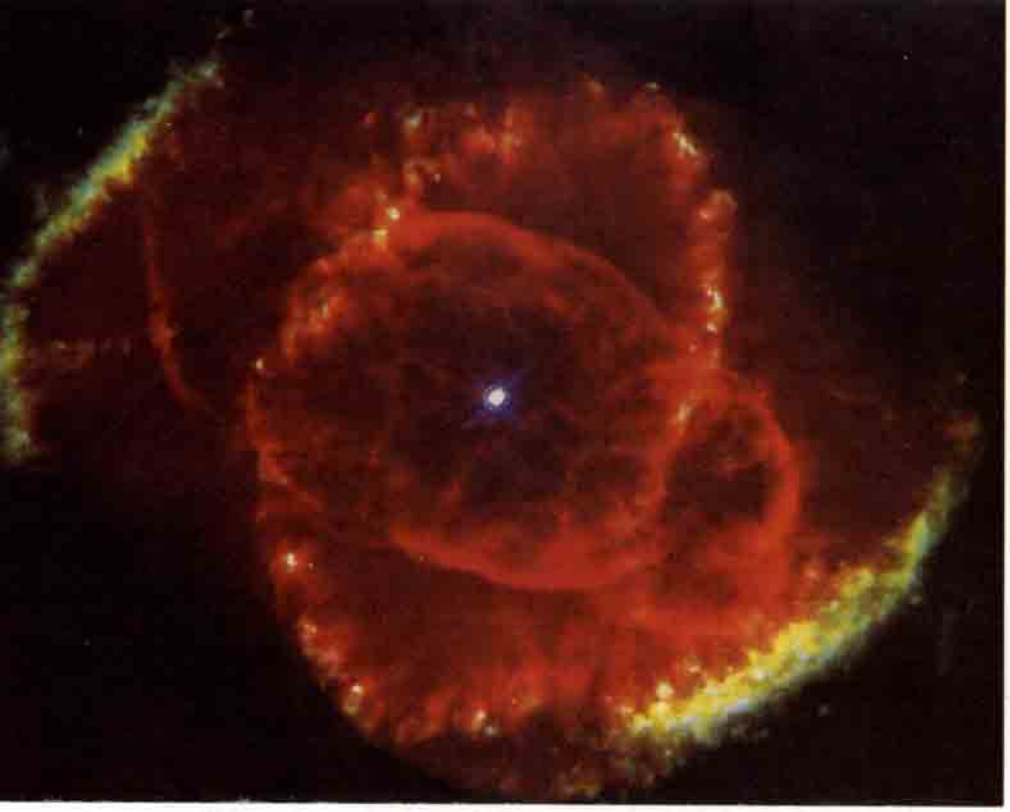
Hubble Sabitinin Yeni Ölçümleri

Washington, Carnegie Gözlemevi astronomlarından Wendy Freedman, Arizona, Steward Gözlemevi astronomlarından Robert Kennicutt ve Avustralya, Mount Stromlo ve Siding Spring Gözlemevi astronomlarından Jeremy Mould liderliğindeki araştırma ekibi, M100 galaksisinin uzaklığını şaşırtıcı bir doğrulukla ölçtü. Evren'in yaşının ve büyüklüğünün ölçülmesi için hazırlanan sistematik bir programın ilk basamağı olan bu ölçümlerin, Hubble Sabiti olarak bilinen, Evren'in genişleme oranının hesaplanabilmesinde yardımcı olması bekleniyor.



Hubble Uzay Teleskopu, galaksiler içindeki yıldızları birbirinden ayırarak tanımlanmasına olanak sağlayabilir ve bu yıldızlardan gelen zayıf ışıkları ölçebilir. Bu sayede Hubble, M100 galaksisinin sarmal kolları içine gömülmüş Cepheid değişenlerini tanımlayabildi. Resimde bu periyodik ışıma hareketi gözlenebilir.

Hubble Sabiti, 1929'da Evren'in genişlediğini keşfeden Amerikalı astronom Edwin Hubble (1889-1953) tarafından ölçüldü. Hubble, galaksilerin tüm yönlerde Dünya'dan uzaklaştığını ve galaksi ne kadar uzaksa, uzaklaşma hızının o kadar büyük olduğunu bulmuştu. Bu bulgunun matematiksel ifadesi v = Ho.r Hubble Yasası olarak bilinir. Bu denklemde v, galaksinin uzaklaşma hızını; r, galaksinin Dünya'dan uzaklığını; Ho Hubble Sabiti'ni temsil ediyor. Hubble Yasası'nın önerdiği "sürekli genişleme özelliği", Evren'in büyük bir patlama ile başlayıp genişleyegeldiğini ileri süren "Büyük Patlama" teorisinin en güçlü kanıtlarından biridir. Hubble Sabiti'nin hesaplanması, Evren'in yaşı, büyüklüğü ve nasıl oluştuğu hakkında daha kesin bilgiler verecek. Bu sabitin Evren'in yaşıyla olan ilişkisi biriminden çıkarılabilir. Hubble Sabiti, Ho = v/r, km/s ile ölçülen hız ve megapersec (Mpc) ile ölçülen kozmik uzaklık arasındaki orandır (bir megapersec 3.26 milyon ışık yılına eşittir). Dolayısıyla birimi km/s/Mpc'dir. Mpc'yi km'ye çevirip gerekli sadeleştirme yapıldığında 1/Ho'ın birimi saniye çıkacaktır. Bu basit hesap, 1/Ho'nın zaman belirttiğini ortaya çıkarır. 1/Ho, bir galaksinin, belirli bir hızda, belirli bir mesafe alması için gerken zaman olarak düşünülebilir. Hubble Sabiti'nin Evren'in yaşıyla olan bu ilişkisi, hesaplanmasının ne kadar önemli olduğunu anlatmış olmalı. Hubble Yasası'nın önerdiği lineer bağıntıya bakarak bu sabiti ölçmenin kolay olacağı düşünülebilir. Ne var ki, bu sabiti ölçmek oldukça karmaşık bir iş. Astronomlar bu hesap için iki farklı



Bu fotoğraf şimdiye kadar görülmüş en karmaşık nebula olan Kedi Gözü Nebulası'nı gösteriyor.Yoğun gaz katmanları ve yüksek hızda akan gaz nehirlerinden oluşan bu yapı, birçok yıldızın ölürken içine girdiği evrede bulunuyor.Bu görüntü sayesinde astronomlar, ölen bir yıldızın evrimini gözlemleyebilecekler. Astronomlar, nebulanın karmaşık yapısınına bakarak bir "ikili yıldız sistemi" olduğunu öne sürüyorlar. Birbiri etrafında yörüngede dönen iki yıldızın dinimik etkileri bu yapıyı açıklayabilir.Bütün uzak çift yıldızlar gibi bu iki yıldız birbirine o kadar yakın ki Hubble'ın çektiği görüntülerde bile merkezde tek bir ışık noktası olarak görünüyorlar.

değere ihtiyaç duyuyorlar: kırmızıya kayma yöntemiyle ölçülen galaksinin hızı ve Dünya'dan uzaklığı. Galaksilerin Dünya'dan uzaklığını kesin olarak ölçmek oldukça zor. Galaksi Dünya'dan ne kadar uzaksa Dünya'dan uzaklığını bulmak o kadar zorlaşıyor.Yine de çok uzak cisimler için Amerikalı kadın astronom Henriette Leavitt tarafından 1912'de bulunan etkin ve güvenilir bir yöntem var. Bu yöntemde Cepheid değişenleri denilen özel bir tür yıldızın gözlemleri kullanılıyor. Cepheid değişenleri, periodik ışıma yaparlar: yıldızın parlaklığı bir artar bir azalır. Bu hareketin düzenli periodları hesaplanabilir. Henriette Leavitt, bu değişim periodlarının yıldızın parlaklığı (mutlak ışıma şiddeti) ile orantılı olduğunu farketti. Yıldız kümeleri ne kadar uzak olursa olsun, eğer varsa, içindeki Cepheid değişenlerinin periodları ölçülerek parlaklıkları ve uzaklıkları ölçülebilir (bilindiği gibi, bir yıldızın saniyede yaydığı enerji ile teleskopta saniyede bir santimetrekarede toplanan enerji miktarının karşılaştırılması yıldızın uzaklığının karesini verir).

Son gözlemlerden önce,Hubble Sabiti'nin hesaplanması için çalışan araştırma ekipleri 50-100 km/s/Mps arasında değişen değerler bulurlardı. 1994 yılı içinde Michael J. Pierce ve ekibi, Hawaii'de bulunan Amerikan, Kanada, Fransız ortak teleskopu ile Virgo yıldız grubu içindeki NGC4571 galaksisinin fotoğrafını çektiler. Bu galaksi içinde buldukları üç Cepheid değişenini kullanarak galaksinin uzaklığını ve Hubble Sabiti'ni ölçtüler. Hemen bir ay sonra W. Freedman ve ekibi, Hubble Uzay Teleskopu'nun WFPC2 kamerasını kullanarak yine Virgo yıldız grubu içindeki M100 galaksisinde 20 Cepheid değişeni buldular. Yapılan gözlemler sonunda M100 galaksisi 56 milyon ışık yılı (± 6 milyon ışık yılı) uzakta olduğu ölçüldü. Bu ölçüme dayanarak astronomlar, Evren'in 80 km/s/Mps (± 17 km/s) oranında genişlediğini hesapladılar.

Bu Hubble Sabiti değerine (80 km/s/Mps) ve standart kozmolojik modellere dayanarak Evren'in 8 milyar yaşında olduğu söylenebilir. Evren'in bu tahmini yaşı, Samanyolu'nda bulunan bazı yıldızların tahmin edilen yaşlarından (yaklaşık 16 milyar) daha az. Tabii ki Evren'in içinde bulunan yıldızlar, Evren'den daha yaşlı olamaz. Ya standart kozmoloji modellerinin Hubble Sabiti'ni kullanarak hesapladığı Evren'in yaşında, ya da hesaplanması çok zor olan yıldız yaşlarında bir hata var. Astronomlar, standart kozmoloji modelleri ve yıldız yaşının ölçülmesinde kullanılan metodları yeniden gözden geçiriyorlar. Hata payının anlaşılması ve daha kesin sonuçlar elde edilmesi için bu bulguları değerlendirmekte ve yorumlamakta dikkatli olmak gerekiyor!..

M100 içinde Cepheid değişenlerinin keşfedildiği en uzak galaksi olmasına rağmen, Hubble Sabiti'nin kesin değeri ve Evren'in yaşı hakkında net bir yargıya varmak için, Hubble Uzay Teleskopu programının ileri aşamalarda vereceği bilgileri ve yeniden değerlendirilmiş hesaplamaları beklemek daha akıllıca olacaktır.

Teleskopun Son On Yılı

10 yıllık çalışma ömrü kalan Hubble işini bitirdiğinde, astronomi teorilerinin, bu alanda verilen derslerin ve kitapların yeniden gözden geçirilmesi gerekecek. Dünya'nın uzaydaki gözü, Hubble Uzay Teleskopu, astronomlara hiç beklenmedik keşifler yapma olanağı sağlıyor. Evren'in çok uzaklarından, fiziksel gerçekliğin sınırlarından ve Evren'de süregelen anî ve şiddetli değişimlerin tam ortasından eşine az rastlanır anlık görünümler sunan Hubble, hayal gücünün sınırlarını zorluyor.

Teleskopu daha gelişmiş ve güçlü kılacak yeni servis uçuşları 1997, 1999 ve 2002 yıllarının ortalarında gerçekleşecek. Hubble'ın resmi çalışma programı 2005'de sona eriyor. Bu noktada, NASA ve ABD Kongresi yaşlanan gözlemciyi yenileyecek onarımlara devam edip etmemeye karar verecek. Belki yer teleskopları, atmosferin olumsuz etkisini düzeltecek bilgisayar yöntemleriyle desteklenerek, uzaya teleskop göndermeyi gereksiz kılacak. Ama o zamana kadar Hubble Uzay Teleskopu 5-6 milyar dolarlık maliyetinin hakkını çoktan vermiş olacak.

Saadet Koç

Kaynaklar
http://www.stsci.edu/pubinfo/HST.html
http://astrosun.tn.cornell.edu/students/lazio/sci.astro.8.FAQ
http://stsci.edu/pubinfo/press-releases/94-49.txt
http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap950810.html
http://www.stsci.edu/proof/edwin.html
Nature , Cilt 371, Sayı 6500
Nature , Cilt 371, Sayı 6496
Time, 20 Kasım 1995
Türkiye Bilimler Akademisi, Bilimsel Toplantı Serileri, Bilim ve Eğitim, Sayfa 11-13, 2-3 Aralık 1994

Galileo'dan Dünya'ya...

Altı yıl süren uzun bir yolculuktan sonra, Galileo uzay aracı, nihayet, 7 Aralık'ta Jüpiter ile tarihî randevusunu gerçekleştirerek gezegenin yörüngesine girdi. Galileo'dan ayrıldığı 13 Temmuz 1995 tarihinden bu yana ayrı bir rota izleyen özel donanımlı küçük atmosfer aracı (sonda) ise yine aynı gün, bir intihar dalışı yaparak gezegenin atmosferine girdi.

Galileo'dan ilk bilgiler 9 Aralık'ta gelmeye başladı. İlk verilere göre sonda, Greenwich saatiyle 22.04'te Jüpiter'in atmosferine oldukça başarılı bir dalış yaptı ve Galileo ile radyo bağlantısı 57 dakika boyunca sürdü. Jüpiter ile ilgili atmosfer modellerine dayanılarak yapılan tahminlere göre, saniyede 47 kilometre hızla atmosfere giren sonda, gezegenin atmosferinde erimeden önce 160 kilometre kadar dayanabildi.

Astronomlar, sondanın atmosferin hangi bölgesine girdiğini saptayabilmek için, araç atmosfere girdiği sırada Jüpiter'in atmosfer durumunu yerden teleskoplarla incelediler. Sondanın ne tür bir bulut yapısının içine daldığı saptandıktan sonra, gelen bilgiler daha doğru bir şekilde incelenebilecek.

Atmosfere giren sondanın yapmış olduğu ölçümler, Galileo uzay aracının bilgisayar belleğine ve ayrıca bir teybe kaydedilmiş durumda. Bu verilerin 40 dakikalık kısmı, 9-14 Aralık tarihleri arasında Galileo tarafından Dünya'ya gönderilerek bilim adamlarına sunuldu. Güneş ile Jüpiter'in açısal uzaklığının çok azalması nedeniyle, kaydın geriye kalan kısmı,gelecek ay içerisinde Dünya'ya gönderilecek.

Sondanın atmosfer içerisinde yaptığı ölçümler, bilim adamları için çok büyük değer taşıyor. Pek çok gizeme sahip Jüpiter atmosferinin keşfine, ilk kez doğrudan atmosfere girerek veri toplayan bir uzay aracıyla başlanmış oldu. Bu verilerin değerlendirilmesi sonucunda gezegenin kimyasal yapısı, iklimi ve atmosfer hareketleri hakkında ayrıntılı bilgiler elde edilebilecek.

Galileo, sondadan gelen ölçüm verilerinin kayıt işlemlerini tamamladıktan sonra, yavaşlamak için 49 dakika süresince roketlerini ateşledi ve iki yıllık yeni görevine başlamak üzere Jüpiter'in yörüngesine girdi. Bu süre boyunca Galileo, gezegeni, uydularını ve manyetosferini yakından inceleyecek.

1979 yılında Voyager'in Jüpiter'i ziyareti sırasında, astronomlar bu gezegenin, tahminlerin ötesinde çok daha ilgi çekici bir yer olduğunu keşfettiler. Aynı düzlemde bulunan ve dairesel yörüngeler izleyen gezegen büyüklüğündeki uydularıyla, Jüpiter'i küçük bir Güneş Sistemi'ne benzetebiliriz.

Jüpiter, pek çok açıdan, bir yıldızın özelliklerini taşır. Güneş Sistemi'ndeki tüm gezegenlerin kütlece yüzde 70'ini oluşturan gezegen, çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluşur. 4.5 milyar yıl önce, gezegenin oluşumu sırasında, maddenin sıkışması sonucu ortaya çıkan enerji, hâlâ gezegenin içlerinden dışarıya sızmaya devam etmekte ve bu nedenle Jüpiter, Güneş'ten aldığı enerjinin yaklaşık iki katı miktarda enerjiyi uzaya yaymaktadır.



Galileo ile birlikte Jüpiter'e giden atmosfer aracı

Ayrıca, Jüpiter'in atmosferi, Güneş Sistemi'ni oluşturan bulutsunun da en iyi temsilcisidir. Bulutsu, hidrojen ve helyum başta olmak üzere çoğunlukla bazı hafif elementlerden oluşmaktaydı. Dünya gibi karasal gezegenler ise, böylesine çok miktarda hafif elementlere zaten hiç sahip olmadılar ya da bunları uzun zaman önce yitirdiler. Güneş'te bile, termonükleer tepkimeler sonucu, gazlar değişime uğrar. Fakat, Jüpiter'de her şey, kuvvetli yerçekiminden dolayı, dağılmadan korunur. Jüpiter, gazlardan oluştuğu için, bilinen anlamda bir yüzeye sahip değil. Derinlik arttıkça hidrojen yoğunlaşır ve daha aşağıda sıcak bir sıvıya dönüşür. Bu hidrojen okyanusu içerisinde sürekli bir helyum yağmuru vardır. Daha derinlerde hidrojen, metal gibi davranarak, gezegenin güçlü manyetik alanının oluşmasına sebep olan elektrik iletkenliğini kazanır. Jüpiter, dev bir doğal laboratuvara da benzetilebilir. Kuvvetli yerçekimi, kendi ekseni etrafındaki hızlı dönüşü ve alışılmadık kimyasal yapısıyla Jüpiter, Dünya'ya zıt bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Jüpiter'in bilinen 16 uydusu var. Bu 16 uydunun, Güneş Sistemi'ndeki gibi (Güneş ortada yer alıyor, çevresinde dönen gaz ve toz diski gezegenleri oluşturuyor), gezegeni çevreleyen gaz ve toz parçacıklarından oluşmuş olduğu düşünülüyor. Jüpiter'e en yakın iki uydu Io ve Europa, Merkür ve Venüs gibi karasal bir yapıya sahip. Ganymede ve Callisto ise daha çok hidrojen gibi hafif elementlerden oluşmuş, ancak bu uydular çok soğuk oldukları için yüzeyleri donmuş durumda.

Bu dört büyük uydunun her biri kendine göre birtakım özelliklere sahip. Io, Güneş Sistemi'nin volkanik açıdan en aktif üyesi. Europa, üzerinde çok ilginç şekiller gösteren çatlaklara sahip, buzdan oluşmuş bir uydu. Ganymede ve Callisto ise, yaklaşık Merkür gezegeninin boyutlarında ve üzerleri kraterlerle kaplı iki uydu.

Galileo uzay aracının bu en büyük dört uyduya yapacağı 11 yakın geçiş, onlar hakkında çok daha ayrıntılı bilgi edinmemizi sağlayacak.

Bir gezegenin, manyetik alanı sayesinde çevresinde oluşturduğu alana manyetosfer denir. Jüpiterin manyetosferi, gezegeni saran dev bir koza gibidir. Güneş rüzgârı olarak adlandırılan ve Güneş'ten gelen yüklü parçacıkların Jüpiter'in manyetosferine girişi sırasında, birtakım şok dalgalarının oluştuğu saptandı. Bu şok dalgaları, 16 Kasım 1995'te, Galileo sayesinde keşfedildi. Galileo'dan gelen verileri inceleyen bilim adamları, güneş rüzgârının şiddetine göre, şok dalgalarının da yer değiştirdiğini farkettiler.

Bilim adamları, ayrıca, manyetometreden gelen verilere dayanarak, önceki yıl Jüpiter'e çarpan Shoemaker-Levy9 Kuyrukluyıldızı'nın manyetosferde bir bozulmaya sebep olmadığını ya da olduysa bile bunun düzelmiş olduğunu belirlediler. Bazı bilim adamları, bu şiddetli çarpışmadan sonra, gezegenin manyetosferinde önemli bozulmalar olabileceğini iddia etmişlerdi.

Galileo'nun şu ana kadar göndermiş olduğu veriler, bilim açısından çok büyük değer taşıyor. Galileo, yörüngede kaldığı iki yıl boyunca Jüpiter'i keşfetmeye devam edecek.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:
http:\\www.nasa.gov
Torrence V. Johnson, Scientific American Aralık 1995



Bilgisayar ve İletişim

Bilgisayar ve bilgisayarlı iletişim teknolojisinin nimetlerinden dolaylı veya doğrudan yararlananların sayısı günden güne artıyor. Batı'da CD-ROM ansiklopedilerinin satış miktarının normal ansiklopedilerinkini çoktan geçtiği söyleniyor. Oysa, bu yıl üniversiteden mezun olup bilişim uzmanı olarak meslek hayatına atılacak kuşak henüz ilkokul sıralarındayken, yaygın olarak günlük yaşama girmiş en güçlü elektronik hesaplayıcılar, ancak dört işlem yapabilen, sekiz haneli hesap makineleriydi. O yıllarda henüz hemen hemen hiç kimse ekranına yazı yazılabilen bir araçla tanışmamıştı. Hesap makinesinin küçük ekranına ters çevrildiğinde "LEBLEBİ", "ZELZELE" gibi sözcükler oluşturan birtakım sayılar yazıp eğlenen muzip çocuklar dışında...

YİRMİNCİ yüzyılın ortalarında transistörün icadıyla birlikte hesaplayıcılar alanında devrimsel bir kuluçka dönemi yaşanmıştı. Kısa süren kuluçka dönemini izleyen gelişmeler, günümüzün göz kamaştırıcı sistemlerine dek sürdü ve devam ediyor. Mikroişlemcilerin kullanıma girdiği son 25 yıl içinde bilgisayarların performansı 25 000 katına çıktı. Ancak, rakamlar çarpıcı olsa da, kaydedilen gelişme devrimsel olmaktan çok evrimseldir. İlk transistörün yapıldığı günden bu yana, bilgisayarlarda yapısal, yöntemsel, felsefi açıdan önemli bir değişiklik gerçekleşmedi. "Devrim" yakıştırmasını belki de bilgisayarların gündelik yaşamı etkileyiş biçimiyle ilintili kullanmak daha doğru. Gerçekten de boyutları, hızları ve fiyatlarındaki hızlı değişimle yaşamın her anında varlığını hissettirebilecek kadar yaygınlaşan bilgisayarların yeni bir toplum, bir "siber-kül-



tür" oluşturduğunu öne sürenler var. Dünyanın düzeninin tek başına teknolojik gelişmelerden doğrudan doğruya etkilenmeyeceğini düşünenlerin haklılık payını da teslim ederek, bilgisayar ve iletişim dünyasındaki hızlı ve son derece renkli gelişmelerin herkesi en azından çok şaşırttığını ve heyecanlandırdığını kabul edelim.

Kuantum bilgisayarlar, biyolojik bilgisayarlar gibi olası büyük atılımlara kadar bugünkü yörüngesinde son hızla sürecek olan bilgisayar evriminin transistörün bulunuşuyla başladığı söylenebilir. Bilgisayarın evrimi transistörün icadından da önceye, mekanik ve lambalı bilgisayarlar çağına kadar dayanıyorsa da, bugünkü anlamda ilk bilgisayarlar transistörün icadıyla yapılabilmişti. Transistörlerin büyük kütleler halinde birbirlerine bağlanıp üzerlerinde çeşitli algoritmaların işletilmesiyle bugünkü bilgisayarların ataları ortaya çıkmıştı.

1971 yılında, bu tarihten önce yapılmış bilgisayarlardan yola çıkan araştırmacılar, bugünkü bilgisayarların da merkezi işlemcisini oluşturan ilk mikroçipi yani ilk silikon yongayı yapmışlardı. Bir çocuğun tırnağından daha büyük olmayan bu işlemci, Intel 4004 yongasıydı. Boyutlarının küçüklüğünden yola çıkılarak yongaya, bugüne değin kullanılagelen "mikroişlemci" adı yakıştırılmıştı. Tek parça halinde olduğundan toplu üretimi yapılabilen ilk işlemci de Intel 4004 olmuştu.

O günden beri kullanılan mikroişlemci yapım tekniği lahmacun pişirmeyi andırıyor! İşleme yassı ve yuvarlak bir silikon levhayla başlanıyor. Gerekli kimyasallar levhanın üzerine eklendikten sonra levha fırınlanıyor. Fırınlanan kimyasallar levhanın üzerinde transistörleri, iletkenleri ve yalıtkanları oluşturuyor. Tüm katmanlar hazırlanıncaya kadar işlemin yaklaşık yirmi defa tekrarlanması gerekiyor. Tek bir toz taneciği yongaları kullanılmaz hale getirebilir. Bu süreç sırasında en küçük sarsıntıya bile izin yok. Herhangi bir aksaklık çıkmazsa, levha, yongalara bölünür ve koruyucu bir tabakayla kaplanır.

Bu genel süreç 1981'den beri uygulanıyor olsa da, artık daha geniş levhalar ve daha küçük transistörler kullanma yöntemiyle fiyat düşürülüp performans artırılıyor. Bu eğilim mikroişlemci ekonomisinin önemli bir ilkesini ortaya çıkarıyor: Levha başına ne kadar çok yonga elde ederseniz ürün o kadar ucuza çıkar. Bugünkü büyük yongalar eskinin küçük yongalarından daha hızlıdır, çünkü daha çok transistöre sahipken, mimari yapı bakımından ileridirler. Yani, toplam iş yükünü eskinin küçük yongalarından daha hızlı bitirirler. Popüler kişisel bilgisayar işlemcilerinin sonuncusu Intel P6'nın 5.5 milyon işlemcisi var ve 2300 transistörlü ilk işlemci Intel 4004'den boyutça daha büyük. Ancak, büyük yongaların da hatalı üretim olasılıkları daha yüksek. Bu da, üretim giderlerini artırıyor. Bu durumda, bedel ve performans dengelemesi yonga tasarımının ana kriteri haline geliyor. Ancak, yonga tasarımı salt bu kriterle gerçekleşmiyor. Son derece karmaşık yöntemleri olan yonga tasarımı sanatı tüm diğer sanatlar gibi yöntemlerini geliştirme ve yenilemeden geri kalmıyor. Gelişmeler sonucunda bugünün yongaları 1980'lerin başlarında bugün için öngörülenin üç katı hızla çalışıyor. Bir başka deyişle, şimdiden 2000'li yılların işlemcilerini kullanıyoruz.

İşlemci İşletimi

İşlemcilerin katı yapısındaki gelişmeler, ancak işletimlerinde uygulanacak doğru taktiklerle büyük hız performanslarıyla sonuçlanabiliyor. Devamlı akış, süperskalar ve paralel işlem yöntemleri bu taktiklerden üçü. Çamaşırlarını çamaşırhanede yıkayanlar bu taktiklerden ilkini çoktan keşfetmiş olmalılar. Çamaşırhanedeki prosedür basittir. Çamaşırlarınızın yıkanma süreci bittiğinde, onları kurutucuya yerleştirirsiniz. Bu işlem de bittiğinde, çamaşırları katlayıp bir kenara kaldırır ve makineye yeni çamaşırlar yerleştirirsiniz. Bütün işlemin bir saat sürdüğünü varsayarsak 20 makine dolusu çamaşır 20 saatte yıkanır.

Sürekli akış yaklaşımı işleri hızlandıracaktır. Birinci parti çamaşır kurutucuya alınırken ikinci parti makineye yerleştirilir vb. Böylece, kirli bir çorabın yıkanması iki durumda aynı zamanı alır ama birim zamanda yıkanan çamaşır partisi sayısı artar. Yıkama ve kurutma aşamalarının eşit zaman aldığını düşünürsek, bizim iki aşamalı sistemimiz sürekli akış yöntemiyle yaklaşık olarak 20 yerine 10



İŞLEM KAPASİTESİ

Bilgisayarların işlem kapasitesi günden güne artıyor. İletişim olanaklarının en cazip uygulamalarla desteklenmesi, bu artışla doğru orantılı olarak gerçekleşebiliyor. Şekilde, işlemci kapasitelerinin evrimi basitleştirilerek gösterilmiş. Rakamlar, bir saniyede gerçekleştirilebilecek en fazla toplama işlemi sayısını ifade ediyor.

saat sürer. Aşama sayısının artması durumunda hız da artar. Bir saatte iki yerine 10 aşamada yıkama yapıyor olsaydık toplam süre topu topu 2 saat civarında olacaktı.

Çamaşırhanede geçerli olan yöntem yongalar için de geçerlidir. Yonga tasarımcıları işlemcilere sürekli akış ilkesini uygularlar. Bir saniyede tamamlanan aşama sayısı o işlemcinin "saat hızını" belirler. Bugün bilgisayar mağazalarında görebileceğiniz 100 megahertz'lik işlemcili bilgisayarlar saniyede 100 milyon aşama ilerleyen işlemler yapabilirler.

Daha hızlı işlemciler üretmeyi hedefleyen tasarımcılar, sürekli akışın her aşamasında daha fazla işlem yapabilen yongalar üretmeyi de hedefliyorlar. "Süperskalar" terimi de bu eğilimi karşılıyor. Süperskalar bir çamaşır makinesi bu yaklaşımla söz gelimi her seferinde üç makineyi dolduracak kadar çamaşır yıkayabilmelidir. Modern süperskalar işlemciler her aşamada üç ile altı işlemi birden yaparlar. Yani 250 megahertz saat hızlı 4'lük bir süperskalar işlemci saniyede bir milyar işlem gerçekleştirir. 21. yüzyıl süperskalar işlemcilerinin düzinelerce işlemi bir defada yapabilmeleri bekleniyor.

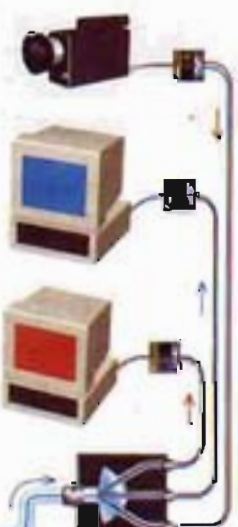
Ancak işlemci yongalarındaki bu hızlı gelişim potansiyeli bellek yongalarında gerçekleşmesi beklenen atılım geciktiği sürece yararsızdır. Çünkü bellek yongalarının hızı aynı tempoyla artırılamıyor. En hızlı işlemciyle en hızlı bellek arasındaki hız farkı da her geçen gün artıyor.

Bu sorunun bugünkü çözümü, küçük bir yedekleme belleğini bizzat işlem yongasının içine yerleştirmek olarak görünüyor. Böylece, işletilen yazılımın sıkça tekrarlanan bir bölümü işlem yongasının üzerinde tutularak, her defasında dışarıdaki bellek yongalarından çağrılmaktan kurtulur. Bu, bellek ve işlem yongaları arasındaki hız farkını ortadan kaldırmak için kısa vadede uygulanabilecek tek yöntem. Ne yazık ki, bu yöntem kelimenin tam anlamıyla transistör israfı. İşlem yongası üzerine işlemler için gereken transistör sayısından fazlasını yedekleme belleği için yerleştirmek gerekiyor. Böylece aynı üretim bedeliyle gerçekleştirilebilecek, tek başına daha hızlı çalışabilen bir işlem yongasından ödün verilmiş oluyor.

İşlemci tasarımının büyülü değneği ise paralel işlem yöntemi. Bu yöntemle çok sayıda işlemci aynı anda işletiliyor. Çamaşırhane örneğine uyarlandığında, aynı anda 20 çamaşır makinesi kullanmak gibi... Ancak kolayca sezinlenebileceği gibi paralel işlem oldukça pahalı bir yöntem olduğundan, düşük iş yükleri için ekonomik değil. Ayrıca, 20 işlemci kullanan bir program yazmak da, çamaşırları 20 makineye bölüştürmekten çok daha zor. Keza yazılım, hangi program parçacığının ne zaman hangi işlemciye gönderileceğini belirtmek zorunda.

Aslında benzeri problemler süperskalar yongalar için de geçerli. Bu tip yongaların avantajı, yonga donanımının aynı anda yapılacak işlemlerin hangileri olduğunu otomatik olarak belirlemesi. Yine de süperskalar işlemcilerin hız potansiyeli paralel işlemcilerinki kadar yüksek değil. Avantajı elinde tutan paralel işlemcilerin yaygınlaşıp ucuzlaması ancak bunlar için yazılmış programların artmasıyla gerçekleşebilir. Günümüzde, ancak birkaç tip program sınıfı paralel işlemcilere uygulanabiliyor.

Eski makaleler taranacak olursa 1995'te bilgisayarların neye benzeyeceği konusunda ilginç varsayımlar göze çarpacaktır. Çoğu makalede optiğin elektroniğin yerini alacağı söylenmiş. Bu ve benzerleri, yine de insaflı





BÜTÜNÜYLE OPTİK BİLGİSAYAR AĞLARI

Optik kablo teknolojisi çok yeni değil. Ancak ne yazık ki, şimdilik bu teknolojinin izin verdiği iletişim kapasitesinin çok küçük bir dilimi kullanılabiliyor. Bu sorunun sebebi, fiber optik kablolu iletişimin çeşitli aşamalarında ışık sinyallerinin elektrik sinyallerine dönüştürülerek işlenmesinde yatıyor. Kolayca anlaşılabileceği gibi elektrik sinyalleri ışık hızına sahip ışık sinyalleri kadar hızlı değil. Yakın gelecekte tüm ara elemanlar bütünüyle ışık okuyup ışık işleyebilir hale getirildiğinde iletişim kapasitesinde devrimsel bir sıçrayış yaşanabilecek.



MİKROİŞLEMCİLER: İşlemci yongaları bugün kullanılan bilgisayarların kalbidir. Tekrar tekrar işlenip fırınlanan disk biçimli silikon levhalar halindeki işlemci yongalarının toplu üretimi, temiz bir ortam ve itinalı çalışmayı gerektiriyor. Yongaların üretimleri sırasında en küçük sarsıntıya bile izin yok.

varsayımlardan. Daha ileri gidenler arasında tüm bilgisayarların biyolojik malzemeden üretileceğini öne sürenler bile var. Mikroişlemciler henüz 25 yaşında. Çok büyük ilerleme kaydedilmiş olsa da, henüz gençlik çağındaki mikroişlemciler şimdilik hayallerimizi süsleyen mucizeleri yaratmadılar. Bu yüzden, gelecek 25 yıla da mantık çerçevesinde yaklaşmak gerekiyor. Büyük olasılıkla 2020 yılının bilgisayarları bugünkülerden çok farklı olmayacaklar. Çok daha hızlı ve çok daha verimli olacakları ise şimdiden belli.

Sürekli akış, süperskalar ve yedekleme bellekli işlemcilerin asıl rolü üstlenecekleri kesin. Belki de paralel işlemciler kendilerine bağlanan umutları boşa çıkarmayacaklar ve biraz daha yaygınlaşacaklar. Mikroişlemcilerin elektrik düğmelerinden düdüklü tencerelere kadar her şeyin içine girecekleri de varsayılabilir. Ses tanımadan sanal gerçekliğe kadar uzanan yüksek teknoloji uygulamalarının da iyiden iyiye büyüleyici bir hal alacaklarını kabul edebiliriz.

Bugün, işlem ve bellek yongaları ayrı üretim hatlarından çıkıyorlar. Belki de gelecekte işlemciler ve bellek, aynı ilk transistörlerin bir yongada toplandığı gibi tek bir işlemcinin bünyesinde birleşebilecek. Bu hem işlemci-bellek hız farkını azalacak, hem paralel işlemi kolaylaştıracak, hem de üretim sürecini basitleştirecek. Daha da ileri giderek 2020 yılının mikroişlemcisinin bütün bir bilgisayar olacağını öne sürebiliriz.

Yongadaki transistörlerin çoğu, bellek için kullanılacağından bu işlemciye A-RAM (İng. IRAM, intelligent RAM) yani akıllı rastgele erişimli bellek diyebiliriz. Böyle bir bilgisayara yeni bellek eklendiğinde işlem kapasitesi artırılmış, performans yükseldiğinde de bellek miktarı çoğaltılmış olacaktır. Bu durum bellek-işlemci dengesini de zorunlu olarak gözetmeyi getirir. Dışa bağlantı gereğini azaltan bu mimariyle yongaların boyutları da küçülecektir. Bu yüzden bizi Intel 4004 işlemcisinden daha küçük yongalar bekliyor olabilir. Baştan beri büyük kehanetlerden sakınıyor olsak da 2020 yılındaki kişisel bilgisayarın Uzakdoğu'daki tüm bilgisayarların toplamından daha güçlü olacağını öne sürebiliriz.



İLETİŞİM AĞLARI

İletişim ağları içinde en aşina olanı, telefon ve kablo TV ağları. Telefon hatları üzerinden hem ses hem de faks iletişimi yapılabiliyor. Tek yönlü TV ağları gelecekte etkileşimli hale gelebilecek. Yüksek teknolojili ağların en ünlüsü kuşkusuz internet ağı. Gelecekte bu ağ üzerinde yoğun ses ve görüntü trafiği de olacak.

Optik Bilgisayar Ağları

Bilişim teknolojisinin kalbinde bilgisayarın yer aldığı tartışma götürmez. Bilgisayarın kalbinde ise mikroişlemci yer alıyor. Bu yüzden, günümüzün bilişim teknolojisini ve gelecekten beklentileri kısaca özetlerken ilk sırayı mikroişlemcilerin kapması kaçınılmazdı. Ancak bilişim teknolojisiyle ilgili olarak geçtiğimiz yıl boyunca popüler gündemi en fazla işgal eden ve basında en çok yankı bulan bilişim konusu kuşkusuz internet ve internetin dayattığı düşünülen yeni iletişim düzeni ve kültürel yapıydı. İnternetin ve genel olarak bilgisayar ağlarının bu denli yaygınlaşmasını ve günlük gazetelerde neredeyse hergün haber malzemesi olmasını sağlayan ise, bu gibi ağların alt yapısında kaydedilen gelişmeler. Bu gelişmelerin en önemlisi fiber optik kabloların yardımıyla, kelimenin tam anlamıyla ışık hızında veri iletişiminin önünün açılması.

Çağdaş fiber optik ağlar ses, görüntü ve veriyi standart bakır kablolara göre 10 ile 100 defa hızlı iletiyor. Yine de şimdilik elde edilebilen bu performansın söz konusu teknolojinin potansiyel

DALGA GENİŞLİĞİ

Kullanılan kabloların türü, dalga genişliğini, bir başka deyişle trafik kapasitesini belirler. Kablo TV yayınlarında kullanılan sarımlı bakır kablolar telefon kablolarınınkinden yüzlerce kez, fiber optik kablolar ise onbinlerce kez fazla yükü kaldırabilir. Uydu yayınlarının kapasitesi ise TV kablolarınınkinden yüksekken, fiber optik kablolarınkinden düşüktür.



Hızlı, Yeni ve Çok Bilgi

Bülent Özgüç
Prof. Dr. Bilkent Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği ve Enformatik Bölümü

Bilgisayar teknolojisi çok hızlı bir gelişim gösterirken, günlük yaşantımız da, bazen bunun farkına varmasak bile, değişmekte. Bilim ve Teknik Dergisi'nin bu sayısında bilişim teknolojisinin bugünü ve yakın geleceği ile ilgili çok ilginç açıklamalar getiren bir yazı var. Teknolojinin her gün daha hızlanacağı ve bilgi saklama sığasının çok daha fazla büyüyeceği açık. Bu olanakların artmasıyla da, öncelikle bilgisayar profesyonelinin olmak üzere, tüm bilgisayar kullanıcılarının beklentileri değişecek, daha doğru bir deyişle, artacak. Bu da, bilgisayar ve bilişim teknolojisi tasarımcıları, yazılım geliştiriciler ve üç kullanıcılar arasında olağanüstü bir arz-talep çemberi oluşturacak.

Bu yorumu örneklerle açıklayayım. Kendi öğrencilik yıllarımda, "on-line" olarak bilgisayara bağlı olduğum Teletype® terminaller, saniyede 8 ila 10 karakter hızında bilgi aktarabiliyordu. CRT terminallerin daha yaygınlaşması ile bu hız çok arttı ama, bir sayfa bilgiyi, hatlardaki ve iletişim teknolojisindeki sıkıntıları da göz önüne alırsak, saniye yerine dakikalar bekleyerek elde etmek çok da sürpriz bir durum değildi. Bugün iletişim hatlarındaki hız, gigabit düzeyinde tartışılırken, bu daha nasıl hızlandırılır diye çok sayıda araştırma da yürütülüyor. Bunun temel nedenleri ise bence iki konunun başlattığı bir nevi "zincirleme reaksiyon"! Birincisi, hızlı bir şekilde iletişim olanağının sağlanmasının temel anlamı, çok değişik merkezlere erişebilmek. Kendi masamızın üstündeki bilgiye nasıl olsa erişiyoruz, ama aynı bilgiye iki kıta ötede de aynı hızla erişebilmek çok heyecan verici ve en az o kadar da yararlı bir olanak. İkincisi ise, bilginin her türüne erişmek kullanıcının doğal bir talebi. Sadece yazı değil çizim, resim, film, ses gibi verilerin de iletişim hatlarının üzerinden uçup gelmesi ve onlarla etkileşimli olarak, hatta yorumlayarak kullanmak doğal bir beklenti. Ancak bu tür verilerin sayısallaştırılması ile gereken sığa, şimdiden "gigabyte"ları aşıp, "terabyte"lara gidiyor. Bu nedenle, teknoloji bize ilk yeşil ışığı yakmakla dev bir yarış başlattı. Yerel ağlardan, uluslararası ağlara, internete ve özel amaçlı çok hızlı ağlara erişimin, dünya kamuoyunun siyasetlerden çok daha evvel tüm uluslara açılmış olmasının heyecanı, iletişim teknolojisi araştırmacılarını daha da iyiyi bulmak için ciddi bir şekilde zorlamaya başladı.

Bugün ülkemiz 128 kb/sn hızla internet üzerinden tüm dünyaya erişiyor. Bilkent Üniversitesi, Kasım 1995 ayı içinde kendi olanakları ve yaptığı protokoller ile Üniversite'yi dünyaya 256 kb/sn hızla bağladı. Çok yakında TÜBİTAK başta olmak üzere, diğer teknolojiyi yakından izleyen üniversite ve kurumlarımız da bu hızda -belki daha da fazlası ile- dünyaya bağlanıp, toplumumuza çok daha etkili bir hizmet vermeye başlayacak, bilgiyi kullanıma, güncelliğini yitirmeden sunacak.

Bütün bu gelişmeler sonucu gerek kullanıcıyı, gerekse bilgisayar profesyonelini daha etkin ve biraz daha değişik kurallarla eğitmek gerekecek ve bu görev en başta üniversitelerimize düşecek.

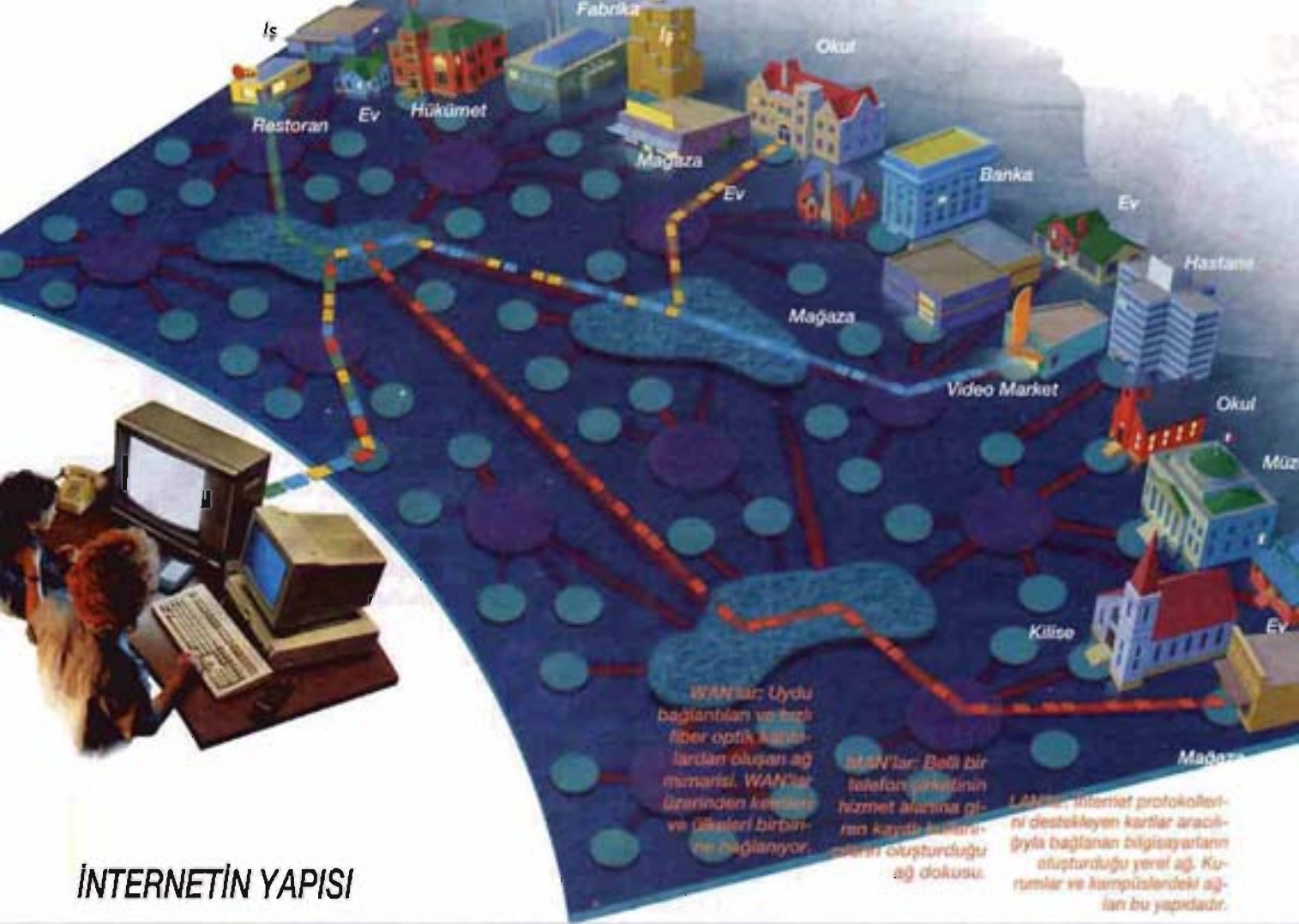
Bu kadar çok bilgiye erişebilmek ve onu etkili bir şekilde kullanabilmek ilk önce bilişim teknolojisinde veri standartları, veri kuralları geliştirmek ve bunları geliştirebilecek gençleri eğitmeyi gerektirecek. Her şeye rahatça erişebilmek çok önemli etik sorunları da ortaya çıkaracak: "Copyright" saygısı, kişi haklarının korunması, bilgi hırsızlığı ve sahtekarlığı ile toplumları yanıltma, insanların din, dil, düşünce ve inanç özgürlüklerini zedeleyecek tür bilgilerin kasıtlı olarak belirli sistemlere, bölgelere yerleştirilmesi, virüs ve benzeri zararlı yazılımların ağlara yayılması, kredi kartı veya benzeri bilgilere erişip mal hırsızlığı yapma gibi tehlikeler ne yazık ki kapımızı çalmaya başladı bile. Bu konuları içeren etik eğitimi ile sorunlara karşı çıkabilmeyi amaçlayan yazılım ve donanım geliştirilmesi de hem araştırmacıların, hem de eğiticilerin unutmaması gereken bir konu.

Bütün bu gelişmeler hiç şüphe yok ki, çağımızı değiştirmeye devam edecek ve belirli kurallara uyulduğu sürece, çok büyük yararlar sağlayacak. Ve bunlara alışıp öğrendikçe de, daha fazla olanak ve yetenek isteyip duracağız. Ama bu, zaten gelişmenin tanımı değil mi?..

de onlarca gigabiti bulan bir iletişim hızında bu dönüşümleri sağlamak için gereksinim duyulan araçların fiyatı çok yüksek olduğu gibi, karmaşık hale de geliyorlar. Belli bir iletişim hızı örneğin, saniyede 50 gigabitin üzerinde ise, ekipmanın bu dönüşümlerin üstesinden gelmesi neredeyse olanaksız. Bu yüzden ışığın yükseltme ve yönlendirme işlemlerinin yine ışık kullanan araçlar tarafından gerçekleştirilmesi ve ışının ancak varacağı ilk bilgisayara girişinde tekrar elektrik akımına dönüştürülmesi gerekli. Bu "bütünüyle optik ağlar"ın, optoelektronik ağların yerini alması için şimdiki ağların bütünüyle çağ dışı kalmasını beklemek gerekeceğe benziyor. Şimdiki fiber optik ağlar, fiber tel başına 2.5 gigabitlik veri transferini gerçekleştirebiliyor. Bu hız tek amaç için bir defada kullanılabilirse, bir ansiklopedinin kıtalararası iletimi bir saniye sürer. Ancak iletişim trafiği baş döndürücü bir yoğunluğa ulaştığında, optoelektronik ağların hızı doyurucu olmaktan oldukça uzaklaşır.

Günümüzün veri iletişim hızına bakıp hayrete düşenler ve internete erişim hızından memnun olanlar, var olan iletişim hızını yüz katına çıkaracak köklü teknolojik değişiklik senaryolarını anlamlı bulmayabilirler. Ancak, kapıda bekleyen sayısal video görüntü trafiği bugün rutin telefon görüşmeleri için gereksinim duyulan kapasitenin, bir başka deyişle bant genişliğinin 500 katını gerektirecektir. Ayrıca bilgiye erişimin tüm olanaklarının zorlandığı günümüze bakarak, gelecekte dünyanın en büyük kütüphanelerindeki metin ve görüntü stoklarının tamamına yakınının kablo üzerinden erişilebilir hale geleceğini ve bilgisayar ağları üzerinde akıl almaz bir yük oluşturacağını tahmin etmek güç değil.

Bu türden senaryoların gerçekleşebilmesi için, fizikçilerin ve mühendislerin optik fiberin kapasitesini daha iyi kullanabilecek ekipmanı gerçekleştirmeleri gerekiyor. Teorik olarak tek bir fiber teli saniyede 25 terabit (trilyon bit) veri transfer edebilir. Ancak, iki nedenle bu şimdilik olanaksız. Birincisi, 0 veya 1 değerini ifade eden bir bitin uzun yollarda niteliğini kaybetme olasılığının bu hızlarda yüksek oluşu. İkincisi ise bu derecede hızlı ışık sinyali akışını işleyebilecek araçların henüz yapılamamış oluşu. Ancak şimdiden bu gibi



İNTERNETİN YAPISI

KULLANICILAR
İnternetin geleceği tartışılırken kullanıcıların herhangi bir dünya vatandaşından farklı olanaklara sahip olarak tanımlanmayacağı söyleniyor. Ancak, bugün için kullanıcılar bir bilgisayara ve bunu destekleyecek gerekli iletişim araçlarına ve temel bilgisayar bigisine sahip olan şanslı insanlar.

ARAÇLAR
Yaya yollarından otobanlara çıktığınızda normal olarak bazı ulaşım araçlarına gereksinim duyarsınız. İnternete bağlanmak için bir bilgisayara, telefon erişimine, bir modeme veya benzeri ağ kartına vb. gereksinim var. Gelecekte, internetin trafik çeşitliliği arttıkça yararlanılacak hizmete uygun yeni araçlar tanımlanabilecek.

İLETİŞİM YOLLARI
Fiziksel açıdan, gelişmiş fiber optik kablolarına kadar uzanan bir çeşitlilik sergileyen iletişim otobanlarının ortak özelliği, tanımlanmış bazı protokollere uyarak, birbirlerine bağlanabilmeleri ve bu protokollere uyarak iletilen verilerin ne türden olduklarına bakmaksızın hedeflerine iletilebilmelerini sağlamaları.

SERVİS KAYNAKLARI
İnternete doğrudan erişime sahip, veya bu türden bilgisayarlara bağlı diğerleri, dilerlerse internet üzerinden hizmet verebilirler. Bu hizmetin türü için kısıtlama yok. Kablolu alışveriş merkezleri, kütüphaneler, müzeler, üniversite kaynakları bunlardan birkaçı. Sıradan bir kullanıcı da bilgisayarından girdiği mütevazi bilgi rezervini global kullanıma sunabilir.

zorlukların üstesinden gelebilecek ağ bileşenlerinin teorik çalışmaları başlatıldı.

Bilgisayar ağları içinde en yaygın olanı ve en iyi tanınanı internet. İnternetin teknolojik geleceği optik paket-bilgi iletimli ağ sistemleri konusunda yürütülen araştırmalar bağlamında incelenmelidir. Bu gibi ağlarda tek bir dalga boyu saniyenin trilyonda birinde açılıp kapanabilen bir lazer tarafından üretilen veri paketlerinin ışık sinyalleriyle iletimi yolu güdülür. Bu türden bir lazer kaynağı kullanılarak saniyede en az 100 gigabitlik bir hızla veri eklenen 10 000 civarında sinyal içeren veri paketleri yaratılır.

Gelecekte elektronik ara ögeler kullanılmadan inşa edilecek, internet trafiği taşıyan bir kabloda yaratılacak 100 gigabitlik bir iletişim hızı paket paylaşımıyla aynı anda pek çok kullanıcının hizmetine verilebilir. Zaten bugün uygulanan yöntem de bu prensibe dayanıyor. Bu durumda söz gelimi 10 kullanıcı her biri paketleri saniyede 10 gigabitlik hızla erişecek biçimde, kabloyu aynı anda kullanabilir. İşte, MIT ve NTT'de yürütülen bütünüyle optik, yani elektronik ara dönüştürücüler içermeyen ağlar da bu hızda çalışıyor. Önümüzdeki yılların dayatacağı zorunluluklar ve gelişen teknolojik alt yapı ağ fiziğini yenileyip internette veri iletim hızını yüzlerce katına çıkarınca internetin toplum yapısı ve geleceğin kültürü üzerinde çokça sözü edilen etkileri iyice hissedilir bir hal alacak.

Yapay Zekâ

Yapay zekâ konusunda yapılan çalışmaların şimdiye kadarki bölümü bilim kurgu filmlerinde görmeye alıştığımız, oldukça zeki yapay bilinçleri yaratamadı. Belki de, baştan beri özlemi duyulan yapay zekâ modelleri yeterince gerçekçi değildi. Filmlerdeki yapay zekâ sahnelerine duyulan özlem, gerçekleştirilebilir ve yararlı uygulamaları geciktirmiş olabilir. Bir otomatın bir konuşma sırasında ağızda yuvarlanıvermiş bir sözcüğü tanıyıp yorumlayabilmesi veya insan yüzlerini ayırt edebilmesi şimdilik gerçekleştirilebilir bir hedef değildir.

Neyse ki, daha gerçekleştirilebilir yapay zekâ modelleri üzerinde de araştırmalar sürdürülüyor. 1975'de hazırla-



SAYISAL BİLGİ
İnsanlar ve bilgisayarların haberleşirken kullandıkları yöntemler farklı. Sözgelimi ses, ağızdan dalgalar halinde yayılır. Dalga deseni bir grafiğe dökülürse, her ses diliminin karşılığı olan bir sayısal nicelik ve bunun ikilik düzende özdeşi elde edilir. Bilgisayarın devrelerinde 0'lar zayıf akımı ifade eder, 1'ler ise yüksek akımı. Bunlardan birincisi transistörleri kapalı duruma, ikincisi açık konuma getirir.



YAZILIM
Bilgisayarlar ancak taşıdıkları yazılımlar kadar zekidirler. Bazı yazılımlar, temel işlemler, depolama, veri giriş çıkışları, donanım destekleme gibi ana görevleri yerine getirirler. Diğerleri ise, daha uzmanlaşmış görevleri üstlenmişlerdir. Grafik, muhasebe, oyun gibi...

nan Mycin adlı bir program Menenjit tanısında uzman doktorlar kadar başarılı olabiliyor. Ancak bu gibi programlar, henüz deneyim paylaşımı yoluna gitmediklerinden yeteneklerini ve birikimlerini geliştiremediler. Bir uzman, tıp programına paslı eski bir araba fotografı gösterdiğinizde kolayca kızamık teşhisi koyabilir. Belki de, bu programların en büyük sorunu, neyi bilmediklerini bilmemeleridir.

Yakınlarda meyvelerini vermesi beklenen bir çalışma da tam olarak bu sorunun çözümünü hedefliyor. Hatta soruna oldukça radikal bir çözüm önerdikleri söylenebilir. CYC adı verilen bu projenin amacı bir anlamda makineye herşeyi öğretmek. Bunu başarmak için de iğneyle kuyu kazarcasına çalışmaları gerekmiş.

Grubun çalışma yöntemi son derece yalın. Çeşitli makaleler, romanlar, reklamlar ve benzeri malzeme içinden rastgele seçim yapan araştırmacılar, yapay zekâ çalışmalarında gereksinim duydukları temel maddeyi, "yazar okuyucunun önceden ne bildiğini varsayıyor?" sorusunun yanıtı olarak arıyorlar. İstenilen şey metnin anlamı veya içeriğiyle ilgili birşey değil. Genel anlamda okurun nasıl algılandığı sorusu. Bu çalışmaların sonucunda 100 000 somut kavram ve bunlar hakkında bir milyon maddelik genel kültür yorumu elde edilmiş.

Elde edilen bilgilerin büyük kısmı sözlükler, almanaklar veya benzeri başvuru kaynaklarında bulunamayacak türden. CYC, insanların çorbayı nasıl içtiğini, çocukların bazen hayvanlardan korktuğunu ve ülkelerin çoğunda polislerin silah taşıdığını bilmek zorunda. Üstelik bazı bilgilerin diğerleriyle tuhaf ilişkiler kurmasına hatta çelişmesine göz yummalı. Söz gelimi Drakula'nın vampir olduğunu bilip, aslında vampirlerin var olmadıklarına inanmak gibi. Öncü bir yapay zekâ programı olarak tanıtılmaya hızla yaklaşan CYC, şimdiden alışılmadık maharetler sergilemeye başlamış. Söz gelimi CYC'ye "Bana mutlu bir insan göster!" diyecek olursanız, "Kızının yürümeyi öğrenişini izleyen bir adam." diye yanıtlar. Burada herhangi bir ifade paralelliği, kavram özdeşliği ve benzeri ucuzluk yok. Verilen cevap, yapay zekâ pırıltısının ta kendisi!

Zeki Yazılımlar

Bilgisayarlar, otomobiller ve tost makineleri kadar yaygınlaştıysa da, çoğu kişi için bu araçların tüm yeteneklerini kullanabilmek, jet pilotu eğitimi almak kadar karmaşıkmış gibi görünüyor. İnsanlar iş, eğitim, iletişim hatta sevgili bulmak için zamanlarının daha fazlasını bilgisayar başında geçirmeye devam ettikçe uzman olmayan kullanıcıların takip etmeleri ve üstesinden gelmeleri gereken konular da artıyor. Bilgisayarlar, normal şartlar altında, kullanıcı müdahalesi olmadıkça boş boş bekleyen araçlardır. Birisi gelip bir tuşa basmadıkça, bir komut vermedikçe veya fareyi oynatmadıkça hiç birşey gerçekleşmez.

Şimdilerde bu gibi sorunlar için kurgulanan yeni bir yöntem, yazılım ajanları tartışılıyor. Küçük birer yapay zekâ programı olan ajanlar, kullanıcının yararına sistem kaynaklarını ve rutin olarak yapılan işlemleri sürekli denetim altında tutarak yarar sağlayacaklar. Ajanların hangi amaçlarla kullanılacağı önceden tam bir kesinlikle belirlenmeyecek. Uygulanabilir ve basit bir ajan türü kullanıcının ilgi alanlarını belirleyip onun yeri-



YAPAY EVRİM: Yapay zekâ uygulamalarından olan yazılım ajanları şematik sunumda, kullanıcının ilgi duyduğu, kırmızı blokları farkediyor (a) ve benzerlerini aramaya koyuluyorlar (b). İlgisiz malzeme getirenler yok oluyor (c) doğru malzeme getirenler ise yeteneklerini çarpraziayan yeni nesiller üreterek çalışmaya devam ediyor (d). Birkaç kuşak sonra kullanıcının ilgi yelpazesini çok iyi tanıyan ajanlar ortaya çıkıyor. Bu türden ajanların değişen ilgi alanlarına adaptasyon hızı da doğal seçilim yoluyla gelişmiş oluyor.

ne veri taraması yapabilir. Çeşitli veri tabanlarında bu gibi ajanların protoripleri kullanıma girmiş bile.

Ajanların kullanıcıyla iletişiminde dolaysız ve ilkel bir yöntem kullanılması düşünülüyor. Ajanla yazılı iletişim, ajanın varlığının asıl amacını yıpratabilir. Keza ajanlar, zaten kullanıcının çevreyi izleme yönlendirme yükünü azaltmak için tasarlanıyorlar. Şimdilik ajanın o an yaptığı iş hakkında fikir verecek bir yüz ifadesine sahip küçük bir figür olarak ekranın köşesinde betimlenmesi düşünülüyor.

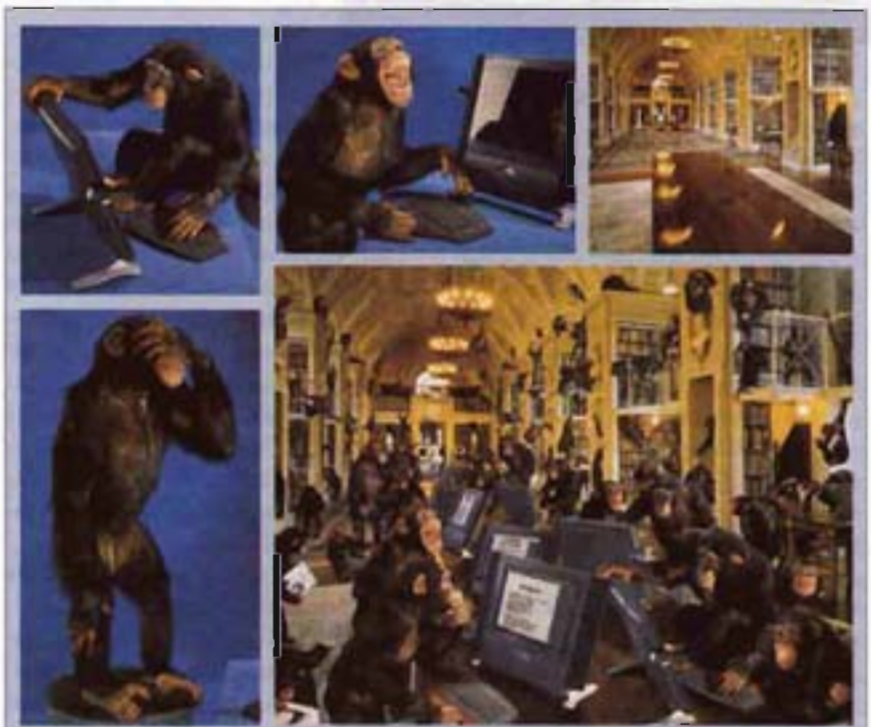
Ajanlar için önemli bir istihdam alanı internet tarafından sunuluyor. Ziyaret edilebilecek servislerin sayısının günden güne arttığı internet dünyasında kişinin ilgi alanına giren servisleri belirleyip taraması için harcayacağı süre, servislerin sayısıyla doğru orantılı olarak artıyor. Internet yolculukları sırasında kullanıcıyı izleyen bir ajan, kullanıcının ilgi alanlarını belirleyip bu alanlara giren servisleri tarayabilir.

Bu gibi ajanların kusursuz bir verimliliğe ayarlanarak programlanmaları sorununu ortadan kaldırmak da son derece kolay. Bu pratik bir numarayla, ajanlara iletişim, etkileşim, üreme hatta parazitizm gibi doğal gelişim ve seçilim yeteneklerinin tanınmasıyla kolayca sağlanabilir. Yani, doğada canlıların olumlu mutasyonlarının belirlenmesini sağlayan ortamın bir benzeri, bilgisayar için yaratılabilir. Bilgisayarınızdaki ajan populasyonu, doğal seçilim yasalarının denetimi altında gelişip serpilir ve hayallerinizi süsleyen yapay zekâ yardımcılara zaman ilerledikçe daha çok yaklaşırsınız.

Bilgisayarların günden güne hızlanıp ucuzladıkları, yapay zekâ, iletişim, sanal gerçeklik, multimedya gibi uygulamaların geliştiği ve günlük hayatın bir parçası haline gelmeye başladığı doğru. Ancak bu gerçek, günlük hayat kavramınızın neyi karşıladığıyla doğrudan doğruya ilişkili. Bilim, mühendislik, teknoloji alanlarındaki bilgisayar temelli gelişmelerin sonuçlarının bir kısmı dünya yüzeyinin önemli bölümüne yayılıyor olabilir. Ancak bilgisayarla ilintili teknolojinin bizzat kendisinin tüm dünyaya yayılması ve tüm insanlığın hizmetine girmesi, şimdilik ancak bir hayal olabilir. İnternete atfedilen yeni dünya kültürünün sınırları kaldıracağı, önümüzdeki yüzyılda herkesin internete bağlanacağı olgusu oldukça şüphe götürür. Hatta önümüzdeki yüzyılda tüm insanların hesap makinelerine "LEBLEBİ" yazdırma şanslarının olabileceği bile iyimser bir tahmin!



Microsoft şirketinin patronu, CD-ROM'ların kapasitesini gösteriyor. Fotoğraftaki 330 000 sayfa tek aralıklı dizilmiş düz metin, avuç içine sığabilen optik disklerle taşınabiliyor. Büyük başvuru kaynaklarının CD-ROM'lara taşınması kağıt kaynağı olarak kullanılan ormanları kurtarabilir.



Derginin kapağında yer alan fotoğraf da ileri bilgisayar teknolojisi uygulamalarının bir ürünü. Bilgiye ulaşmanın eğlenceli ve kolay yeni yollarıyla kütüphane araştırmalarını sevimli akrabalarımız şempanzeler için bile olanaklı kılabilecek teknolojiyi karikatürize eden fotoğraf, günümüz bilgisayarlarında çalışan gelişmiş grafik programlarıyla, montaj yoluyla elde edilmiş.

İnternetin gelişmekte olan ülkelerin tümünde gerekli altyapıların desteğiyle yaygınlaşmasını olası kabul etsek, bunun için tüm hükümetler kaynak ayırabilse ve herkes bilgisayar ekranının karşısına oturabilse bile, gelişmekte olan ülkelerin halklarının ortalama üçte birinin okuma yazma bilmediği bir dünyada bu hiç birşey ifade etmeyecektir. Bu yüzden, geride kalmak istemeyen ülkelerin tutarlı enformasyon politikaları üretmeleri gerekiyor. Bu yolla mucizeler yaratmak işten bile değil.

Bilişim teknolojisi herkesi sarsan, şaşırtan, heyecanlandıran bir hızla ilerliyor ve dünyaya yayılıyor. Kraliçe Marie Antoinette'ye ait ünlü sözü çağdaş bir yorumla yinelercesine... "Hesap makineleri yoksa bilgisayarlarını kullansınlar"!

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Patterson, D. A., Vincent W. S. Chan, Douglas B. Lenat, Pattie Maes, "21. Century" Scientific American, Eylül 95.
Swedlow, J. L., "Information Revolution," National Geographic, Ekim 95.

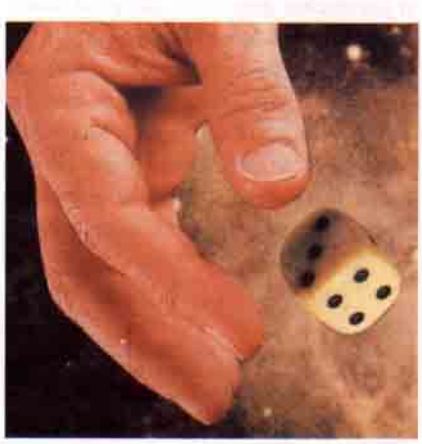
Evrende Sağ-Sol Simetrisi Var mıydı?

Sağ Eli Aramak...



Fizikçiler, yaklaşık kırk yıldır, evrenin sol elli olduğunu düşünüyorlardı. Doğada radyoaktiviteyi kontrol eden zayıf kuvvetin etkin olduğu atom-altı parçacıkların birbiriyle etkileşiminde, nesneler sadece bir yönde dönebiliyordu; radyoaktif bozunma sonunda oluşan bütün nötrinoların aynı yönde dönmesi gibi. Bu, dünyadaki tüm topaçların sadece saat yönünde dönebilmelerine benzetilebilir.

Bununla beraber, birçok fizikçi, evrenin sol elli doğduğuna inanmayı reddediyor. Onlara göre, Büyük Patlama'dan sonraki saniyenin ilk kesirinde evren iki yöne de dönme eğilimindeydi; zayıf kuvvetin de diğer üç temel kuvvet, yani şiddetli kuvvet, elektromanyetik kuvvet ve gravitasyon kadar güçlü olduğu düşünülüyordu. İki eli de kullanabilme yeteneği yazgı olarak görülüyordu. Ancak şimdilerde, bazı fizikçiler, atomik ölçekte ölçüm yaparak inanılmaz derecede kesinliğe ulaşabilmeleri nedeniyle, bunun doğru olduğunu kanıtlayabileceklerini düşünüyorlar. Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndan Geoffrey Greene, aradıklarının, kendi deyimiyle orijinal simetrinin "fosili" olduğunu belirterek sözlerini şöyle sürdürüyor, "Sağ elini gitgide daha çok kullanan bir evren olsak bile, hâlâ var olan simetrik sistemin can çekişen bir kalıntısı bu. "Fizikçiler, dönen cisimlerin sağa ya da sola döndüğünü kabul ediyorlar, çünkü saat yönü ve saatin tersi yönü terimleri, cisme hangi yönden bakıldığına bağlı. Sağa ya da sola devinimi belirleyen, cisimlerin hangi yöne doğru döndükleridir. Çoğu vida sağa döner; yani, tornavida sağ el parmaklarının kıvrıldığı yönde çevrildikçe, vida da sağ başparmağın yönünde döner. Eğer çift DNA sarmalı bir vida olsaydı, sağa dönebilecekti; tıpkı birçok diğer organik molekülde sağa ya da sola dönebilen kıvrım ve bükümler olduğu gibi. Fizikçilerin bu yüzyılın başında keşfettikleri gibi, atom-altı parçacıkların kıvrımları yok, ama dönüyorlar. Yani bu tür parçacıklar da hareket halinde oldukları sürece, sağa ya da sola devinirler.



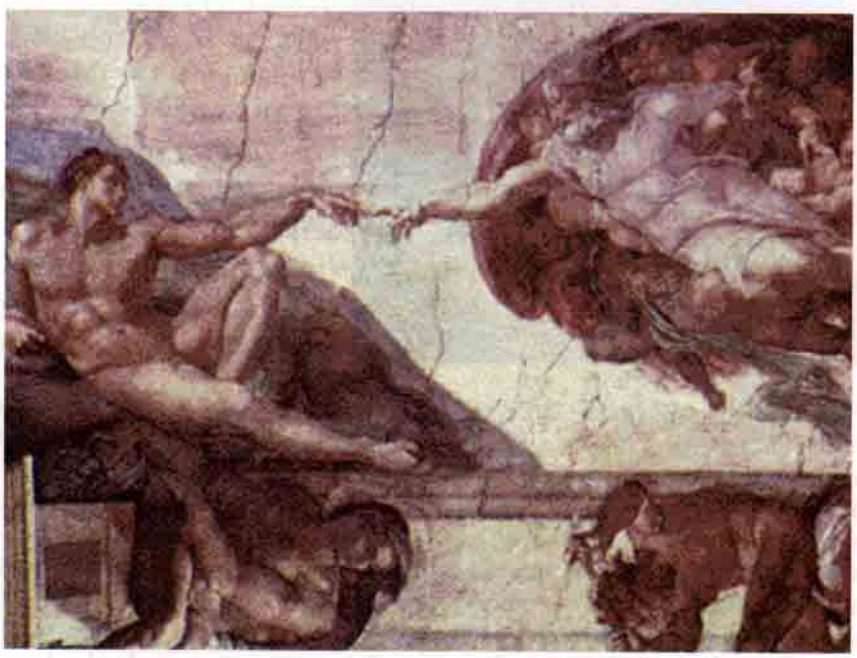
Zayıf kuvvet etkileşimleri sonucu oluşan parçacıklar ise, genellikle sola dönme eğilimindedirler. Şiddetli nükleer kuvvet, proton ve nötronları bir atom çekirdeği içinde birarada tutarken; zayıf kuvvet, bu iki parçacıktan birini diğerine dönüştürür, bazen de çekirdeğin bölünmesine neden olur. En sık gözlemlenen zayıf etkileşim, beta bozunması sonucunda bir nötron; bir proton bir elektron ve bir antinötrino oluşumuna yol açar.

1957'de kobalt çekirdeğindeki beta bozunumunu inceleyen araştırmacılar, elektronların sağdan çok sol tarafa doğru uçup gitme eğiliminde olduklarını saptadılar. (Bu durumda, parmakların bükümü, çekirdeğin döndüğü yönü, başparmak da elektronunun gidiş yönünü gösterir). Bulunan etki çok büyük değildi: Sağa giden her 44 elektron için, sola giden 56 elektron... Ancak, elektronun hareketini etkileyen diğer faktörler göz ardı edildiğinde, fizikçiler asimetrinin kaynağının zayıf kuvvet olduğunu gözlemlediler; itme kuvveti sola eğilimliydi. Sonraları bu gözlem, nötrinoları araştıran fizikçiler tarafından da onaylandı; bu araştırmacılar, yalnızca zayıf etkileşimler sonucu oluşan tüm nötrinoların sola, anti-nötrinoların ise sağa dönme eğiliminde olduğunu buldular. Atom-altı parçacıkların standart modeli 1970'lerde oluşturulduğunda, zayıf etkileşimlerdeki bu eşitsizlik, doğanın bilinmeyenlerinden biri olarak kabul edildi.

Fizikçiler, her şeyin bir açıklaması olduğuna inanır. Bazıları, zayıf kuvvet asimetrisini Tanrı'nın işi -evrenin yaratıldığı zamanki koşulların bir yansıması- olarak kabul etseler de, diğerleri, artık bozulmuş olan orijinal bir simetrinin varlığına inanıyor. Vida, saat ve DNA'nın, bir şekilde, sağa ya da sola devinimli olmaları, mutlaka bu yönü seçmek zorunda oldukları anlamına geliyor. Vidalar sola da dönebilirdi ve saatler, ibreleri ters yöne gitse de

zamanı bildirirdi; nitekim, ilk saatlerin bazıları böyleydi. Ancak, zamanla, standardizasyon kabul edildi; ters yöne dönen saatlerle sola dönen vidalar gitgide azaldı. Fizikçiler bunu bozulmuş simetri olarak nitelendiriyor. Zayıf kuvvet için, bozulmuş simetri, Büyük Patlama'dan kısa bir süre sonra, sol elli parçacıklar gibi sağ ellileri de oluşturma eğiliminde olduğu; ancak, evren soğudukça zayıf kuvvetin iki yönlülüğünü yitirdiği anlamına geliyor. Sol elli parçacıkların yaratılması olasılığı daha büyük olduğu için, sola devinimli parçacıklar baskın duruma geldi.

1990'da, bir grup Rus araştırmacının, zayıf kuvvetin başlangıçta sağa devinimli olmasına ilişkin zayıf da olsa bir ihtimalin var olduğuna dair bir iddia ortaya atmasıyla bu konu tekrar gündeme geldi. O zamandan beri, Greene gibi fizikçiler, Rus araştırmacıların vardığı sonuçları inceliyor. İlke olarak, zayıf kuvvetin, oldukça yüksek enerjilerde sağa dönen parçacıklar oluşturabildiğini göstermenin iki yolu var. Bu tür parçacıklar, kimyacıların doğada görülmeyen organik molekülleri sentezlemelerine benzer bir şekilde oluşturulabilir; Büyük Patlama ile rekabet edebilecek güçte bir parçacık hızlandırıcınız varsa tabii!



Bunun yerine fizikçiler, sola devinimin baskın olduğu evrenimizde sağa devinimin izlerini araştırmalılar. Greene'e göre bu, tüm vidaların Tanrı tarafından sağa devinimli olmaya zorlanıp zorlanmadıklarını araştırmakla aynı şey. Bir hırdavatçıdan çıkan somun ve cıvataları ayırırken, az sayıda da olsa, sola dönen cıvatalar bulabilirsiniz - sol bisiklet pedalı ve sola kapanan sifon kollarının gevşemesini önlemek için kullanılanlar gibi. Zayıf kuvvetin etkin olduğu etkileşimler dikkatle ölçüldüğünde, bütünüyle sol elli bir evrenin bunları açıklamaya yetmeyeceği görülür. Herşeyin yerli yerine oturabilmesi için bir parça sağa devinim de gerekiyor.

Simetrinin izini aramak için en uygun yer, asimetrinin ilk bulunduğu yer olan nötronların beta bozunumu... Maryland, Gaithersburg'daki Ulusal Standart ve Teknoloji Enstitüsü'nce işletilen bir laboratuvarda Greene ve meslektaşları, çekirdek içine sıkışmış ve ömrü sadece on beş dakika olan bir nötrondan farklı olarak, serbest bir nötronun yaşam süresini hesaplıyor. Eğer Greene, nötronun genelde düşünüldüğünden daha çabuk bozunduğunu ortaya çıkarırsa, zayıf kuvvetin, fizikçilerin düşündüğünden biraz daha güçlü olduğunu da kanıtlamış olacak. Bu durumda, baskın olan sol elliliği dengeleyebilmek için, zayıf kuvvetin az da olsa sağa devinime sahip olması gerek. Aksi halde, nötrino bozunumu sırasında sola kaçan daha fazla elektronu itmesi gerekecek.

Aynı mantık, Kanada'daki Chalk River Ulusal Laboratuvarı'nda uygulanan deneyler için de geçerli. Burada araştırmacılar, zayıf kuvvetin ne kadar etkin olduğunu değil, onun "vektörel bağlanma sabiti"ni ölçüyor. Varsayılandan daha güçlü bir bağlanma sabiti elde edilmesi, zayıf kuvvette sağa devinimin varlığını ortaya koyacak.

Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar ise, soruna başka bir açıdan yaklaşıyor. Onlar, beta bozunumu sonucu oluşan sağa ve sola dönme eğilimli elektronları, şimdiye değin ulaşılamamış bir kesinlikle belirliyor. Eğer sola dönebilenlerin sayısı, 1957'de ilk gözlemlendiği gibi 56/44 oranından daha düşük çıkarsa, bu da yine zayıf kuvvetin sağa dönme eğilimli parçasının bir kanıtı olarak görülebilecek.

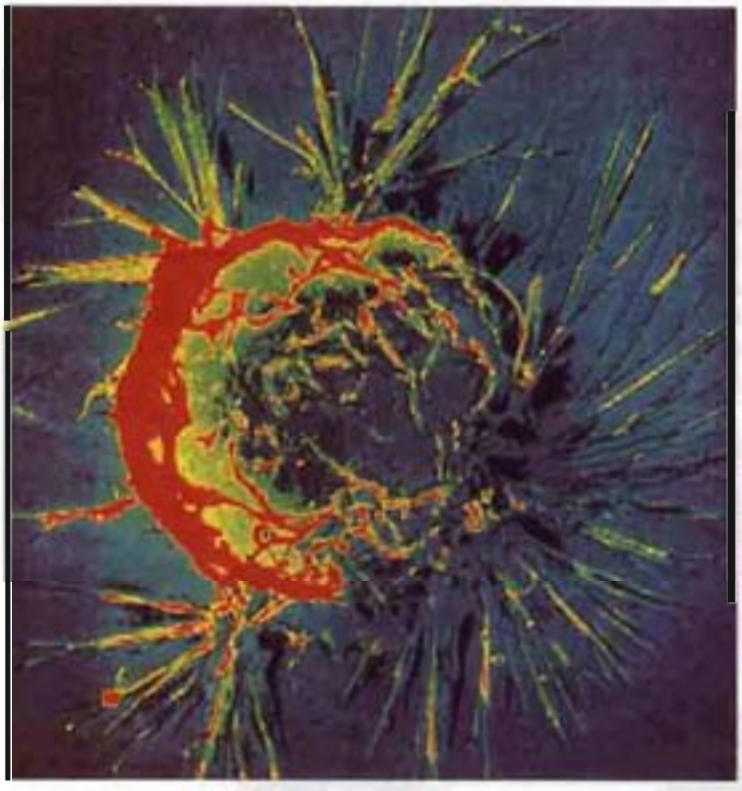
Bu deneylerin hiçbiri tek başına sağa dönme eğilimini kanıtlayamaz; çünkü zayıf kuvvetin etkinliği, bağlanma sabiti ve oluşturduğu elektron devinimi gibi değişik ölçümler birbirine bağlıdır. Ancak, sonuçlar biraraya getirildiğinde, sol elli bir zayıf kuvvetin, hepsinin sebebi olamayacağı gösterilebilir. Deneyler uzun zamandır sürdüğü halde, sonuçlar henüz kesinleşmedi. Greene'nin çalışma grubu ve Chalk River'dakiler sağa devinime ilişkin olumlu veriler elde ettilerse de, bunlar yayımlanacak derecede ikna edici değildi.

Greene, nötronun yaşam süresine ilişkin veriler tek başına ele alındığında, istatistiksel hatalarla açıklanamayacak türden bir ipucu bulunabileceği görüşünde. Ancak, asıl sorun, bunun yalnızca deneysel bir keşif olup olmadığı. Yoksa sağa devinimin varlığı yolunda ciddi kanıtlar mı elde ediliyor?

"Devinim yönü konusunda bir eşdeğerlik olmaması, temel parçacıkların standart modelinin bir parçası," diyen Greene, sözlerine şöyle devam ediyor: "Sağa ya da sola devinim teoriye sonradan eklenmiş; böyle bir kavram olmasını gerektiren temel bir neden yok. Hatta, kimse bundan hoşlanmıyor. Gerçekte, evrenin simetrik olduğunun bulunması, son derece önemli bir keşif olurdu; herhangi bir yöne devinim ise tamamen rastlantısal."

Jeffrey Winters
Discover Kasım 1995
Çeviri: Bezen Çetin

Genç Bir Yengeç... Kanser



Kanser, yüzyıllardır taşıdığı gizem ve ölüm özdeşliğini henüz yitirmemekle birlikte, gizem âleminden moleküler gerçeklik dünyasına doğru hızla ilerlemektedir. Bu yolda elde edilen bilgiler, bizi tedavi ve korunma noktasına biraz daha yaklaştırmaktadır. Ancak yine de bilinenler bilinmeyenlerden azdır ve cevaplanması gereken daha birçok soru vardır. Bunların ne zaman cevaplanabileceğini söylemek için henüz erken ama, bu hastalığın ölümcül sırlarının bir gün mutlaka çözülebileceğini düşünmek için artık yeterli dayanak var.

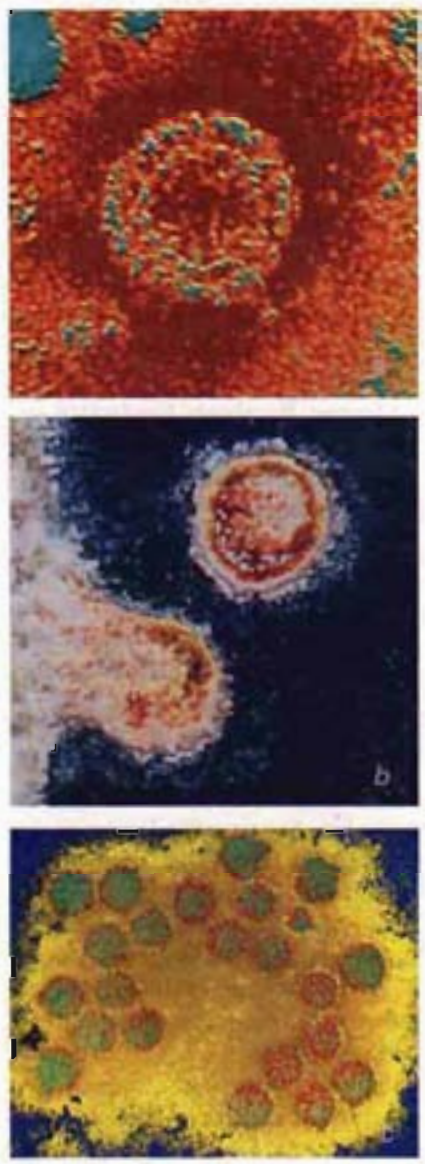
MAINZ Edebiyat ve Bilimler Akademisi'nin 1979 yılı Wilhelm-Heinse Madalyası sahibi olan Amerikalı eleştirmen, öykü yazarı ve sinemacı Susan Sontag, *Bir Metafor Olarak Hastalık* adlı inceleme kitabının birinci bölümüne şu cümleyle başlar: "İki hastalık vardır ki göz alıcı ve benzer bir biçimde süslü metaforlarla yüklenmiştir: Verem ve Kanser." Kansere yakalanmasıyla birlikte, hiç beklemediği bir hastalık olgusuyla karşı karşıya kalan Sontag, hastalığın kendisini değil, imgelemdeki yerini araştırdığı bu incelemesinde, tarih boyunca çeşitli kaynaklarda rastlanan kanser ve verem ile ilişkin imgelem bolluğunu, söz konusu hastalıkların sıklıkla ölümcül olmalarının ötesinde, bunların ölümle özdeş tutulmalarına bağlar. "Böyle bir hastalık, tanımı gereği gizemlidir. Nedeninin anlaşılamadığı ve hekimlerin yardımının etkisiz kaldığı dönemde verem, insanın yaşamına hainice sızan ve onu acımasızca çalıp götüren bir hastalık olarak görüldü. Günümüzde ise kapıyı vurmadan giren hastalık olma sırası, vücudu gizliden gizliye işgal eden insafsız bir hastalık rolünü üstlenen kanserde." Kanser, "...bu rolü, veremde olduğu gibi nedenlerinin tam olarak ortaya çıkacağı ve etkin bir tedavi yönteminin bulunacağı günlere dek sürdürecek."

Gerçekten de kanser, Eski Yunan ve Roma dönemlerinden beri çeşitli kaynaklarda yer almış ve hep en çok korkulan hastalıklardan biri olarak anılmıştır. Kanser fenomeni, yüzyıllardır taşıdığı gizem ve ölüm özdeşliğini henüz yitirmemekle birlikte, gizem âleminden moleküler gerçeklik dünyasına doğru hızla ilerlemektedir. Bu yolda elde edilen bilgiler, bizi tedavi, ama bundan da önemlisi kanserden korunma noktasına biraz daha yaklaştırmaktadır. Ancak yine de, bilinenler bilinmeyenlerden azdır ve cevaplanması gereken daha birçok soru vardır. Aslında, bu sorular da, kanser araştırmaları sırasında açılan büyük kapıların ardında kalan, ama cevapları bilim adamlarını sonuca daha da yaklaştırabilecek olan sorulardır. Bunların ne zaman cevaplanabileceğini söylemek için henüz erken olmasına karşın, bu hastalığın ölümcül sırlarının bir gün mutlaka çözülebileceğini düşünmek için artık yeterli dayanak vardır.

Kanser, tıp dilinde, yayılma eğiliminde olan kötü huylu ve çoğunlukla tedaviye dirençli (*maliguant*, habis) tümörler için, hücre kökeni gözetilmeksizin kullanılan genel bir sözcüktür. Bu sözcüğü ilk kez Hippocrates, 'karsinoma' (*carcinoma*) şeklinde kullanmıştır. Bazı kaynaklarda da, Hippocrates'in yalnızca iyileşmeyen yaralar için "kark'nos" sözcüğünü kullandığı; Galenos'un ise, vücudun dış yüzeyindeki bir urun şişkin damarlarını görüp, bunları yengeç bacaklarına benzeterek, bu anormal yapıya "yengeç" anlamına gelen "karkinos" adını verdiği yazar. Daha çok bir kavram niteliğinde olan kanser sözcüğünün anlamı, zamanın teolojik ve felsefi düşüncelerine göre çağlar boyunca değiştiği gibi, bilimsel yaklaşımlara göre de çeşitlenmiştir.

Geleneksel olarak tıbbın babası sayılan Hippocrates ve ardından deneysel fizyolojinin kurucusu olarak tanınan Galenos, kanseri, o dönemde "kara safra" (*melania khole*) adı verilen bir vücut sıvısının, belirli yerlerde birikerek sert bir tümör (şişkinlik ya da ur) oluşturması şeklinde bir "sıvı kuramı" ile açıklamışlardı. Her ikisi de Eski Yunanlı olan hekimlerin yalnızca imgeleme dayanan bu görüşü, doğaya salt kuramsal bakışın yavaş yavaş terkedildiği, yerini deneysel yöntemler ve gözlemin almaya başladığı Rönesans döneminin sonlarına kadar geçerliliğini korudu. Örneğin, Oxford İngilizce Sözlük'te ilk betimlemeli kanser tanımı şöyle yapılmıştır: "Yavaş ve gizliden gizliye insanı içten kemiren, çürüten veya iliğini kemiğini kurutan her şey." *Bir Metafor Olarak Hastalık* adlı kitabında bu açıklamayı yapan Sontag, ardından, Thomas Paynell'in 1528 tarihli şu cümlesini yazar: "Kanser uru, vücudu parça parça yiyip bitiren melankolik bir yumrudur." Buradaki "melankolik" sözcüğü, "İnsan vücudunun durumu, sağlık ve hastalıkta kan, sarı safra, kara safra ve balgam olmak üzere, dört vücut sıvısı tarafından belirlenir" şeklindeki "sıvı kuramı"na göre "kara safra"ya, yani *melania khole* tamlamasına karşılık gelmektedir. Rönesans'ta yapılan anatomi çalışmaları, vücutta "kara safra" gibi bir maddenin olmadığını gösterdi; böylece kanserin "sıvı kuramı" geçerliliğini yitirdi. Ancak, bu yaklaşımın yerinin doldurulabilmesi için aradan iki yüz yıla yakın bir zaman geçmesi gerekecekti. 17. yüzyılın başlarında, Alman bilim adamları Schleiden ve Schwann'ın, bütün canlı organizmaların hücrelerden oluştuğunu bulmalarından sonra, 18. yüzyılın ortalarında, kanserlerin de hücrelerden oluştuğu Müller ve Virchow tarafından kesin olarak gösterildi. Kanser, daha sonraki 100 yıl boyunca embriyonun gelişmesi sırasında anormal yerlere yerleşen "hücre artıkları"na, travmaya, enfeksiyon etmenlerine ve parazitlere bağlandı. Bu arada, bazı kimyasal maddelerin de kansere yol açabileceği, daha 1775 yılında Sir Percival Pott tarafından gösterilmiş olmasına karşın, kimyasal karsinojenez (kanser oluşumu) mekanizmaları ve birçok kimyasal karsinojen (kansere yol açan madde) son 50 yıl içinde aydınlatılabildi. Virüslerin kansere yol açabileceği ise, ilk kez 1911'de gösterildi; ancak, bu onkojen (*onco kütle*) virüsler, yani tümör virüsleri 1960'lı yıllardan sonra tanımlanmaya başladı.

İlk radyoloji uzmanlarında cilt kanserleri, radyoaktif madde madencilerinde akciğer kanserleri ve nihayet Hiroşima'yla Nagazaki'ye atılan atom bombalarından sonra hayatta kalanların çoğunda, çeşitli habis tümörlerin ve kan kanserlerinin görülmesiyle, kanser oluşumunun radyasyonla da ilişkili olduğu anlaşıldı.



Karaciğer kanserinden sorumlu tutulan hepatit B virüsü (a), AIDS hastalığının etmeni olan insan bağışıklık yetmezliği virüsü (b) ve rahim boynu kanserinden sorumlu tutulan insan papilloma virüsü (c) kanser araştırmaları sırasında en çok incelenen virüslerden olan retrovirüs grubunun üyeleridir.

Yüz yılı aşkın bir süredir yoğun bir biçimde araştırılan kanserin nedenleri, bugün, 3 ana grup altında toplanabilmiştir. Bunlardan birincisi alkilleyici maddeler, polisiklik hidrokarbonlar, aromatik aminler, aflatoksinler, ağır metaller, nitrozaminler ve asbestten oluşan *kimyasal maddeler*dir. İkinci grup, ultraviyole (morötesi) ışınım (UVR) ya da iyonlaştırıcı ışınımdan (IR) oluşan *radyasyon*dur. Bu grubun, bazı kaynak kitaplarda, kansere yol açan *fiziksel unsurlar* içinde sayılmakla birlikte, radyasyondan başka, düşük frekanslı elektriksel ya da manyetik alanlar ve hipertermiyi (yüksek ısıyla yakın temas) de kapsayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, asbest gibi mineral liflerini bu gruba dahil eden araştırmacılar da vardır. Üçüncü grupta ise, insan papilloma virüsü (HPV), Epstein-Barr virüsü (EBV), hepatit B virüsü (HBV), insan T-hücresi lösemi virüsü-Tip I (HTLV-I) gibi *virüsler* yer alır.

Şimdilik karsinojen etkenlere ilişkin olarak, böyle bir gruplama yapılmış olmakla birlikte, bu unsurların kanser oluşum süreci içindeki rolleri tam olarak aydınlatılamamıştır. Aslında, kanserin en ilginç yanlarından biri de, bu kadar çok çeşitli etkenin aynı biyolojik sonucu doğurmasıdır.

Tıp dilinde kanseri ifade eden bir terim olan ve "yeni oluşum", anlamına gelen *neoplazi*nin bütün özelliklerini taşıyan tek bir kanser tanımı henüz yapılamamıştır. Bugüne dek yapılan tanımlar içinde en iyilerinden biri de, İngiliz kanser uzmanı Sir Rupert Willis'e aittir. Willis, neoplazinin, "Büyümesi, normal dokularda olduğu gibi denetim altında tutulamayan ve bu büyümeye yol açan uyarı engellense bile, aynı aşırılıkta büyümeyi sürdüren anormal bir doku kitlesi" şeklinde tanımlamıştır. Bu tanım, neoplaziyi, travma (örselenme) ve iltihap gibi hücre bölünmesini artıran anormal uyarıcı unsurların yol açtığı sınırlı doku ve organ büyümesinden (hiperplazi) ayırdedilmesini sağlamış olmakla birlikte, yeterli bir tanım olarak kabul edilmedi. Çünkü, neoplazi oluşturan ve genellikle şe-

kilsiz (anaplastik) olan bu hücrelerin özerklik (*otonomi*), farklılaşma yetersizliği, yakın ve uzak dokulara yayılma (*invazyon* ve *metastaz*) gibi başka ayırdedici özellikleri de vardı.

Sözü uzatmadan toplayacak olursak, kanseri, en yalın biçimiyle, "hücrelerin denetimsiz bir biçimde aşırı derecede çoğalmaları" şeklinde tanımlayabiliriz. Özgül özellikleri olan bu hücreler, çoğalmaları sırasında normal hücrelerden yapısal olarak ayrıştıkları gibi, işlevleri açısından da ayrışırlar; bazen normalde yaptıkları işlevleri yerine getiremezken, bazen de anormal yeni işlevler kazanabilirler. Belirli bir hızla çoğalan bu anormal hücreler, bulundukları yerdeki doku ve organları işgal etmekle kalmayıp, başka yerlere giderek o organları da işgal eder ve çeşitli bozukluklara sebep olurlar.

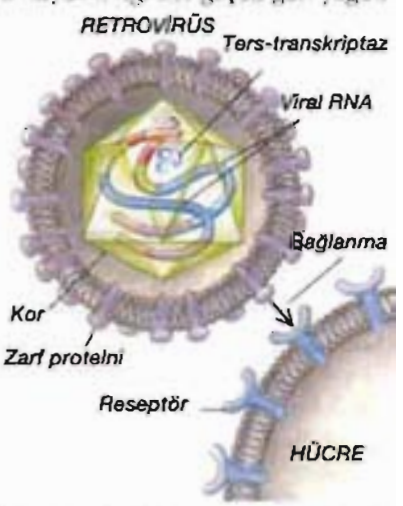
Kanserlerin büyük bir çoğunluğu, yalnızca bir tek tip hücreden köken alır (*monoclonal*). Kanserleşmeye yol açan tetik çekildikten sonra, hücrenin tam anlamıyla kanserli bir hücre haline gelmesi için geçen süre, 15-30 yıl gibi uzun bir zaman dilimine yayılır. Çok darbeli, çok aşamalı (*multi-hit-multistep*) bir süreç olan karsinojenez, aynı zamanda çok unsurlu (*multifactorial*) bir süreçtir de. Yani, farklı karsinojenler aynı hücrede, birbirine eklenen kalıcı etkiler gösterebilirler. Tek başına karsinojen etkisi olmayan belirli bazı etkenlerin de, daha önce karsinojenlerden zarar gören dokularda, kanser oluşumunu kolaylaştırdığı gözlenmiştir. Bu tür etkenlere destekleyici unsur (*promoter*) ya da eş-karsinojen (*co-carcinogen*) adı verilir. Kanser oluşumunda rol oynayan karsinojenler ve eş-karsinojenlerin birlikte etki gösterdikleri düşünülmektedir.

Buraya kadar söz ettiğimiz kimyasal, fiziksel ve virüsler gibi biyolojik etkenler kanser oluşumuna yol açan çevresel nedenler arasındadır Ancak bugün, karsinojenezde *genetik yatkınlığın* da rol aldığı bilinmektedir. Çevresel unsurların kansere yol açması için, genetik yapının (genotip) *uygun bir zemin* hazırladığına ilişkin güçlü kanıtlar bulunmaktadır.

Kanserin *genetik bir hastalık* olabileceği düşüncesi, oldukça uzun bir zaman kuşkuyla karşılanmış olmakla birlikte, birçok olgunun kalıtsal bir eğilim sonucunda ortaya çıktığı, kanser hücrelerinde anormal kromozomların bulunduğu ve birçok karsinojenin hücre DNA'sında mutasyon oluşturarak etki gösterdiği yolunda kanıtların bulunmasıyla, genetik bir yatkınlıktan ve *kanser genlerinden* (onkogen) söz edilmeye başlanmıştır; bugün bu genlerin bazıları da kesin olarak gösterilebilmiştir.

Kanser tanımına ve tetikleyici unsurlara ana hatlarıyla göz attıktan sonra, bu sürecin başlama ve gelişme aşamalarına geçtiğimiz bu noktada, hemen belirtmek gerekir ki, kanser, uzun bir zamandır yalnızca onkolojinin ilgi alanı olmaktan çıkmış, viral onkoloji, moleküler biyoloji, genetik, tıbbi genetik gibi daha birçok biyoloji bilim dalının da araştırma alanı haline gelmiştir. Karsinojenezin kilit noktalarına ilişkin en önemli veriler, virüslerle kanserin ilişkisini inceleyen bir bilim dalı olan viral onkoloji alanında yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Bu alanda kaydedilen gelişmeler, moleküler biyoloji ve tıbbi genetik alanlarını da etkilemiş ve zamanla kanserin genetik olarak açıklanmasında bir dönüm noktasına varılmıştır.

Viral onkolojinin temelleri, 20. yüzyılın başlarında atılmıştı. İlk olarak 1908'de, Danimarkalı bir araştırmacı (Ellermann) tarafından, kuşlarda görülen kan kanserinin aktarılabilir olduğu gözlendi. Ardından, 1911'de, New York'taki Rockefeller Tıp Araştırmaları Enstitüsü'nde (bugünkü Rockefeller Üniversitesi) çalışmalarını sürdüren patoloji uzmanı Peyton Rous, tavuklarda da benzer bir olgunun gerçekleştiğini bulguladı. Ancak Rous, tavuklarda görülen 'sarkom' (*sarcoma*, et) tipi kanserin, aynı soyun birbiriyle eşleşerek üreyen bireyleri arasında, yalnız tümör hücrelerinin aktarımıyla değil, bu hücrelerden elde edilen bir maddenin şırınga edilmesiyle de bulaşabileceğini bulmuştu. Bu madde, bakterileri tutan filtrelerden de geçebiliyordu. Daha sonra bunun, kansere yol açan bir virüs olduğu anlaşıldı. Rous, bu buluşuyla 1968 Nobel Fizyoloji Tıp Ödülü'nü kazanacaktı. Ancak, virüslerin kansere yol açabileceğini kuş ve tavuklarda gösteren bu iki çalışmanın tıptaki önemi anlaşılamadı. Bu arada (1930'lu yıllar), bazı kanser türlerinin, tavşanlarda da Rous'un gösterdiği gibi aktarılabildiği görülmüştü. Tavşanlarda yapılan çalışmalarda, vahşi bir tür olan "pamuk kuyruklu tavşan"ın ayağında rastlanan bir çeşit tümör (fibromatöz tümör) kullanılmıştı. Bu tümörlerden elde edilen hücresiz (*cell-free*) bir madde, vahşi ya da evcil başka tavşanlara şırıngayla verilerek, bunlarda da aynı kanser oluşturulabiliyordu. Bu çalışmalarla doğan *viral onkoloji*, genel olarak, 1950'lerin ilk yıllarına kadar uykuda kaldı. Bu dönemde, benzer olguların sıçan ve farelerde de gösterilmesiyle, kanser ve virüs uzmanlarının çoğu viral onkoloji alanına yöneldi. Artık araştırmacılar, aynı şeyin insanlarda da olabileceğini düşünmeye başlamışlar ve geniş ölçekli çalışmalara girişmişlerdi. 1960'lara gelindiğinde, viral onkolojiye duyulan ilgi her geçen gün yoğun-



Bir retrovirüsün yaşam döngüsü, virüsün hücreye bağlanarak (yukarıda) hücre içine girmesiyle (sağda) başlar. Genetik materyalini (RNA) ve proteinlerini konak hücre sitoplazmasına boşaltan virüs, burada ters-transkriptaz enzimini kullanarak RNA'dan DNA oluşturur. Bu viral DNA hücre çekirdiğine girerek, hücre DNA'sına katılır. Hücre DNA'sına yerleşen virüs DNA'sı (provirüs), virüs proteinleri ve RNA'sının sentezini kontrol etmeye başlar. Proteinler, daha sonra, RNA'nın etrafını sarıp, hücreden tomurcuklanarak çıkacak olan virüs parçacıklarını oluşturur.

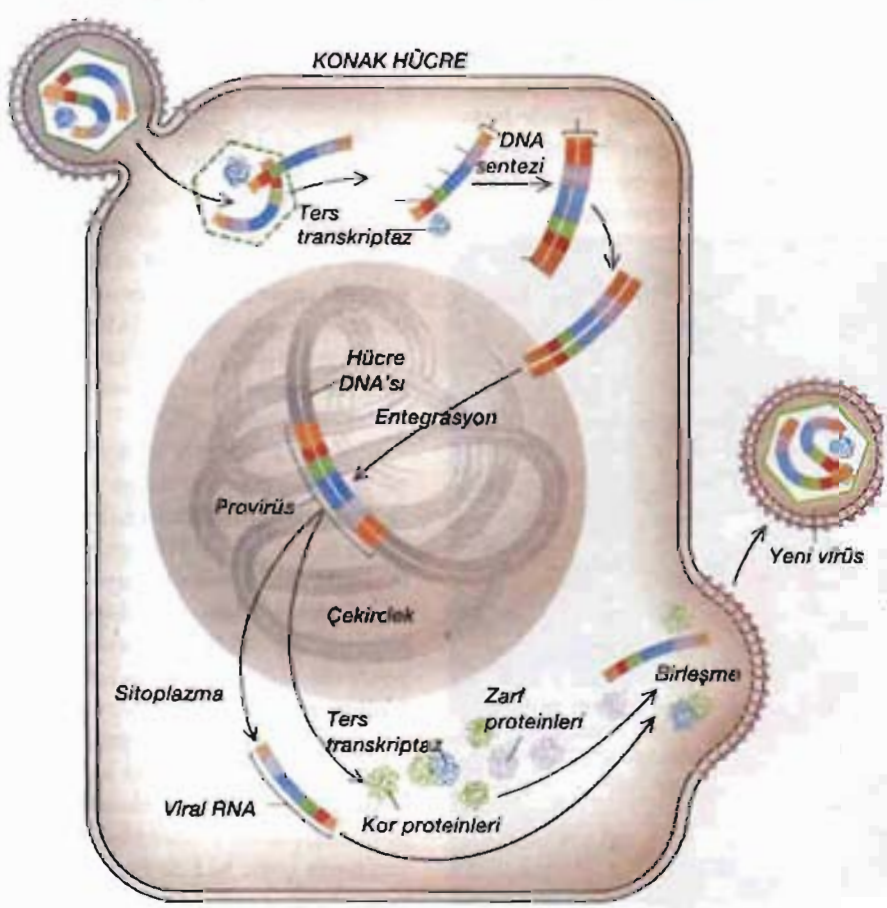
laşmakla birlikte, insan tümör virüslerini araştıran bilim adamlarına kuşkuyla yaklaşılıyordu. Bu çalışmalar, kısa süre sonra, daha önce hayal bile edilemeyen bir noktaya ulaşarak, karsinojenezin temel süreçlerine ışık tutmaya başladı. Kanserin gerek tanısı gerekse tedavisi konusunda yapılan çalışmaların köşe taşlarından birini oluşturan *moleküler biyoloji* alanındaki en önemli gelişmelere de, 1960-1970'li yıllar arasında yapılan bu araştırmalar ön ayak oldu. Çünkü, kansere sebep olan virüslerin incelenmesi ve insan hücresi üzerindeki etki mekanizmalarının araştırılması sırasında, insanın genetik yapısına ilişkin çok önemli veriler elde edilmiş ve her çeşit kanserin tam da kalbinde yer alan düzinelerce gen bulunabileceği anlaşılmıştı.

Dilerseniz, burada bir parantez açalım ve biraz karmaşık gibi görünen bir noktaya açıklık getirmeye çalışalım. Virüslerle insanın genetik yapısının nasıl bir ilişkisi olabilir? Bu soruya cevap getirebilecek bir akıl yürütmenin en başında, işlevsel bir DNA molekülü olan genin, bütün canlılar için aynı şekilde tanımlandığını söylemek uygun olacaktır. Gen, canlılarda bulunan işlevsel bir kalıtım birimidir. Doğumundan ölümüne dek canlıların her türlü özelliğini belirleyen genler, hücre bölünmeleri (çoğalma) sırasında kopyalanarak çoğalırlar; böylece canlılığın devamı sağlanmış olur. Virüsler de canlı olmakla birlikte, çoğalma biçimleri farklıdır. Canlılıklarını yalnızca bir başka canlı hücre içinde sürdürebilme özelliği olan virüsler, bölünme ile değil, genetik yapılarını konak hücreye kopyalatarak çoğalırlar. Bu durum, virüslerin genetik yapısıyla konak hücrenin genetik yapısı arasında yakın bir ilişkinin doğmasına yol açar. İşte, kanserli kitlelere sebep olan tümör virüsleri de, yerleşikleri hücreyle bu tür bir ilişki içine girerler. Bu paragrafın başında açtığımız parantezi burada kapatabiliriz; zira, kanser alanında kaydedilen ilerlemelerin öyküsü, bizi ileride biraz daha aydınlatabilecek gibi duruyor. O halde, devam edelim.

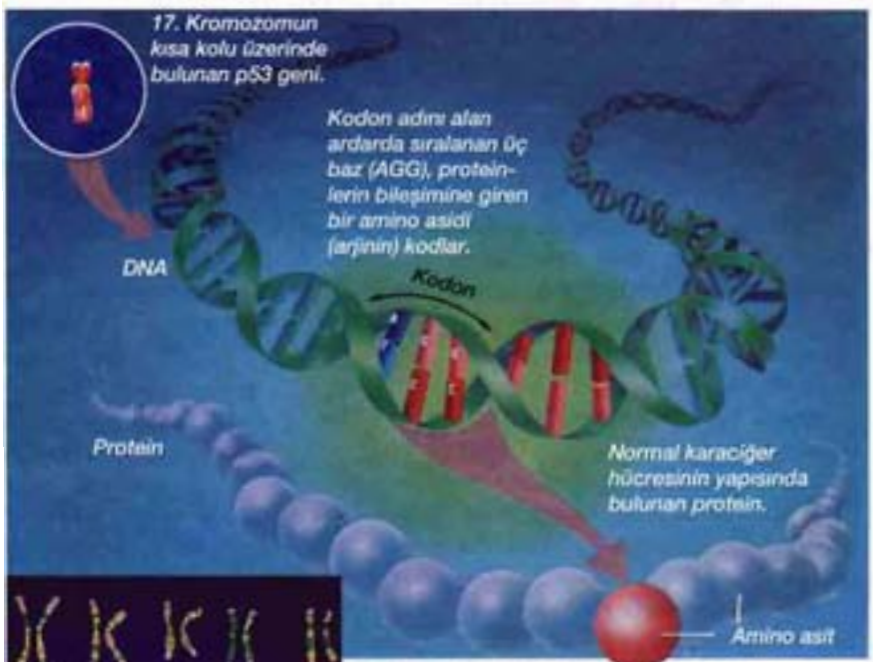
Kuş ve tavuklarda tanımlanan ilk tümör virüsleri, *retrovirüs* adı verilen bir grubun üyeleriydi. Dolayısıyla retrovirüsler, tümör virüsleri içinde en çok araştırılan biyolojik unsurlar oldu. Farelerden sonra kedilerde de lösemiye (bir tür kan kanseri) yol açtığı görülen retrovirüslerin, insanlarda da aynı etkiyi gösterebileceği düşünüldü. İnsan T-hücresi lösemisinden sorumlu olan virüsün, bir retrovirüs (HTLV-I) olduğu 1980-1981 yıllarında gösterildi. Ardından, bir başka çeşit lösemiye (tüylü hücre lösemisi) yol açan diğer bir retrovirüs (HTLV-II) bulundu.

Önceleri klasik gen analizleriyle, daha sonra ise rekombinant DNA teknolojisinin sağladığı olanaklarla yapılan bu çalışmalar, virüslerin tümör oluşturucu etkilerinin bazı parçacıklarına (*viral germs*) bağlı olabileceğini gösterdi. Bir RNA tümör virüsü olan, yani genlerini RNA'da taşıyan retrovirüslerin, konak hücre içindeki ilk üreme dönemlerinde RNA'dan DNA oluşturmasını sağlayan 'ters-transkriptaz' (*reverse transcriptase*) adlı bir enzim taşıdığı anlaşıldı. Bu enzimin oluşturduğu virüs DNA'sı, konak hücrenin kromozomlarında bulunan DNA'ya katılıyordu (entegrasyon). Konak hücre, daha sonra kendi mekanizmalarını kullanarak, bu yapının kodladığı proteinleri üretiyor, bunlar da hücreyi kanserli bir büyüme sürecine sokuyordu. Bu dizge, karsinojenez mekanizmasında yer alabilecek iki olasılığı gündeme getirdi. Birincisi, ters-transkriptaz enziminin etkisiyle konak hücre içinde oluşan virüs DNA'sının hücre çekirdeğindeki DNA'ya katılımı mutasyon yapıcı bir güce sahip olabilirdi; bu mutasyon da, yaşamsal hücre genlerine zarar verebilirdi. İkinci olasılık ise, bazı retrovirüslerin kanserli büyüme için yeterli olabilecek bazı genler (onkogen) taşımasıydı. Kısa bir süre sonra da, retrovirüslerde bulunan bu tip genlerin, virüse ait olmadığı, ancak *transdüksiyon* adıyla bilinen viral çoğalma sırasında hücreden alındığı ve virüsün genetik yapısında yalnızca bir 'yolcu' olarak taşındığı anlaşıldı. Yani onkogenler, aslında hücrenin kendi genetik yapısı içinde bulunuyordu.

Oldukça karmaşık olan bu bilgilerin araştırmacıları getirdiği en önemli nokta, tetikleyicisi ne olursa olsun, karsinojenez mekanizmaları-

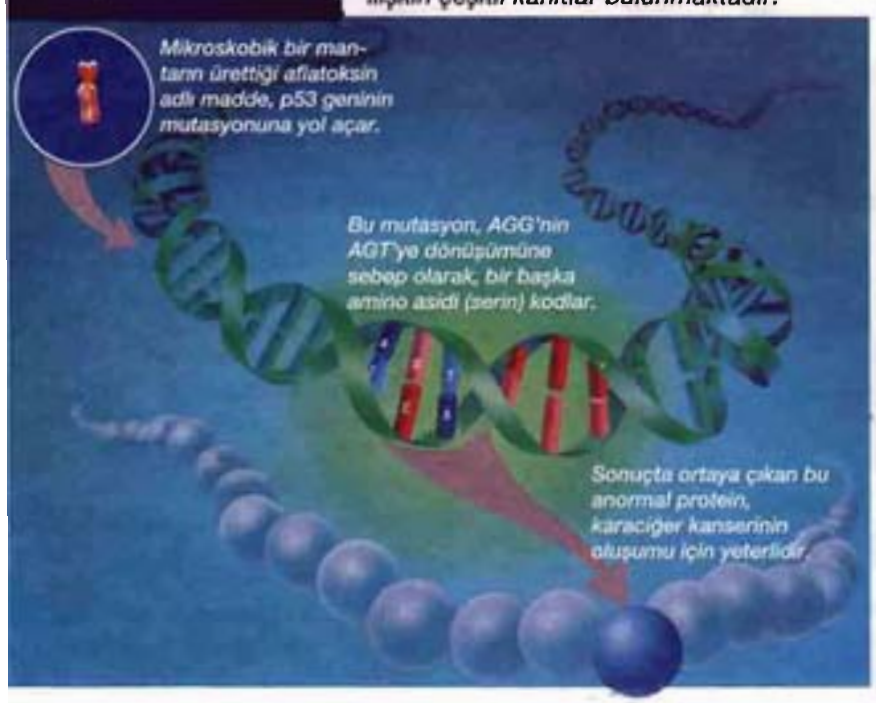


nın merkezinde genler olabileceği düşüncesiydi. Bu genler arasında, yalnızca tümör oluşumunu başlatıcı gizilgüce sahip olan onkogenler değil, hücrenin anormal bir hızla bölünerek aşırı derecede çoğalmasını engelleyebilen tümör baskılayıcı genlerin (*tumor supressor genes*) de bulunduğu, daha sonraki yıllarda anlaşıldı. Böylece, tümör virüslerinin, karsinojenez kapısını açan anahtar genlerle ya da bunların kodladığı proteinlerle ilişkiye geçerek, kanser oluşumuna yol açtığı anlaşıldı.





Karaciğer kanserinden sorumlu tutulan p53 geni, 17. kromozom çifti üzerinde yer alır. p53 genindeki mutasyonların, hepatit B virüsü ve aflatoksin gibi kanser oluşumunu tetikleyici faktörler için uygun bir zemin oluşturduğu düşünülmektedir. Tümör baskılayıcı özellikte olan bu gendeki mutasyonların başka kanserlere de yol açtığına ilişkin çeşitli kanıtlar bulunmaktadır.



Virüslerin insan kanserlerinde de önemli bir rol oynadığı konusunda genel bir fikir birliğine varılmıştı. Ancak, hiç kimse, tüm kanser olgularının ne kadarının bu virüsler tarafından tetiklendiğini kesin olarak söyleyemiyordu. Kesin olan bir tek şey vardı, o da, virüslerin vücuda girdikten sonra kanser oluşturması için, uygun bir genetik yapıyla karşılaşması gerekiyordu. Ayrıca, bunun dışında etkili olabilecek başka çevresel unsurlar da vardı: birçok etken uygun bir zemin üzerinde, birbirine eklenerek ya da karşılıklı bir ilişki içinde kanser yapıyor olabilirdi. Epidemiyolojik çalışmalar, bu varsayıma götüren birçok veri sunmuştu. Örneğin, her ikisi de karaciğer kanserinden sorumlu tutulan 'aflatoksin B1' adlı bir kimyasal karsinojenin, bir çeşit sarılık etkeni olan ve bugün dünya nüfusunun yarısından fazlasının vücudunda bulunan hepatit B virüsüyle (HBV) birlikte etki gösterdiğine ilişkin anlamlı istatistiksel veriler elde edilmişti. Aynı şekilde, alkollü içki tüketiminin fazla olduğu bölgelerde rastlanan hepatit B olgularında, karaciğer kanserine daha sık rastlanıyordu. Sigara içen ve radon gazına maruz kalan uranyum madencilerinde de akciğer kanseri daha sık görülüyordu. 'X kromozomuna bağlı bağışıklık yetmezliği' olan kişilerde de Epstein-Barr virüsünün (EBV) yol açtığı 'lenfoma' tipi kanser oldukça sıktı. İşte, bu verilerin ışığında kimyasal maddeler, virüsler, fiziksel etkenler ve genetik unsurların, kanser oluşumunda birlikte etki gösterdikleri düşünülmeye başlandı ve bu etkileşimin anlaşılabilmesi yolunda deneysel modeller geliştirildi.

Bu arada, genetik unsurlar üzerine yapılan çalışmalar da hız kazanmış ve kanserle ilişkili olan genler tanımlanmaya başlamıştı. Hücrenin yaşamı üzerinde kritik roller oynayan proteinleri, onkogenler, daha doğrusu onkogenin ilk şekli olan proto-onkogenlerle tümör baskılayıcı genler kodluyordu. Aslında, vücudumuzda bulunan hücrelerin çoğu, yaşamlarını, dış dünyayla sıkı bir ilişki içinde bulunan organizmanın gereksinimlerine göre değiştirme yeteneğine sahiptiler; hatta çoğu kez değiştirmek zorunda kalıyorlardı. Örneğin, çevreyle

yakın ilişki içinde bulunan deri, solunum ve sindirim yolları gibi dokuları oluşturan hücreler, yıpranma dolayısıyla sürekli yenilenmek zorundaydı. Bu, sürekli hücre bölünmesi, yani çoğalma demekti. Bu nedenle deri, akciğer, mide ya da kalın bağırsak kanserlerinin en sık rastlanan kanserler biçiminde karşımıza çıkması hiç de şaşırtıcı değildi. Zira, bu organlar, işlevleri gereği, hücre yenilenmesinin zaten çok olduğu dokulardan yapılmıştı. Bunlardan başka, döngüsel hormon uyarılarına maruz kalmaları sonucunda, yine hücre yenilenmesi zorunlu olan meme gibi bazı dokular da vardı; bunlarda da kanser sık görülüyordu. Ayrıca, virüsler ya da başka biyolojik unsurlar ve alkol gibi kimyasal unsurlardan zarar gören karaciğer hücreleri de sürekli bir çoğalma içine giriyordu. Kanser, belirli bazı hücrelerin olgunlaşması sırasında, rastgele mutasyonların birikimiyle de ortaya çıkabiliyordu.

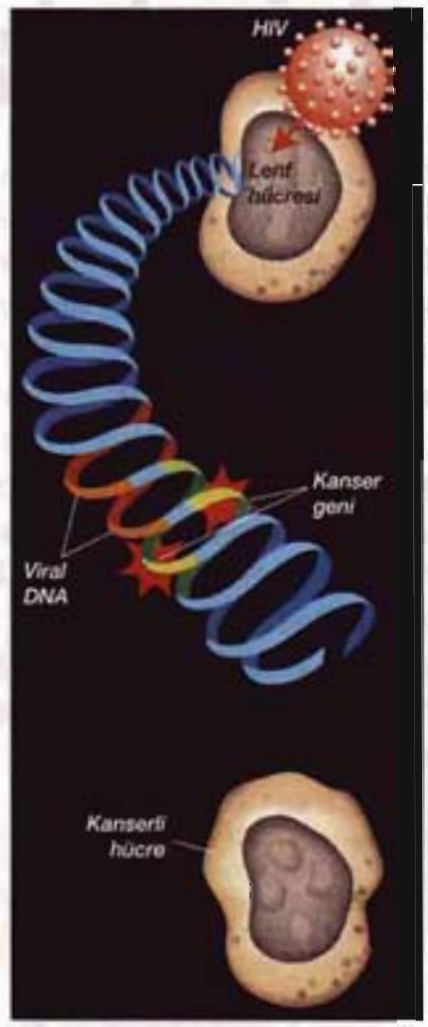
Son 10-15 yıl içinde, kansere yol açabilecek gizilgüç taşıyan 100'den fazla sayıda gen (onkogen) bulundu. Ayrıca, kanseri önleyebilecek olan 25-30 tane gen, yani tümör baskılayıcı gen tanımlandı; bunlar onkogenlere karşı bir işlev (anti-onkogen) yüklenmişlerdi. Bu genlerin işlevleri ve kanser oluşumundaki rolleri adım adım açıklığa kavuştukça, gen analizleri ve gen tedavisine yönelik çok önemli bir yol katedilmiş oldu.

İnsan kanserlerinin yüzde 85'inden fazlasını kalıtsal olmayan kanserler oluştururken, yüzde 5-10'undan genellikle "ailesel kanser" şeklinde anılan kalıtsal bozukluklar sorumlu tutuluyordu. Ailesel kanserlerde, tümör baskılayıcı genlerin etkinliğini yitirmesinin ilk aşaması, aile bireylerinden birinin eşey hücrelerinde (sperm veya yumurta) ortaya çıkıyordu; bu yapı, eşey hücrelerinin bölünmesiyle kuşaktan kuşağa yüzde 50 oranında aktarılıyordu. Tümör baskılayıcı genlerin etkisini tamamen yitirmesi için, yine aynı gende oluşabilecek ve bir öncekini tamamlayabilecek nitelikteki ikinci bir olay yeterliydi. Bununla birlikte, ilk aşamada etkisi zayıflayan bir tümör baskılayıcı genin diğer kuşaklara aktarılması, birçok olayın arasında yalnızca küçük bir etki oluşturuyordu. Tümör baskılayıcı genlerin etkisi zayıflayabildiği ya da tamamen ortadan kalkabildiği gibi, onkogenlerin etkisi de artabilir ya da etkisiz bir durumda bulunan proto-onkogenler etkin hale geçebilirdi.

Kanser oluşum sürecini genetik temellere oturtmak, ilk bakışta, kolaya kaçmak gibi görünebilir; çünkü çok uzun bir zamandır karsinojenezin, birbiri ardına sıralanan sürekli ve karmaşık bir olaylar zincirinden ibaret olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, kanserin köken aldığı proto-onkogen ve onkogenlerin tanımlanması, bilim adamlarına, karsinojenezin çeşitli aşamalarını aydınlatma olanağını tanımıştır. Dolayısıyla kanserin, "vücudu gizliden gizliye işgal eden insafsız hastalık" rolünü daha fazla sürdüremeyeceği düşünülmektedir. Ancak bu, pek yakın bir zamanda dünyada 'kanser' diye bir hastalığın kalmayacağı anlamına da gelmez. Kanser, tüm sırları açığa çıkarılsa bile, dünyadaki yerini daha çok uzun zaman koruyacak gibi duruyor; çünkü, bugüne dek yapılan epidemiyolojik çalışmalar, bütün kanserlerin yüzde 75'den fazlasının çevresel unsurlar tarafından tetiklendiğini gösterdi. İnsanlarda kanserle ilişkili olduğu bilinen bu unsurlar başta sigara olmak üzere, alkol, meslekle ilgili maddeler, radyasyon, beslenme, bazı ilaçlar ve enfeksiyon etmenleri şeklinde sayılabilir.

Evet, kanserin nedenleri ve oluşum süreci pek yakın bir zamanda tamamen açığa çıkacak ama, daha çok uzun bir zaman bu dünyadan tamamen yok olmayacak. Zira kanser, kavramın öyküsü itibariyle hâlâ genç olan bir "yengeç"; tıpkı hücrelerinin genellikle engellenemez bir biçimde üreyerek, tümör kütlesini taze ve etkin tutması gibi. Bilim ve teknolojinin ulaştığı düzey de, bu "yengeç"in önüne çıkan en büyük engel. Çok değil, bundan 20 yıl kadar önce "ölümcül" olarak nitelenen kanser, bugün artık öncelikle "korunulabilir, önlenebilir" bir hastalık olarak nitelenmektedir.

Dr. Ayşe Nur Kökuöz



Son yıllarda yapılan çalışmalardan, bir retrovirüs olan insan bağışıklık yetmezliği virüsünün (HIV) lenf hücresini doğrudan kanserleşme sürecine soktuğuna ilişkin önemli veriler elde edildi. Tüm retrovirüslerde olduğu gibi HIV de lenf hücresinin yüzeyine tutunduktan sonra, genetik materyalini (RNA) hücre içine boşaltıp, ters-transkriptaz enzimini kullanarak RNA'dan DNA üretiyor ve bu DNA da hücre çekirdeğindeki DNA'ya katılarak, bitişiğindeki bir kanser genini harekete geçiriyor; böylece hücre kanserleşme sürecine girerek, AIDS enfeksiyonlarında sık rastlanan "lenfoma" tipi kansere yol açıyor olabilir.

Konu Danışmanı
Şevket Ruacan
Prof. Dr. H.Ü. Onkoloji Enstitüsü, Patoloji

Kaynaklar
Genel, Textbook of Medicine, 1992.
Criss W. E., "Oncogenes and Growth Factors", Tumor Biology Course, ESO, Nisan 1995.
DeVita V. T., Hellman S., Rosenberg S. A., Cancer: Principles and Practice of Oncology, 1993.
Kostarelis S. D., "Mechanisms of Viral Carcinogenesis", Tumor Biology Course, ESO, Nisan 1995.
Kutluk T., Kars A., Kanser Konusunda Genel Bilgiler, Türk Kanser Araştırma ve Savaş Kurumu, 1994.
Öztürk M., "Tumor Suppressor Genes", Tumor Biology Course, ESO, Nisan 1995.
Ruacan Ş., "Mechanisms of Carcinogenesis", Tumor Biology Course, ESO, Nisan 1995.
Soyöz S., Bir Mucize Ölçüt Hastalık, Çev. Dr. İsmail Müftüoğlu, 1988.

Sağlık Hakkından Hasta Haklarına...



Tıbbi etiğin temel konularından biri olan hasta-hekim ilişkisinin etikten hukuka doğru yeniden düzenlenen bir unsuru olan hasta hakları, ilgili çevrelerin üzerinde büyük ölçüde uzlaşarak daha da ayrıntılandırmaya çalıştığı çeşitli hakları kapsar. Uluslararası düzeyde yürütülen hasta hakları çalışmaları, aslında, her geçen gün daha da karmaşıklaşan tıp teknolojisi ve buna bağlı olarak geliştirilen sağlık sistemlerinin uzantıları arasında sıkışarak, daha zor bir konuma sürüklenen bireyin (hem hasta hem de hekim), temel insan haklarını güvence altına alma çabasıdır. Konuyla ilgili tartışmalar bu bağlamda değerlendirildiğinde, hasta hakları tüm toplumun katılımına açılması gereken bir alan olarak belirginleşmektedir. Bu açılmanın, hasta hakları tartışmasını "hekimlerin entelektüel ayrıcalığı" olmaktan da kurtaracağı düşünülmektedir.

TEMEL insan haklarının en yenilerinden biri olan sağlık hakkı, kişinin, sağlığının korunması ve geliştirilmesini sağlayan hakları şeklinde tanımlanmakta olup, üç ana unsurla açımlanabilir. Birbirleriyle bağlantılı olarak gelişen bu unsurlardan birincisi çevre sağlığı, koruyucu hekimlik, ana-çocuk sağlığı, aile planlaması ve sağlık eğitimi gibi temel sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi ve bunların uygulamada da güvence altına alınmasıdır. İkincisi, gerekli tıbbi bakım ve tedavi olanaklarının sağlanması ve bunların ulaşılabilirliği, kalitesi ve adil bir biçimde sunumudur. Üçüncüsü ise, toplum sağlığı güvencesinin verilmesi ve bu güvencenin toplumun tamamını kapsayacak biçimde yaygınlaştırılmasıdır.

İşte, Dünya Sağlık Örgütü'nün son 15 yıldır yaygınlaştırmaya çalıştığı "2000 Yılında Herkes İçin Sağlık" çağrısı, sağlık hakkının bu ana unsurlarının evrensel olarak kabulü ve yaşama geçirilmesi hedefini ifade etmektedir.

Sağlık hakkının gerektirdiklerinin, aralarında gelişmiş ülkelerin de bulunduğu geniş bir kesim için henüz tam anlamıyla gerçekleştirilememiş olduğunu görüyoruz. Sağlık hakkı konu edildiğinde söz dönüp dolaşıp, giderek karmaşıklaşan sağlık sistemlerine ve bu sistemlerin dayandığı ekonomilere geliyor. Ancak, ülke ekonomilerindeki öncelikler, sağlık için yaşamsal olan unsurlarla her zaman çakışmıyor. Oysa, sağlık hakkı temel insan haklarından biridir ve insan hakları gökten zembille inmemiş, uygarlık tarihi boyunca çeşitli mücadeleler sonunda elde edilmiştir.

İster sağlık hakkının içinde değerlendirilsin, ister üçüncü kuşak insan hakları kapsamında tek başına ele alınsın, hasta hakları konusunun 1970'li yıllardan bu yana edindiği bağlam birçok açıdan son derece ilginçtir. Bu konuda en dikkate değer katkıyı, gerek küresel gerekse toplumsal olarak her geçen gün sağlığını yitiren dünyamıza yeni bir sağlık şansı sunan "herkes için sağlık" hedefi sağlamıştır. Hasta hakları kapsamı bize, "herkes için sağlık" hedefine ulaşmada, hastaları etkin birer unsur olarak sunmaktadır. Bu görüşten yola çıkan hekim ve diğer sağlık çalışanları ile hastalar, artık aynı örgütlenmeler içinde yer alarak, bu hakların hukuksal boyutuyla da güvence altına alınması çalışmalarında birbirlerine destek olmaktadır. Hem hekim hem de hasta bilmektedirler ki, birlikte çaba göstermeleri, yarının dünyasını bugünkünden daha sağlıklı kılacaktır.

Hasta hakları tartışması içinde kilit bir kavram olarak karşımıza çıkan tıbbi girişim, 'yasaların yetkili kıldığı sağlık personeli tarafından bireyin sağlığına yönelik olarak yapılan işlemler' şeklinde tanımlanabilir. Hukuksal bir boyut da taşıyan tıbbi girişim işlemleri, basit bir tıbbi gözlemden en karmaşık tanı işlemlerine ve cerrahi girişimlere dek çeşitlenir. Hekim,hastalığı önlemek ve ortadan kalkmasını sağlamak, tanı koymak, iyileştirmek, sakatlıkları en aza indirmek ya da gidermek gibi gerekçelerle çeşitli tıbbi girişimler yapabilir.

Kişinin beden bütünlüğüne müdahale niteliğinde bir eylem olarak da de-

gerlendirilebilecek olan tıbbi girişimin, hukuksal ve etik olarak haklılık taşıyabilmesi için, bazı koşulların yerine getirilmiş olması gerekir. Hasta hakları, bu koşullar arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Hastanın kendi bedeni üzerinde yapılan ya da yapılacak olan tıbbi girişimler konusunda bilgilendirilmesi, tüm sağlık çalışanlarının çok iyi bildiği bir koşuldur. Bu, örneğin, "Şimdi size bir iğne yapacağım" şeklinde kuru bir bilgi vermekten çok, "Şimdi size ağrınızı geçirecek X adlı bir ilacı şırınga edeceğim. İlaç tansiyonunuzu hafifçe düşürebilir, ama endişelenmeyin" şeklinde aydınlatıcı bir bilgi olmalıdır. Hekim ya da tıbbi girişimi yapan sağlık çalışanı, hastayı, bedeni üzerinde yapılan her türlü tıbbi girişim konusunda aydınlatmalıdır. Aydınlatma, aktarılan bilginin açık olmasını, yeterince anlaşılmasını, akla getireceği soruların yanıt bulmasını ve bu sürecin süreklilik taşımasını gerektirir. Hasta, genel sağlık durumu; hastalığı, hastalığının nedenleri ve seyri; tedavi seçenekleri, tedavinin etki ve yan etkileri gibi konularda da aydınlatılmalıdır. Verilen bilgi açık ve anlaşılır olmalı, hastanın bunları yeterli bir düzeyde anlaması sağlanmalıdır. Bu, kişinin *bilme hakkının* tanınması anlamına gelir. Eğer hasta, bu bilgiyi anlama yeterliğinde değilse, örneğin çocuksa ya da bilinci kapalıysa, yasal temsilcileri bilgilendirilebilir.

Bilme hakkı, uluslararası hasta hakları bildirgelerinde ilk madde olarak ele alınmış ve tanımlanmıştır. Bilme hakkı ve karşılığında hekimin hastayı bilgilendirme yükümlülüğü ülkemizde, "Tıbbi Deontoloji Nizamnamesi", "Organ ve Doku Alınması, Saklanması ve Nakli Hakkında Kanun", "İlaç Araştırmaları Yönetmeliği" gibi yasal metinlerde ifadesini bulmuştur.

Ancak, verilen bilginin hastanın bedensel ve ruhsal direncini kıracağı, hastalık süreçlerini kötüleştirecek biçimde etkileyeceği düşünüldüğünde, bu bilgiler hastadan saklanabilmektedir. Geçmişte hekimlerin, sık sık bu gerekçenin ardına sığınarak, yasal sorumluluklardan kaçındıklarına tanık olunmuştur. Mahkemeler ise, hastanın bilgilendirilmemiş olmasından doğan hukuksal sorunları değerlendirirken, bu tür gerekçeleri, ender de olsa geçerli kabul etmiştir. Oysa bugün hukuk uygulayıcıları, bu konuda daha titiz davranmaktadır. Ancak, titiz davranmanın ötesinde varılması gereken nokta, kesin olarak yasalarla belirlenmiş bir uygulamadır. Bununla birlikte, hastalığıyla ilgili olarak hiçbir şekilde bilgi sahibi olmak istemeyen kişiler de vardır. Bu durum, hastanın *bilmeme hakkı* kapsamına girer. Kişi, kendisi hakkındaki bilgilerin kime verilmesini istediğini önceden belirtebilir; hekim de bu isteği yerine getirmekle yükümlüdür. Bilgilendirilme ya da aydınlatılmanın hasta için gerek insanlık onuru, gerekse sağlığı açısından son derece önemli olduğu açıktır. Hekim ise, hastasını eğiterek çağdaş tıp uygulamalarının en önemli yükümlülüklerinden birini yerine getirmiş olacaktır.

T.C. Anayasası'nın 17. maddesinde, "Tıbbi zorunluluklar ve kanunda



yazılı haller dışında, kişinin vücut bütünlüğüne dokunulamaz; rızası olmadan bilimsel ve tıbbi deneylere tabi tutulamaz" denmektedir. Hasta hakları kapsamında *onam* (rıza) şeklinde ifade edilen bu hak, tıbbi girişimden önce girişimle ilgili olarak kişinin rızasının alınması anlamını taşır. Ancak, alınan her onam geçerli değildir. Hasta ameliyata girerken aceleyle imzalatılan bir izin belgesi, eksik bir belge olarak kabul edilmekte ve yasal bir süreçte geçersiz sayılabilmektedir. Çünkü, alınan onamın geçerli olabilmesi için bazı koşulların sağlanması gerekir.

Hasta, onam verdiği konuda, yukarıda belirtildiği gibi önceden aydınlatılmış olmalıdır. Öte yandan, bilgilendirmenin aşırı bir yönlendirme çabası içermemesi, onam konusundaki gönüllülüğün korunması gerekir. Kişi onam verirken herhangi bir zorlamayla karşılaşmamalıdır. Önerilen tıbbi girişimin risklerinin saklanması ya da az gösterilmesi, yararların abartılması, hastanın onam vermeme yönündeki direncini kırmak amacıyla, ortaya çıkabilecek olumsuzlukların büyütülmesi de zorlama olarak kabul edilmektedir. Onamın geçerliliği açısından diğer bir koşul da, ilgili kişinin gerekli bilgileri anlayabilecek, değerlendirebilecek, karar verebilecek ve bunları uygulamaya koyabilecek yeterlikte olmasıdır. Bu nedenle onam yerine, çoğunlukla *aydınlatılmış onam* deyişi kullanılmaktadır. Yaygın kullanım bu olmakla birlikte, aydınlatmanın koşullardan yalnızca biri olduğu, ayrıca gönüllülük ve yeterliğin de bulunması gerektiği dikkate alınarak, bu tür onama *geçerli onam* denmesini öneren araştırmacılar da vardır. Ayrıca, bir insanın beden bütünlüğünü ilgilendiren bu süreçler, açık bir biçimde belgelendirilmelidir.

"Hasta bilinci kapalı olarak acil servise geldi ve hemen ameliyat edilmesi gerekiyor; yakınları da yanında değil. Ne bilgi verebiliyoruz ne de onam alabiliyoruz. Bu durumda ne yapılması gerekiyor?"; ya da "Tansiyon ölçmek de bir tıbbi girişim olduğuna göre, bunun için de onam alınması gerekiyor mu?" şeklinde sorular akla gelebilir. Bu noktada, tek onam türünün aydınlatılmış ya da geçerli onam olmadığını, bunun yanı sıra *dolaylı onam* türlerinin de bulunduğunu belirtmek gerekiyor. Örneğin, muayene odasına giren bir hasta, hekimin çeşitli sorular soracağını ve muayene edeceğini bilmektedir. Buna karşı çıkmadığı sürece, rıza göstermiş, yani onam vermiş sayılacaktır. Bir diğer durum ise, safra kesesi hastalığı nedeniyle ameliyata alınan ve ameliyat sırasında bir başka organında, örneğin midesinde de bir tümör saptanan hasta örneğiyle açıklanabilir. Bu durumda cerrahlar, hastanın tedavi seçeneği olarak ameliyatı genişleterek mideyi açmayı ve tümörü almayı benimseyebilirler. Böyle beklenmedik bir biçimde karşılaşılan bu durumda, hastanın yasal temsilcilerinden onam alınması gerekir. Ancak, yasal temsilciler bulunamıyorsa ve olay da ertelenemeyecek ölçüde ciddiyse, hastanın safra kesesi ameliyatıyla ilgili olarak verdiği onama dayanılıp, mide ameliyatı için de onam vereceği tahmin edilerek davranılmaktadır. Üçüncü bir örnek de, acil servise bilinci kapalı olarak getiri-

len bir hasta olabilir. Burada da hastanın en çok yararına olan tıbbi girişim, varsayılan onama dayanarak uygulanabilmektedir. Hekim, her zaman hastanın en çok yararına olan tıbbi girişimi uygulamakla yükümlüdür. Bu nedenle hekim, onam alınamayan acil durumlarda ne yapılacağına hastasının adına karar verme yetkisine de sahiptir.

Kişi kendisiyle ilgili kararları verebilecek durumda olmadığında, onam bir vekil aracılığıyla da verilebilir. Burada vekil, ya hastanın en çok yararına olan yönde ya da hastanın ne yapacağını düşünerek karar verebilir.

ABD ve Kanada gibi bazı ülkelerdeki uygulamalara göre, onamın hastanın kendisinden alınamadığı bir durumla yüz yüze kalan hekim, hastanın haklarını kullanma yönelimi konusunda önceden hazırladığı belgelerden yararlanır. Örneğin, bu tür sorunları konu alan, "Hastanın Kendi Yazgısını Belirlemesine İlişkin Yasa", 1990'ların hemen başlarında, ABD'de yürürlüğe girmiştir.

İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nin 13. Maddesinde, "Hiç kimsenin özel yaşamı, ailesi, konutu ya da haberleşmesine keyfi olarak karışılamaz; şeref ve adına saldırılamaz. Herkesin bu gibi karışma ve saldırılara karşı yasa tarafından korunma hakkı vardır" denmektedir.

Bugün tıp uygulamaları sırasında da uyulan *özel yaşamın gizliliği* ilkesi, kaynağını anayasalardan almaktadır. Örneğin, hastanın tıbbi kayıtları, rızası olmadan üçüncü kişilere aktarılamaz. Bu bilgilerin istatistiksel izlem, bilimsel araştırma gibi amaçlarla isimsiz olarak kullanılması ise düzenlemelere tabidir.

Günümüzün bilgisayar teknolojisi çeşitli sağlık kuruluşlarında, özel muayenehanelerde ve polikliniklerde kullanılmaktadır. Dosya arşivi sistemine göre son derece hızlı ve daha güvenli kayıt olanağı sağlayan bilgisayar sistemine, hasta hakları bağlamında bakıldığında, özellikle gizlilik açısından çeşitli sorunlarla karşılaşılabileceğinden endişelenilmektedir. Özel sağlık sigortasının yaygınlaşması ve giderek ağırlık kazanması, sağlık kuruluşlarının bilimsel, yönetimsel, ekonomik yönden yoğun bir denetim altında bulundurulmasını gerektirir. Dolayısıyla, hasta kayıtlarının gizliliğinin yeterince korunamayabileceği kaygısı yaygınlaşmaktadır. Dünya Hekimleri Birliği, tıpta bilgisayarların kullanımı konusunu ele aldığı bir bildirgesinde, yerel tıbbi veri bankalarının, merkezi veri bankalarına bağlanmaması gerektiğini önemle vurgulamaktadır. Aynı bildirgede, ulusal hekim birliklerinin de buna karşı çıkması gerektiği dile getirilmektedir. Hasta haklarının bu maddesiyle ilgili

2000 Yılında Herkes İçin Sağlık

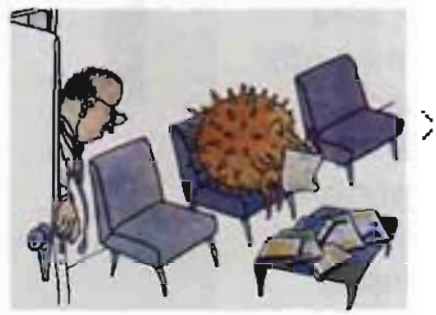
1948'de Birleşmiş Milletler'e bağlı bir uzmanlık kuruluşu olarak yapılanan Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün tanımına göre sağlık, "yalnızca hasta ya da sakat olmamak değil, fiziksel, ruhsal ve toplumsal bakımdan eksiksiz esenlik durumu"dur. Kuruluş yasasıyla, toplumların "olabildiğince en yüksek sağlık düzeyine erişmesini sağlamaya yönelik geniş yetkilerle donatılan DSÖ, "2000 Yılında Herkes İçin Sağlık" hedeflerini, Avrupa Bölgesi'ne yönelik olarak aşağıdaki gibi saptamıştır:

* 2000 yılına kadar mahrumiyet içindeki grupların ve ulusların sağlık düzeyleri yükseltilerek ülkeler ve aynı ülke içindeki gruplar arasındaki sağlık düzeyi farklılıkları en az % 25 oranında azaltılmalıdır.
* 2000 yılına kadar herkese, sağlığını geliştirme ve bu durumunu sosyal ve ekonomik olarak iyi bir yaşama erişmede kullanma fırsatı verilmelidir.
* 2000 yılına kadar sakatlar, en azından sosyal ve ekonomik yönden doyurucu ve ruhsal yönden yaratıcı bir yaşam sürebilmeleri için gerekli fiziksel, toplumsal ve ekonomik koşullara kavuşturulmalıdır.
* 2000 yılına kadar kişilerin, belli başlı hastalıklara yakalanmadan sürdürdükleri ortalama ömür en az % 10 oranında uzatılmalıdır.
* 2000 yılında bölgede yerli kızamık, çocuk felci, yenidoğan tetanozu, doğmalık kızamıkçık, kuşpalazı, doğmalık frengi ve yerli sıtma vakası bulunmamalıdır.
* 2000 yılında bölgede, doğumda beklenen yaşam süresi en az 75 yıl olmalıdır.
* 2000 yılında bölgede, bebek ölüm hızı binde 20'nin altında olmalıdır.
* 2000 yılında bölgede, ana ölüm hızı en az 100.000 canlı doğumda 15'in altında olmalıdır.
* 2000 yılına kadar bölgede, 65 yaş altındaki grupta dolaşım sistemine bağlı nedenlerle olan ölümler en az % 15 oranında azaltılmalıdır.
*2000 yılına kadar bölgede, 65 yaş altındaki grupta kansere bağlı ölümler en az % 15 oranında azaltılmalıdır.
* 2000 yılına kadar bölgede, trafik, ev ve iş kazalarına yönelik yoğun çabalar sonucu kazalara bağlı ölümler en az % 25 oranında azaltılmalıdır.
* 2000 yılına kadar, intihar ve intihar girişimlerindeki mevcut artış tersine döndürülmelidir.
* 1990 yılına kadar bütün üye ülkelerde, sektörlerarası işbirliğini destekleyici ve kişilerin sağlıklı bir yaşam sürebilmeleri için gereken kaynakların ayırımını sağlayacak bütün sosyal, yönetsel ve ekonomik işlemler tamamlanmış ve halkın böyle politik kararların alınmasına her kademede etkin biçimde katılması sağlanmış olmalıdır.
* 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler, sağlıklı bir yaşam biçimi geliştirmek ve sürdürebilmek için ailelerin ve diğer toplum gruplarının etkin rol almalarını sağlayıcı özel programlar hazırlamış olmalıdır.
* 1990 yılına kadar bütün üye ülkelerde, sağlıklı olma ve sağlıklı kalma konularında kişileri güdüleyecek, onlara bilgi ve beceri kazandıracak eğitim programları hazırlanmış olmalıdır.
* 1995 yılına kadar bütün dengeli beslenme, sigara içmeme, uygun spor yapma (fiziksel hareketlilik) ve ruhsal baskı unsurlarını kontrol edebilme gibi sağlığa ilişkin olumlu davranışlarda belirgin bir gelişme olmalıdır.
* 1995 yılına kadar bütün üye ülkelerde, sağlığı bozan aşırı alkol alımı, yasaklanmış ilaç ve zararlı kimyasal madde kullanımı ile tehlikeli araç kullanma ve şiddete başvurma gibi davranışlarda belirgin bir azalma sağlanmalıdır.
* 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler, sağlığı bozabilecek olumsuzluklardan çevreyi etkili bir biçimde korumak için ilgili bütün sektörleri kapsayan, bu konuda toplumu eğitici ve onların katılımlarını sağlayıcı ve çevre kirliliği konusunda birden fazla ülkeyi ilgilendiren durumlarda uluslararası çabaları destekleyici politikalarını belirlemiş olmalıdırlar.
* 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler zehirli olabilecek kimyasal maddeler, radyasyon, zararlı tüketim maddeleri ve biyolojik etkenler dahil olmak üzere insan sağlığını tehdit eden çevresel tehlikeleri izleyici, değerlendirici ve kontrol edici yeterli mekanizmayı kurmuş olmalıdırlar.
* 1990 yılına kadar bölge halkının tamamı yeterli ve temiz içme suyuna kavuşmuş ve 1995 yılına kadar nehir, göl ve denizlerin kirliliği insan sağlığını tehdit eder durumdan çıkmış olmalıdır.
* 1995 yılında bölge halkı, hava kirliliğinin bilinen tehlikelerinden etkin bir biçimde korunur duruma gelmiş olmalıdır.
* 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler, bulaşmış gıdalardan doğan tehlikeleri belirgin bir biçimde azaltmış ve tüketiciyi zararlı katkı maddelerinden (aditif) koruyucu bütün önlemleri uygulamaya koymuş olmalıdır.
* 2000 yılına kadar bölge halkı, sağlıklı ve emniyetli bir çevresi olan konut ve yerle-

diğer bir noktası da, hastanın saklanan bilgilere dilediği zaman ulaşabilmesi, hatalı olan bilgilerin düzeltilmesini isteyebilmesidir. Tıp uygulamaları sırasında özel yaşamın korunması konusunda Norveç'te daha da ileri adımlar atılmış, hastalara hastanede yattıkları süre içinde, aralarında bazı mobilyalar ve hobi gereçlerinin de bulunduğu özel eşyalarını getirme hakkı tanınmıştır.

Gizlilik ve *hasta sırrı* ilkesine gelince, tıp etiğinin en eski ilgi alanlarından biri de budur. Bu ilke, ilk örneklerinden beri hekimlik andlarının değişmez bir parçası olmuştur. Hekim, hastasının sırrını o öldükten sonra bile saklamakla yükümlüdür. Gizlilik, hasta ile hekim arasındaki tarihsel ilişkinin temel unsuru olan *güven*in sağlanması ve korunmasında vazgeçilmez önemdedir.

Hukuksal olarak hasta sırrı, gizli tutulmasında hastanın maddi ve manevi yararının bulunduğu tüm bilgilerdir. Hasta istemiyorsa, hekime başvurduğu bile gizlenmelidir. Konunun, üçüncü kişiler tarafından bilinmesi ya da kestirilebilmesi de sır niteliğini ortadan kaldırmaz.



Yasa koyucu, hekimlere mahkemelerde tanıklıktan kaçınma hakkını da tanımıştır. Bu nedenle, salt tanıklık yapmak için hasta sırrı açıklayan hekim aleyhinde, hasta tarafından tazminat davaları açılabilmektedir. Hekim, polise karşı da hasta sırrını saklamakla yükümlüdür; ancak hastasının onam vermesi durumunda açıklama yapabilir. Bu, yalnızca hekimler için değil, tüm sağlık personeli için de geçerlidir.

Gizlilik hakkının ne zaman sınırlandırılabileceği konusu, halen yoğun bir biçimde tartışılmaktadır. Hasta sırrının açıklanabildiği, ancak bazıları tartışmalı olan çeşitli durumlar vardır. Bunlar, hastanın sırrının açıklanmasına onam vermiş olması; bulaşıcı hastalıklar gibi toplum sağlığını tehdit eden durumlar (özellikle AIDS nedeniyle bu konudaki tartışmalar son dönemde iyice alevlenmiştir); doğum ve ölüm belgelerinin düzenlenmesi; gebeliğe son verilmesi gibi bazı uygulamaların veli ya da vasilerin yazılı iznine bağlı olması şeklinde sıralanabilir.

Dilerseniz yazıyı, 1975'te Kaliforniya'da yaşanan ve gizlilik ilkesiyle çelişkili gibi görünse de, hekime farklı bir yükümlülük getiren ilginç bir olayla noktalayalım. Bu olayın getirdiği hekim yükümlülüğü, hasta hakları konusunun ne kadar ince ayrıntılarla tartışıldığını vurgulaması bakımından dikkate değer bulunmuştur.

Bundan tam yirmi yıl önce, Kaliforniya'da çalışan bir psikiyatriste hastası, Bayan Tarasoff'u öldüreceğini açıklamıştı. Psikiyatrist, bunu polise bildirmiş ve hasta göz altına alınmış, ama ruhsal bir hastalığı olduğu gerekçesiyle serbest bırakılmıştı. Aradan bir ay ya geçti ya geçmedi, Bayan Tarasoff bu kişi tarafından öldürüldü. Mahkeme, doğrudan kurbanı uyarmadığı gerekçesiyle psikiyatristi de suçlu buldu. Olay, ilgili çevrelerde bir hayli tartışıldı ve sonunda "Tarasoff görevi" adıyla yeni bir hekim yükümlülüğü tanımlandı. Buna göre, böyle bir durumda kalan hekim, bir yandan söz konusu tehlikeyi önlemek için gerekli tıbbi girişimleri yaparken, bir yandan da ölüm veya herhangi bir zarar tehlikesi altında bulunan ilgili kişiyi uyarmakla da yükümlü kılındı.

Çağrı Kalaça
Yrd.Doç.Dr. Marmara Üniversitesi
Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı

Kaynaklar:
American Medical Association, Code of Medical Ethics: Current Opinions, 1972.
Aran M., "Tıbbi Müdahalelerden Doğan Hukuki Sorumluluk, 1991.
Legrand J., Patients' Rights in the Community of the Toronto Group, 1992.
Lemaire H., Gevers C., The Rights of Patients in Europe, WHO, 1992.
Mounglé F., Thomasma D.C., Medical Ethics: A Guide for Health Professionals, 1984.
Royal Dutch Medical Association: Model Doctor-Patient Relationship, 1984.
The World Medical Association, Handbook of Declarations, 1992.
WHO, Health Aspects of Human Rights with Special Reference to Developments in Biology and Medicine, 1984.

şim yerlerinde yaşama imkanına daha fazla sahip olmalıdırlar.

※ 1995 yılında bölge halkı, iş hayatının doğurduğu sağlık tehlikelerinden etkin bir biçimde korunuyor olmalıdır.

※ 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler, Alma-Ata Konferansı'nda özetlendiği gibi toplumun etkin bir biçimde temsil edildiği, ikinci ve üçüncü basamak hizmetlerle desteklenen temel sağlık hizmetlerini (birinci basamak) esas alan bir sağlık hizmetleri sistemi geliştirmiş olmalıdırlar.

※ 1990 yılına kadar bütün üye ülkelerde hizmetlerin alt yapısı, kaynakların gereksinmelere uygun biçimde dağıtılmalarını sağlayacak biçimde örgütlenmiş olmalı ve hizmetlerin fizik ve ekonomik yönden kullanılabilir olması yanında kültürel yönden de kabul edilebilir olması sağlanmalıdır.

※ 1990 yılına kadar bütün üye ülkelerin temel sağlık hizmetleri sistemi, yetersiz hizmet götürülen ve tehlike altındaki kişi ve grupları özellikle gözönünde bulunduran ve toplumun bütün temel gereksinimlerini karşılayacak ve destekleyici hizmetlerden oluşan geniş bir alanı kapsar duruma getirilmelidir.

※ 1990 yılına kadar bütün üye ülkelerde temel sağlık hizmetleri uygulamaları, sağlık personeli, bireyler, aileler ve toplum grupları arasında işbirliği ve ekip çalışması esaslarına göre düzenlenmiş olmalıdır.

※ 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler, sağlıkla ilgili hizmet sunan bütün sektörlerin, toplum düzeyinde ve temel sağlık sistemi için işbirliği halinde çalışmalarını sağlayıcı düzeni kurmalıdırlar.

※ 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler, sağlık sistemleri içinde hastalara sunulan hizmetlerin kalitesini sağlayıcı etkin mekanizmaları kurmalıdırlar.

※ 1990 yılına kadar bütün üye ülkeler "herkese sağlık" çalışmaları için gereken bilgileri uygulama ve yaygınlaştırmaya katkıda bulunacak araştırmaları teşvik edici stratejilerini belirlemiş olmalıdırlar.

※ 1990 yılından önce bütün üye ülkeler sağlık politikalarının ve stratejilerinin "herkese sağlık" ilkelerine uygunluğunu sağlamaları ve ülkelerindeki mevzuatı bu ilke ve stratejileri bütün sektörlerde etkin bir biçimde gerçekleştirmeye elverir duruma getirmelidirler.

※ 1990 yılından önce üyeler, "herkese sağlık" amacını gerçekleştirmeye yönelmiş, toplumun ve sağlıkla ilgili bütün sektörlerin katıldığı ve kaynakların dağıtımının önceliklere göre yapıldığı ve sağlık hizmetlerini geliştirebilmek için gerekli yönetim mekanizmasını kurmuş olmalıdırlar.

※ 1990 yılından önce ülkeler, ulusal "sağlık" stratejilerini destekleyebilecek bilgi akımı sistemini kurmalıdırlar.

※ 1990 yılından önce bütün üye ülkelerde, sağlık personelinin planlanması, eğitimi ve kullanımı, temel sağlık hizmetleri yaklaşımına ağırlık verilerek "herkese sağlık" politikasına uygun duruma getirilmelidir.

※ 1990 yılından önce bütün üye ülkelerde, ilgili bütün sektörlerdeki personel eğitimi, ülkedeki "herkese sağlık" politikaları, programları ve bunların kendi sektörlerindeki uygulamaları hakkında yeterli bilgileri sağlayıcı duruma getirilmelidir.

※ 1990 yılından önce bütün üye ülkeler, sağlık hizmetlerinde teknoloji kullanımı, bunların yararlılık, verimlilik, emniyet ve kabul edilebilirlikleri yanısıra ulusal sağlık politikalarına ve ekonomik koşullara uygunluklarını sağlayacak düzeni kurmalıdırlar.

Kaynak
Çağlayanlar H., Aile Hekimliği-I, İhtisam Yayınları, Ege Üniversitesi, Ankara, 1995.

Kendinizi ve insanları tanımak, saklı kalmış yönlerinizi ortaya çıkarmak ister misiniz? Saygı ve uyumun önemine inanıyorsanız, satranç gibi zihinsel olarak uyarıcı nitelik taşıyan oyunlara ilgi duyuyorsanız, strateji geliştirme, taktik uygulama, yoğunlaşma ve yarışma gücünüzü geliştirmek istiyorsanız siyah beyaz taşların sesini dinleyin...



GO 碁

Uzakdoğu Satrancı

İNSAN yaşamının tüm yönlerini içinde yaşatabilen bir oyun olan go, 4000 yıl önce Çin'de doğdu. Stratejik düşünme ve yaratıcılığın iç içe olduğu go, bir oyun olarak tasarlanmamıştı. Savaşçılar, hükümdarlar, shogunlar (başkomutanlar) savaş stratejisi geliştirmek ve kehanette bulunmak için go oyununu bir araç olarak kullanıyorlardı. O günlerde kehanette bulunmak insanın doğayla ve çevreyle olan savaşımında çok önemliydi. Hükümdarların yönetim biçiminde din, politika ve kehanet bir bütün oluşturuyordu. Bazı eski kaynaklarda, oyun tahtasının savaş alanının küçültülmüş bir hali olarak kullanıldığı kayıtlıdır. Hatta efsaneye göre, Tsin hanedanı zamanında, Sha-a adında bir prens yaşarmış. Sha-a, yeğeni Shagan ile uzun yıllar süren ve binlerce askerin ölmesine yol açan bir savaş içindeymiş. Korkunç ölümleri durdurmak isteyen bu iki lider, sorunlarını bir go maçıyla çözmeye karar vermişler. Böylelikle kanlı bir savaş yerini bir oyuna terketmek zorunda kalmış.

Bu oyun, Çin dışında Japonya'da, özellikle iç savaş sırasında askerî taktikleri incelemek ve geliştirmek üzere benimsenmişti. Oyun tahtasının savaş alanının bir haritası, taşlardan da örneğin siyah olanların düşman, beyaz olanların ise savaşçının kendi birlikleri olduğu varsayılarak, birlikler uygun noktalara yerleştirilir ve oyun tahtası üzerinde plan yapılabilir. Go, Japonya'ya 1500 yıl önce Tang hanedanı döneminde girmiştir. Aristokratlar, imparatorluk ailesi, Budist rahipler ve savaşçı sınıflar arasında yaygınlaşmıştır. Go oyununun kehanetle olan ilişkisi Japonya'da ortadan kalkmış ve bu değişiklik Çin'de de kabul edilmiştir. Gene de, Çin ve Japon sistemleri arasında farklar vardır. Ancak, bu farklar, oyunun sonucuna etki edecek nitelikte değildir. Go, dünyaya Japonya'dan yayılmıştır. Go, en önemli gelişmeyi Japonya'da Edo döneminde (1603-1868) göstermiştir. Bu dönem içinde godokoro adı verilen ulusal go akademisi de kurulmuştur. 1868-1912 yılları arasındaki Meiji döneminde, modernleşme ve batılılaşma süreci başlamıştır. Bu dönemde geleneksel olması nedeniyle go oyununa olan ilgi biraz azalmıştır. Ancak, gene de çeşitli go örgütleri oluşturulmuştur. 1924'te tüm bu topluluklar, Japon Go Birliği (Nihon Ki-in) bünyesi altında birleşmiştir. Bu birlik her yaşta profesyonel ve amatör oyuncunun dünyada ve Japonya'da biraraya gelmesini desteklemektedir.



Satrancı Seviyorsanız Go'yu da Seversiniz...

İki kişinin mantık ve sezgiye dayalı mücadelesi denildiğinde, ilk akla gelen oyun satrançtır. Bundan sonra, satrançla beraber aklınıza go da gelecek. Satranç, 32 taşla 64 siyah beyaz kareden oluşan bir tahta üzerinde oynanmaktadır. Go ise, 19 x 19 karenin çizgi kesişimleri üzerinde siyah ve beyaz renklerdeki 361 yuvarlak taşla oynanan bir oyun. Satrançta her bir taşın farklı bir değeri vardır, ancak bu oyunda taşlar eşit güçtedir. Satrançta taşların hepsi oyunun başında tahtanın üzerinde bulunur, go'da ise oyuna başlarken go tahtası boştur. Go oyununda oyuncunun amacı rakibinden daha büyük bir alan kuşatmaktır. Alanı daha büyük olan oyuncu oyunu kazanır. Satrançta ise nihai hedef, rakip oyuncunun şahını elde etmektir. Satrançta hamleler geçici olup, taşlar tahta üzerinde kaleydoskopik bir görüntü sergilerler. Go oyununda ise, hamlelerin hepsi olmasa da çoğu tahtanın üzerinde kalır. Profesyonel go oyuncuları aynı zamanda güçlü satranç oyuncularıdır. Aynı şekilde satranç oyuncularının da iyi birer go oyuncusu olabilmesi söz konusudur. Satranç gibi oyunlara alternatif olan go, yaşam biçimi için model oluşturarak, insanın sosyal ve zihinsel birikimine katkıda bulunur. Günlük yaşamda karar verme yetisini geliştirir. Kişinin kendisine ve diğer insanlara ait özellikleri keşfetmesine yardımcı olur ve yoğunlaşma gücünü artırır.



Çizgi ve Daire Siyah ve Beyaz

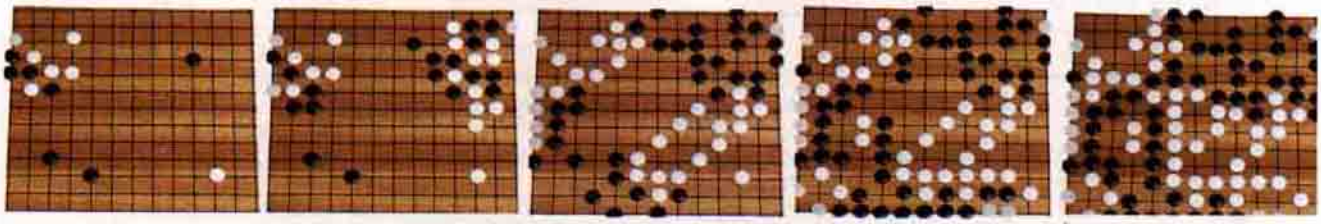
Go oyununun temeli Tao'cu düşünceye dayalıdır. Tao'cu düşünceye göre bir ikiyi, iki de üçü yaratmıştır. Bir Tao'dur. İki Yin ve Yang'dır. Üç ise cennet, dünya ve insanlıktır. Yin ve Yang birbirine zıt iki güçtür. Siyah ve beyaz, erkek ve dişi, sıcak ve soğuk "zıtlıklarıyla" her şeyi anlatabilirler. Yin ve Yang sembolünde iki güç birbirinin çevresinde döner ve her ikisinin de merkezinde diğerinden bir nokta vardır. Yin ve Yang birbirine yansır, birbirini çevreler ve birbiriyle etkileşir. Dört mevsim birbirini izler, biri diğerini doğurur ve biri diğerini canlandırır. Go oyununda da, siyah ve beyaz taşlar birbirleriyle bir mücadele içindedir. Biri diğerine hakim olmaya çalışır, ancak birbirini yok etmeyi amaçlamaz. Hangisi kazanırsa kazansın, kaybedenin, tahtanın bir kısmında sahip olduğu bir miktar alanı vardır.

İlk bakışta iki kişinin çatışmaya girdiği bir oyun olarak görülen go oyununda, aslında kişi kendi kendisiyle savaşmaktadır. Oyun, kişiliğin bir aynası gibidir. İnsanın iyi ve kötü yanlarını ortaya çıkarır. Kendini farketmesini sağlar. Oyuncu iyi yanlarını geliştirmeye çabaladıkça "gerçek kazanmaya" yaklaşır. Bencil bir yaklaşım tarzı oyuncunun yenilmesine neden olur. Kazanmak için aceleci davranmak, her yolu denemeye çalışmak, öfkelenmek oyuncunun gücünü azaltır. Bu oyun, rakibin kişiliğini anlamak için de sayısız fırsat sağlar.

Taşların Dili

Oyun, siyah taşın hamlesiyle başlar. Hamleler çizgilerin kesişim noktaları üzerinde yapılır. Taşlar bir kez oynandıktan sonra hareket etmezler. Siyah ve beyaz taşlar hamlelerini ardışık olarak gerçekleştirirler. Go tahtası üzerinde dokuz tane nokta vardır. Bu noktalar oyun sırasında referans alınırlar ve yıldız noktaları olarak adlandırılırlar.

Merceksi disk şeklindeki siyah beyaz taşlar plastik, cam, midye kabuğu gibi malzemelerden yapılabilir. Kalınlığı bacaklarıyla beraber 50- 240 mm arasında, kenar uzunlukları ise 454 mm olan oyun tahtasının Japonya'da yetişen *Torrea nucifera* ağacından yapılması gerekir. Ancak bu ender bulunan bir ağaç olduğundan, oyun tahtası başka ağaç türlerinden ya da plastikten de yapılmaktadır. 181



Go oyununun amacı "nüfuz bölgeleri" oluşturmaktır. Bu bölgeler gerektiğinde genişletilebilirler. Rakip yavaş yavaş kuşatılır. Riskli kararlar ya da saldırgan hamleler taşların alınmasına neden olabilir. Satrançta go oyununun tersine tahta sürekli boşalır. 200-300 hamle süren bir go maçının tersine, bir satranç oyunu ortalama 40 hamlede sona erebilir.







Oyuncu sayısı hızla artan go, geleneksel bir Uzakdoğu oyunu olmaktan çıkıp, dil, ırk, sınır tanımadan yayılmaya devam etmektedir. Uluslararası şampiyonalara katılan ülke sayısı da giderek artmaktadır. Dünya Amatör Çiftler Go Şampiyonası'nın altıncısı, 11-12 Kasım 1995 tarihleri arasında Tokyo'da düzenlendi. Şampiyonaya İngiltere, Hollanda, Fransa, Almanya, Macaristan, Ukrayna, Polonya, Rusya, Slovenya, Türkiye, Kanada, ABD, Çin, Kore, Tayvan ve Japonya katıldı. Birinciliği Kore, ikinciliği Tayvan, üçüncülüğü de Japonya aldı. Şampiyonaya Türkiye'den Oktay Uysal ve Başak Koca katıldı.

tane siyah taş, 180 tane de beyaz taş vardır. Siyah taşların çapı 21 mm, beyaz taşların çapı ise 20 mm'dir. Bunun nedeni, siyah taşların, renklerinden dolayı göz aldanması sonucunda daha küçük görünmelerini önlemektir. Taşların üzerinde hareket ettiği kesişim noktalarının sayısı da 361'dir. Oyuna henüz girmemiş olan taşlar, oyun tahtasının yanında tahta kapların içinde durur.

Oyunun başında tahta boştur. Bir oyuncu siyah, diğer oyuncu ise beyaz taşları alır. Siyah taşların sahibi olan oyuncu, taşlardan birini kesişim noktalarından birine koyar ve oyun başlar. Oyuncu üzerinde taş olmayan herhangi bir kesişim noktasına taşını koyabilir. Başlangıç hamleleri genellikle yıldız noktalarının yakınlarında gerçekleştirilir. Bir taş bir kere oynandıktan sonra, bir daha hareket etmez. Oyun öğrenilirken, 9 x 9'luk bir tahtada başlamak kolaylık sağlar.

Türkiye'de Go

Go oyunu başta Japonya olmak üzere Çin, Kore, Tayvan, ABD, Almanya ve daha birçok ülkede oynanmaktadır.

Türkiye'de go 1990'lı yılların başında oynanmaya başlanmıştır ve her yıl ulusal şampiyonalar düzenlenmektedir. Bu ulusal şampiyonaları kazananlar Dünya Amatör Go Şampiyonası'na katılmaktadır. Go oyununu Türkiye'de ilk kez Türk-Japon Dostluk ve Dayanışma Derneği tanıtmıştır. Bu oyunla ilgili etkinlikler halen Uzakdoğu Kültür Merkezi'nde sürdürülmektedir. Bunun yanında, Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde de öğrencilerin oluşturduğu bir go topluluğu vardır.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Oktay Uysal

Kaynaklar
Chikun C., The Magic of Go, 1994.
P.M., Aralık 1993.



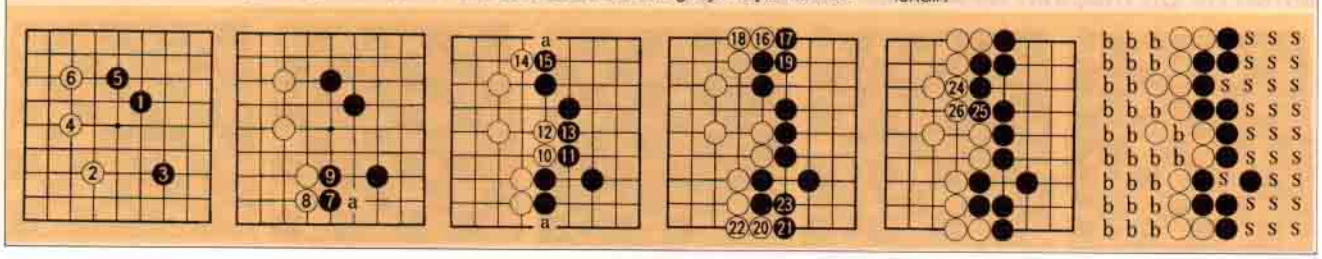
Go Oyununa Bir Örnek

Öğrenmeye başlamak için 9 x 9'luk tahtada oynanan bir oyunda, siyah ilk hamlesini 4-4 noktasında gerçekleştirir. Daha sonra beyaz taşın hamlesiyle oyun sürer. Beyaz taşın 6 numaralı hamlesiyle siyah ve beyaz taşların alanları belirmeye başlar. Siyah taşların alanı sağ taraf, beyaz taşların alanı sol taraf olmaktadır. Her iki tarafın alanları belirlenirken seçilebilecek iki temel strateji vardır. Bunlardan biri oyuncunun kendi alanını genişletirken rakibinin alanını daraltmaya çalışması, diğeri ise rakibinin alanını işgal etmesidir.

7 numaralı siyah taşın hamlesiyle, siyah, beyaz taşların "a" noktasına genişlemesini engellerken, sağ tarafta kendi alanını genişletmektedir. 8 numaralı beyaz taş da, siyahın, beyaz taşların alanına geçmesini önlemektedir. 9 numaralı siyah taş da, beyaz taşların siyahların alanına geçmemeleri için karşı güç oluşturmaktadır. Bundan sonra sıra beyazların kendi alanını genişletmesine gelmiştir. 10 ve 12 numaralı beyaz taşların hamleleri bu amaca uymaktadır. 14 numaralı beyaz taş alanın üst sol kısmını elde etmeye yönelik olarak hamle yapmıştır. Siyah, üst sağ alanı 15 numaralı taşla korumalıdır. Beyaz 16 ve siyah 19'un hamleleri normal bir hamleler dizisidir. Benzer bir hamle dizisi de beyaz 20 ve siyah 23 arasında gerçekleşmektedir. Bu hamleleri gerçekleştirirken beyaz, siyahın alanını daraltmakta ve kendi alanını genişletmektedir. Beyaz 24 ve beyaz 26 oyunun son hamleleridir. Bundan sonra kazanan belirlenebilir.

Siyahın alanı, onun kontrol etmiş olduğu sağ taraftaki boş noktaların tümüdür. Bu noktalar "s" ile gösterilmiştir. Beyaz için de aynı şeyler geçerlidir. Beyaza ait noktalar da "b" ile gösterilmiştir. "b"ler ve "s"ler sayıldığında, daha fazla sayıda çıkan kazanmış olacaktır. Bu oyunda, siyah 28 noktaya, beyaz 27 noktaya sahiptir. Oyunu siyah kazanmıştır.

Bu, oyunu basit olarak gösterebilecek ve ilk ders yerine geçebilecek bir örnektir. Oyunun birçok yönü bu örnekte gösterilememiştir. Oyunun diğer yönleri, taşların alınması, taşların alınmaktan korunması, "ko" olarak adlandırılan özel bir durum, taşlar arasında kopamayacak dikey ve yatay bağlantılar kurulması, açılış stratejileri ve taş alma teknikleridir.



Yeni Bir Gök Cismi
Kahverengi Cüce

Astronomlar "kahverengi cüce" olarak bilinen cisimlerin varlığına ilişkin ilk somut keşfi yaptılar ve resimlerini elde ettiler.

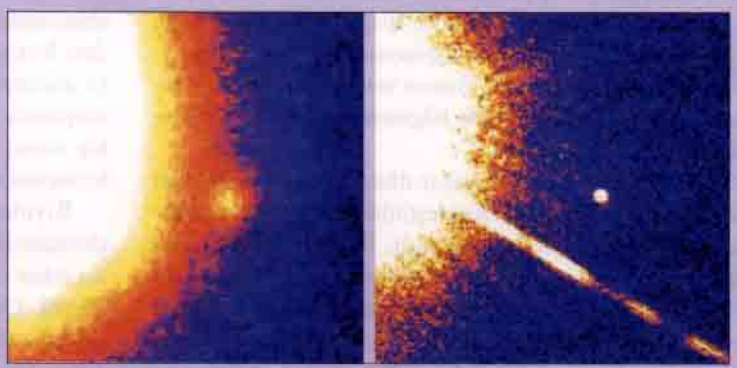
Bu keşfin kanıtı olarak Palomar Dağı'ndaki gözlemevinin 1.5 m'lik teleskopundan elde edilen görüntü, yine Palomar Dağı'ndaki 5 m'lik Hale Teleskopu'ndan elde edilen spektrum ve NASA'nın Hubble Uzay Teleskopu'ndan gelen, bu bilgileri doğrulayıcı nitelikteki görüntüler gösteriliyor. Bu yeni keşif California Teknoloji Enstitüsü ve Baltimore John Hopkins Üniversitesi astronomlarının ortak çalışmalarının bir sonucu.

Gliese 229 B (GL229B) adı verilen ve soğuk kızıl yıldız Gliese 229'un küçük arkadaşı olan kahverengi cüce, Dünya'dan 18 ışık yılı uzaklıktaki Lepus takımyıldızının içinde yer alıyor. Jüpiter'inkinden 20 ilâ 50 kez daha büyük bir kütlesi olduğu düşünülen GL229B, bir gezegen olarak adlandırılmak için fazla büyük ve sıcak, öte yandan bir yıldız olamayacak kadar da küçük ve soğuk. Güneş'ten en az 250 000 kez sönük olan kahverengi cüce, bugüne kadar bir yıldızın yörüngesinde saptanan en karanlık cisim. California Teknoloji Enstitüsü astronomlarından Shirinivas Kulkarni, "Bugüne kadar yaptığımız araştırmalarda Güneş Sistemi'nin dışında yer alan ve spektrumu gazlardan oluşmuş bir gezegeni andıran ilk gök cismi buydu", diyor. "Tıpkı Jüpiter'e benziyor, ama bu tam bir kahverengi cüce."

Palomar'daki Hale Teleskopu yardımıyla yapılan incelemeler sonucunda, GL229B'nin kızılaltı spektroskopisinin, bu cismin Jüpiter'inkine benzer bir yapıya sahip olduğunu gösterdiği anlaşıldı. Cüce bol miktarda metan içeriyordu. Metan sıradan yıldızlarda bulunmayan; fakat Jüpiter'de ve Güneş Sistemi'nin diğer gaz gezegenlerinde bol rastlanan türden bir maddedir. Hubble'ın elde ettiği ve yorumladığı bilgiler gösteriyor ki bu cisim, bugüne kadar saptanmış kahverengi cüce olmaya aday diğer gök cisimlerinden daha karanlık, daha soğuk ve daha küçük kütleli. Bu cisimlerin kütleleri, teorik olarak, bir yıldızda nükleer füzyonun başlaması için gerekli limite yakın bir değerde.

Uzun süredir izi sürülen cisimler içinde gizemli bir yere sahip olan kahverengi cüceler yıldızlarla aynı biçimde, yani bir hidrojen gazı bulutunun yoğunlaşmasıyla oluşmuşlardır. Ne var ki, çekirdeklerinde, yıldızların parlamasına neden olan nükleer füzyonu sürdürecek yeterli kütleleri yok. Kahverengi cüceler, Jüpiter benzeri dev gaz gezegenler gibi, yani çekimsel büzülme yoluyla parlar. GL229B'nin atmosferinin kimyasal yapısı da tıpkı Jüpiter'inki gibi görünüyor.

Bu keşif, Güneş Sistemi dışındaki gezegen sistemlerini incelemede önemli bir ilk adım oluşturuyor. Bu yolla, bilim adamlarının, Jüpiter gibi büyük kütleli gezegenlerle, diğer yıldızların yörüngesindeki kahverengi cüceler arasında ayrım yapması kolaylaşacak. Yerden ve uzaydan yapılan astronomik gözlemlerdeki ilerlemeler, astronomların yıldızaltı cisimleri ve gezegen sistemlerini incelemelerine olanak sağladığı gibi, büyük gezegenlerle küçük yıldızlar arasındaki "alacakaranlık kuşağını" araştırmalarına yardımcı olacak düzeye gelmiştir. California Teknoloji Enstitüsü ve John Hopkins Üniversitesi astronomları, bu cismi ilk kez 1994'ün Ekim ayında saptadılar. Bir yıl içinde yapılan çalışmalar, bu cismin Gliese 229'un arkadaşı olduğunu kanıtlar nitelikteydi.



Palomar Gözlemevi'nden elde edilen görüntü 27 Ekim 1994 (solda), Hubble Uzay Teleskopu'ndan elde edilen görüntü 17 Kasım 1995 (sağda)

Yaklaşık altı ay sonra yapılacak Hubble gözlemleriyle, GL229B'nin bizden gerçek uzaklığı belirlenecek. Kahverengi cücenin normal yıldız oluşum süreci sırasında, ikili sistemin bir parçası olarak geliştiği düşünülüyor. Bütün araştırmalar 'kahverengi cüce' teorisiyle tutarlı görünüyor. Yine de, astronomlara göre bu cisim, yıldızın çevresindeki gaz ve toz bulutlarından oluşmuş bir 'dev gezegen' de olabilir.

Gezegenlerle kahverengi cüceler arasındaki fark, oluşum şekillerinden kaynaklanıyor. Güneş Sistemi'ndeki bütün gezegenlerin, Güneş'in oluşumu sonrasında çevrede yer alan toz bulutundan oluştuğu düşünülüyor. Çünkü bütün gezegenlerin yörüngesi dairesel ve hepsi de yaklaşık aynı düzlemde bulunuyor. Kahverengi cüceler ise, büyük hidrojen bulutları içinden kopmuş ve çekimlerinin etkisiyle kendi üzerlerine çökmüş olmalılar. Ancak, yıldızlardan farklı olarak, merkezlerinde füzyon reaksiyonlarını başlatabilecek kütleye sahip değiller.

GL229B'nin yörüngesi, kökeni hakkında ipuçları veriyor. Eğer yörünge daire biçimine yakınsa ve cüce bir toz diskinden oluşmuşsa, nesneler eş yıldızıyla aynı uzaklıkta olur. Örneğin cüce, ikili bir sistem içinde oluşmuşsa, çoğu çift yıldızda görüldüğü gibi, yörüngesi daha eliptik olacaktır. Hubble'ın gönderdiği diğer veriler değerlendirilerek, yakında kahverengi cücenin yörüngesi de hesaplanabilecek. Ne var ki, yörünge devinimi çok yavaş ve bu yüzden de doğru yörüngenin hesaplanabilmesi onlarca yıl alabilir.

Astronomlar, kahverengi cüceleri saptayabilmek için otuz yıldır çalışmaktaydılar. Bilim adamlarının bu konudaki başarısızlığının nedeni, kahverengi cücelerin yaşlandıkça soğuması, sönükleşmesi ve zor görülebilir hale gelmesine bağlanabilir. Bu nedenle, kahverengi cücelerin araştırılmasında benimsenen önemli bir strateji, yaşı bir milyardan fazla olan yıldızları hesaba katmamak. Kahverengi cücelerin yıllar önce saptanamamış olmasının bir başka nedeni de, görünteleme teknolojisinin yeterince gelişmemiş olmasıydı. Işık sensörlerinin ve ayarlanabilir optiğin gelişmesiyle, astronomlar yıldızların yakınındaki küçük ve sönük cisimleri görme olanağına kavuştular. Hubble, yıldızın yakınlarında daha başka cisimler olup olmadığını da araştırıyor. Henüz bu yönde bir bulguya rastlanmadıysa da, yıldızın çevresinde Jüpiter büyüklüğünde ya da daha küçük cisimler bulunması olası.

www.nasa.gov

Çeviri: Gökhan Tok



Değişebilen Robotlar

VOLTRAN! Voltran! Voltran!.. Herhalde çoğumuz bu kelimenin sık sık kullanıldığı çizgi filmi hatırlıyordur. Aslan şeklindeki beş ayrı robotun birleşerek oluşturduğu devasa robotun maceralarını hepimiz izlemişizdir.. Çizgi filmdeki robot, bilimkurgu fantezisinden başka bir şey olamaz diye düşünmüştük. Ancak son yıllarda, özellikle Japon bilim adamlarının yapılarını düzenleyebilen robotlar konusundaki çalışmaları bu düşüncemizi değiştirmeye aday olabilir. Henüz bir Voltran yaratılmadıysa da, basit birkaç prototip geliştirilmiş durumda. Birçok teorik çalışmanın başarısı da, bilgisayar simülasyonlarıyla kanıtlandı. Robotların hayatımıza girdiği kısa süre incelenecek olursa, bugün şekil değiştirebilen robotlar konusunda oldukça önemli bir noktaya ulaştığımız görülebilir.

Robotların Tarihi

İnsan koluna benzeyen robotların yapımına 1950'li yıllarda başlandı. Çalışmalarda hedeflenen, sanayide fazla güç gerektiren, tekdüze işlerin robotlara yaptırılmasıydı. Geliştirilen ilk robot kollar, sadece bir nesneyi alıp, başka bir yere koymak gibi belirli işlerde kullanıldı. 1970'li yıllarda mikroişlemcilerin üretilmesiyle robotlar için yapay zekâ geliştirme fikri doğdu. 10 yıl içinde bilgisayar sistemleriyle donatılan robotlar, birçok alanda kullanılmaya başlandı.

1980'li yıllarda bilgisayar ağlarının geliştirilmesi, robot tasarımında yeni bir çığır açtı. Bilgisayar ağları birden fazla bilgisayarı birbirine bağlamayı başarmıştı. Artık işlemler tek bir bilgisayarda yapılmıyordu. Bir bilgisayar, ağa bağlı diğer bir bilgisayardaki verilere ulaşabiliyordu. Bunun sonucunda, belli bir görev birkaç bilgisayar arasında dağıtılabiliyordu.

Bilgisayar dünyasında hesaplamalar için gerçekleştirilen iş bölümü, robotlara da uyarlandı. Bilgisayar ağları gibi birbirleriyle haberleşebilen robot ağları kuruldu. Robot sistemleri, ya birden fazla robotun bir arada çahşmasından ya da robot özelliği taşıyan parçaların bir araya gelmesinden oluşmalıydı. Bu sistemde, her elemana özerklik sağlandı. Artık ayrı ayrı işlerle uğraşan robotlar, belli bir uyum içinde çalışabilirdi. Böylece, sistem, yapılacak işe göre, bir işbölümü belirleyip ona göre yapılanabilirdi. Sonuçta, dinamik bir yapıya sahip bir robot toplumu elde edilmiş olurdu. Artık tek sorun, bu toplumun ne gibi özelliklere sahip olması gerektiğini belirlemekti.



Birçok teknolojik uygulamada olduğu gibi bu alanda da, doğada, geliştirilmesi planlanan yapıya benzer yapıdaki oluşumlar incelenmiştir. Arı ve karınca topluluklarının incelenmesi en önemli araştırmalardan biriydi. Bu topluluklardaki bireylerin grup içi davranışlarının ve aralarındaki iletişimin irdelenmesi, oluşturulacak bir robot toplumunun sahip olması gereken özelliklerin belirlenmesini sağladı.

Biyolojik mekanizmaların temel alınmasıyla gerçekleştirilen modellemeler, robot teknolojisine birçok yenilikler getirdi. Genetik yapıların, yapay sinir ağlarıyla oluşturulabileceği fikri bunlardan sadece biri. Önemli diğer bir gelişme de, insan beyninden esinlenerek kaydedilmiş. İlk kullanılan robotlarda veriler, birçok bölümden oluşan denetim merkezinde hesaplanıken, yeni yapı farklı işlerden sorumlu odaklanmamış denetim birimleri içermekte. Veriler, insan beyninde olduğu gibi, kendileriyle ilgili yerlere aktarılmakta.

Canlılarda, birkaç bireyin biraraya gelmesiyle küçük gruplar veya birey sayısının artmasıyla topluluklar meydana gelir. Canlılar arasında oluşturulan toplulukların büyüklüğü, topluluğu oluşturan türün zekâ seviyesiyle yakından ilgilidir. zekâ seviyesi yüksek olan insan türü, her zaman diğer türlerden daha büyük ve karmaşık birliktelikler kurar. Her bireyinin kendi kendini idare edebilme yeteneği, gelişmiş toplulukların en önemli özelliğidir. Benzer özellikle-

re sahip olmaları nedeniyle yapılarını düzenleyebilen robot sistemleri de, belli bir zekâya sahip olmalıdır.

Canlılardaki toplumsal yapıların bütünlüğünü, bireyler arasındaki görev dağılımı, bireylerin birbirleriyle iletişim halinde ve birbirlerini tamamlayıcı özellikte olmaları sağlar.

Toparlayacak olursak, yapılarını düzenleyebilen bir robot sisteminin yapısı üç ana başlık altında işlenebilir: Sistemi oluşturan parçaların özellikleri, parçalar arası iletişim, sistemin zekâsı.

Sistemi Oluşturacak Parçaların Özellikleri

Bir robot sisteminin şekil değiştirebilmesi için kendini oluşturan elemanlar doğru seçilmelidir. Bu konuda nasıl bir yöntem izleneceği hakkında bir fikir birliği henüz oluşmuş değil. Bazı tasarımcılar, sistemi birden fazla robotla oluşturmayı düşünürken, bazıları da akıllı küçük parçalardan oluşan bir robot geliştirmeye çalışıyor. Bu yüzden parçaların belirlenmesi, tamamen yaratıcılıkla ilgili. Ancak bu güne kadar geliştirilen sistemleri, heterojen ve homojen olarak ikiye ayırmak mümkün.

Heterojen sistemler birbirinden farklı yapıdaki elemanlardan oluşuyor. Bu sistem, hareket edebilen birden fazla robottan oluşan bir bütün olarak düşünülebilir. Yani parçalar tek bir gövde oluşturmamaktadır. Birbirinden bağımsız robotlar, kendilerine verilen göreve göre hareket etmektedirler.

Heterojen yapıdaki robot sistemlerine en iyi örnek Japon Nagoya Üniversitesi Mekanik Bileşim ve Sistem Bölümü Başkanı T. Fukuda ve arkadaşlarının geliştirdiği Hücresel Robot Sistemi (CEBOT)'dir. CEBOT çalışmaları 1987 yılında başladı ve bugüne kadar üç adet prototip hazırlandı. Bunlardan sonuncusu, üç robot kol ve iki kameradan oluşan bir robot kol imalat sistemiydi. Tavana yerleştirilen bir kamera, sistemin bulunduğu ortamın tespiti için kullanılırken, diğeri üretim sırasında parçaların doğru olarak yerleştirilmesini sağlıyordu. Robot kollardan ikisi üretimi gerçekleştirirken, diğeri de kamerayı tutuyordu.

Hücresel Robot Sistemi'nin yapısı dinamik ve heterojen kelimeleriyle özetlenebilir. Sistem, kendi kendine şekil değiştirme özelliğine sahip olduğundan dinamiktir. Birkaç çeşit hücreden oluşması nedeniyle de heterojendir. Hücresel Robot Sistemi, kendi kendini idare edebilen parçalardan oluştuğu için, kendi kendini yapılandırma ve tamir etme gibi özelliklere de sahip.

CEBOT birçok topluluklarda görülen hiyerarşik bir yapı içeriyor. Koordinasyondan sorumlu bir merkez komutasında çalışan yapay bir sinir ağından oluşmakta. Bu yapı içerisindeki her birim, canlılardaki sinir hücreleri gibi birbiriyle sürekli iletişim halindedir. Hücrelerin karar verme mekanizmaları önceden programlanmamıştır. Her birinin öğrenebilme ve karar verebilme yeteneği vardır. Sistemin, yapılması istenen işe göre kendi kendine bir evrim geliştirmesi de bu özelliklerden kaynaklanmaktadır.

Fukuda, Hücresel Robot Sistemi'nin heterojen yapısının kolaylıklar sağladığını iddia ederken, son araştırmalarda homojen yapılardan da yararlanılıyor.

Bir makinenin birbirinin tıpatıp aynı parçalardan yapılması fikri 1950'lerde geliştirilmiş. Belirlenen esaslara göre kendi kendini oluşturabilen bir sistemde elemanlar birbirlerinin eşleniği olmak zorunda. Bu düşüncenin geliştirilmesiyle, günümüzde homojen parçaların her birinde diğer parçalarla birleşebilme, bağlantısını koparabilme ve değiştirebilme özellikleri aranır olmuş.

Japonya'daki araştırmacıların birçoğu homojen parçalardan oluşan robotların üretilmesinin daha uygun olacağı görüşünde. Her şeyden önce birbirinin aynısı olan parçalar hata riskini azaltıyor. Heterojen parçalar, istenen her şekilde düzenlenemeyeceği için hata yapma olasılıkları artıyor. Homojen bir sistemdeyse, parçalar birbirleriyle olan bağlantılarını değiştirerek, kolayca istenen şekli alabiliyor. Bunun yanı sıra homojen sistemler, istenilen ortama uygun şekilde yapılandıkları için, seri üretimde daha başarılı kullanılıyor.



Bir robot sistemi, verilen işi yerine getirebilmek için elemanlar arasında bir işbölümü oluşturmalı.

Japonya'da bir makine laboratuvarında bu şartlara uygun bir parça şekli geliştirilmiş durumda. Parçalar, düzgün bir yüzey üzerine yerleştirilmiş mıknatıs ve elektro-mıknatıslardan oluşuyor. Üzerinde bir mikroişlemci yer alan parçalar birbirleriyle haberleşebiliyorlar. Tasarımcılar, bugüne kadar bu parçalardan üç tanesiyle yaptıkları testler sonucunda, parçanın robot teknolojisinin temel yapıtaşı olabileceği sonucuna vardılar.

Bu konuda ABD'de de oldukça ilginç bir çalışma yürürlüyor. Johns Hopkins Üniversitesi'nde homojen parçalardan oluşan yeni bir robotun geliştirilmesine çalışılıyor. Metamorfik robot adı verilen bu sistemin parçalarda şu özellikler bulunuyor:

- Bütün parçalar, aynı fiziksel özellikleri taşıyor. Böylece yapılacak işlerin planlamasında tek bir yaklaşım yeterli oluyor.
- Parçaların şekli, bir araya geldiklerinde boşluk bırakmayacak şekilde tasarlanmış.
- Her parça, parçalar üstünde hareket edebilecek kinematik özgürlüğe sahip.
- Parçalar, birbirlerine yapıştıklarında tek bir nesne haline gelebiliyor.

Johns Hopkins Üniversitesi'ndeki araştırmacılar bu özelliklerdeki



İlk robotlar fazla güç gerektiren tekdüze işlerde kullanılıyordu. Bugün ise robotlar, nesnelerin renklerine göre ayırdedilmesi gibi karmaşık işlerde kullanılabiliyor.



Sistemin karmaşık işleri gerçekleştirebilmesi için, elemanlarının belli bir zekâya sahip olması gerek.

şeklin bir altıgen olabileceği görüşündeler. Mekatronik (mekanik-elektronik) parçalar adını verdikleri bu parçalar, biraraya gelerek metamorfik robotları oluşturuyor. Metamorfik robotların en önemli özelliği, parçalarının şekil değiştirirken bile birbirleriyle bağlantılarını koparmaması. Bu sebeple araştırmacılar, sonsuz sayıda mekatronik parçadan oluşan bir metamorfik robotun, mekatronik bir amip haline dönüşeceğini belirtiyorlar. John Hopkins Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, teorik çalışmalarını 1994 yılında tamamladılar. Şu anda, metamorfik bir robot prototipinin geliştirilmesine çalışılıyor.

Bu son iki çalışma da Hücresel Robot Sistemi'nden farklı olarak tek bir gövdeye sahip ama parçalardan oluşmuş bir robot sistemi geliştirmeyi hedefliyor. Günümüzde bu konuda çok ilginç fikirler ileri sürülmekte. Örneğin araştırmalardan biri, parçaların biraraya getirilmesinde, elektromanyetik teorideki bir kuramdan yararlanıyor.

Parçalar Arası İletişim

Bir robotun, yapısını düzenleyebilmesi için parçalarının yeni oluşturulacak şekle göre bir yer alması gerekmektedir. Yani, parçalar, bulundukları konumdan başka bir noktaya gidebilmek için bütün sistem hakkında bilgi sahibi olmak zorundadır. Parçanın sahip olduğu bilgi, yani yazılımı, canlılarda hücrelerin sahip olduğu DNA molekülleriyle aynı görevdedir. Ancak parçaların sistem hakkında bilgi sahibi olması yeterli değildir. Bulunulan ilk noktanın ve gidilecek son noktanın bilinmesi de gerekmektedir. Bunun yanı sıra parçaların belli bir düzen içinde hareket etmesi büyük önem taşır. Bu amaçla parçalar birbirleriyle sürekli iletişim halinde olmak zorundadır.

Haberleşme sistemlerinin bazı özellikleri olması gerekir. Bunlar şöyle sıralanabilir:

• Uyum: Robot sistemi hareket halinde olduğu için, iletişim sistemi buna uyum sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.

• Dakiklik: Robot sistemindeki parçalar belirli bir düzen içinde, ortaklaşa çalıştıkları için zamanında haberleşmelidirler. Haberleşmede meydana gelecek gecikmeler düzeltilmesi olanaksız hatalara neden olabilir.

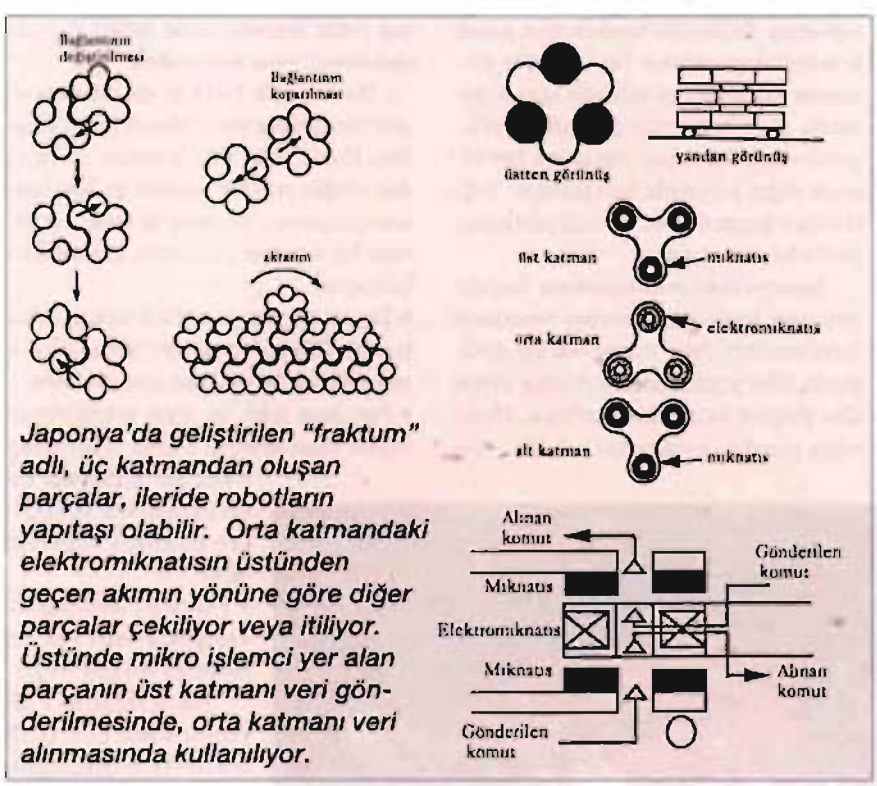
• Güvenilirlik: İletişim sırasında bilgilerin doğru olarak iletilmesi önemlidir. Yanlış bilgilendirme, parçaların görevlerini yerine getirmesini engeller. Hatta birbirleriyle çarpışmalarına yol açabilir.

• Boyutların değiştirilebilmesi: İletişim ağı diğer bilgi ağlarıyla bağlantı kurabilecek ve onları kesecek özelliklere sahip olmalıdır. Örneğin sistemin, belli bir bölümü zarar gördüğünde o bölgeyle iletişim kesilmelidir.

Yapısını düzenleyebilen robotlarda, parçaların belli bir düzen içinde ortak bir çalışma gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Parçaların bu uyumunu sağlamak için, her parçanın görevi bildirilirken bazı konular göz önünde tutulmalıdır.

• Görevlerin Yerine Getirilmesi: Yapılacak bir iş bir gruba dağıtıldığında, elemanların hiçbiri kendi görevini yerine getirirken diğerlerinin görevlerini yerine getirmesini engellememelidir.

• Görevlerin birbirini tamamlaması: Bir grup içinde her eleman kendi üzerine düşen görevi yaptığında, görevlerin tümü belirli bir işin yapılmasını sağlamalıdır. Örneğin, yürürken her bacağın görevi ileri doğru atılmaktır. Ancak yapılan iş, her bacağın sırayla ileri doğru atılmasıyla oluşan uyumla belirli bir tempoda yürümektir. Yapılan iş sabit bir merkezden yönetilmeyip, birkaç noktadan kontrol edildiğinde, her birim kendi görevini yerine getirmeye çalışacağından verimlilik artacaktır.



Japonya'da geliştirilen "fraktum" adlı, üç katmandan oluşan parçalar, ileride robotların yapıtaşı olabilir. Orta katmandaki elektromıknatısın üstünden geçen akımın yönüne göre diğer parçalar çekiliyor veya itiliyor. Üstünde mikro işlemci yer alan parçanın üst katmanı veri gönderilmesinde, orta katmanı veri alınmasında kullanılıyor.

Sistemin Zekâsı

Parçaların böyle karmaşık görevler üstlenebilmesi için belirli bir zekâ seviyesine sahip olmaları gerekmektedir. Robot sistemlerinin işlevlerini yerine getirebilmesi için, grup zekâsının en uygun seçim olduğu düşünülmekte.

Birden çok parçadan oluşan robot sistemlerinde, grup zekâsı, gruptaki parçaların davranışlarını düzenleyen ve işbirliğini sağlayan bir yapı niteliğindedir. Grup zekâsı, sistemin elemanlarına dağıtılmış zekânın bileşkesidir. Yani her elemanın sahip olduğu zekâ, sistemin zekâsının sadece bir kısmıdır. Sahip olunan bilgi de sistemin elemanlarına dağıtılır. Bu yapı, karar verme mekanizmasının da parçalara dağıtılması anlamına gelir. Her eleman, kısıtlı bir zekâya ve bilgiye sahip olması nedeniyle karar vermede yetersiz kalabilir. Bu nedenle elemanların bir sorunu çözmek

için beraber çalışması gerekir. Elemanlar arasındaki ortak çalışma şekilleri, görev paylaşımı ve sonuç paylaşımı olarak ikiye ayrılmaktadır. Karar verme mekanizması, karmaşık problemleri çözen elemanlardan daha basit problemleri çözen elemanlara doğru hiyerarşik bir yapı izler.

Grup zekâsına sahip olan sistemlerde, bulunulan ortamın tanımlanması görevi de elemanlar arasında dağıtılmıştır. Çeşitli algılayıcılardan gelen verilere göre dış dünya tanımlanabilir. Tanımlama işlemi, verilerin bir merkezde toplanıp değerlendirilmesiyle ya da birkaç işlemcinin, elde edilen veriler üzerinde ortaklaşa çalışmasıyla gerçekleştirilir.

İç yapının tanımlanması da dış ortamın tanımlanması kadar önemlidir. Bunun için parçaların birbirlerinden haberdar olmasını sağlayan yapay sinir ağlarına benzer bir sistem kullanılır.

Birçok yapay zekâ, önceden belirlenmiş görevleri yerine getirecek şekilde tasarlanmıştır. Fakat grup zekâsında zekânın yapısı, yani yapılacak işin nasıl ele alınacağı, sisteme o anda verilen göreve göre belirlenmektedir. Başka bir deyişle, grup zekâsının farklı amaçlar için kullanılması, ona dinamik bir yapı kazandırır. Bu nedenle grup zekâsı diğer yapay zekâlardan daha üstündür.

Grup zekâsının, öğrenme konusunda da birçok üstünlükleri var. Öğrenme, genel olarak nesnel ve davranışsal olarak iki şekilde gerçekleştirilir. Nesnel öğrenme, daha önceden tanınan nesnelerin verileriyle yeni verilerin karşılaştırılması esasına dayanır. Davranışsal öğrenme ise dış dünyadaki ilişkilerin belirlenmesi ve ortama uygun hareket edilmesidir. Grup zekâsının davranışsal öğrenme yöntemini kullanan robot sistemleri farklı ortamlara rahatlıkla uyum sağlar.

Grup zekâsı, dış dünyayla ilgili bilgilerin somutlaştırılması konusunda da değişik bir yol izler. Yapay zekâların çoğu, nesnelerin aynısını kendi içinde modellemeye çalışır. Grup zekâsında bu işlem yapay sinir ağlarına benzer bir sistemle gerçekleştirilir. Yapay sinir ağları aldıkları bilgiyi, ağı oluşturan sinir hücreleri (nöronlar) arasında değişen ilişkilere dönüştürür. Grup zekâsı da, modeli, kendi içindeki birimler arasında oluşturduğu ilişkilere çevirerek temsili bir yapı oluşturur. Bugün birçok bilim adamı grup zekâsına sahip sistemlerde görev dağılımını sağlayacak yazılımlar üzerinde çalışmakta.



Robot Sistemlerinin Geleceği

Yapılarını düzenleyebilen robotların ilk kuşağını oluşturan bugünkü prototiplerin gelişmiş modelleri, gelecekte büyük kolaylıklar sağlayabilir. Hareket edebilen ve düşünebilen parçalardan oluşmaları, en önemli üstünlükleri. Parçalar kendi kendilerini idare edebildikleri için, bulundukları yerin geometrik kısıtlamalarını belirleyip, ortama uygun bir şekil alabilirler. Bu, boyutlarının büyüyüp küçülebileceği anlamına gelir. Yapılarını düzenleyebilen sistemler, çalışmaları sırasında görev dağıtımı yaptıkları için birden fazla işin yapılmasında kullanılabilir. Ayrıca dinamik bir yapı, daha işlevsel olduğundan üretimdeki verimliliği artırır. Kendi kendilerine şekil değiştirebilen robotlar, şartların sürekli değiştiği ortamlara uyum sağlayabildiklerinden, insanlar için tehlikeli sayılan işleri yapabilirler.

Sağlayabilecekleri kolaylıklar nedeniyle bu robotlar birçok kuruluşun ilgisini çekiyor. Dünya çapındaki birçok kurum ve kuruluşun ortaklaşa gerçekleştirdiği Akıllı Üretim Sistemleri Projesi kapsamında Holonik Üretim Sistemleri adlı bir araştırma yürütülüyor. Araştırma, yapılarını düzenleyebilen robot sistemlerinin üretim alanında kullanılmasını amaçlıyor. Bir bütünün parçası anlamında kullanılan holonik kelimesi, Yunancadan geliyor; 'hol' tam, 'on' ise parçacık anlamını taşıyor.

Yürütülen bu proje, üreticilerin konuya verdiği önemi gösteriyor. Şekil değiştirebilen bir robotun yapılması, yeni ürünlerin imali için yeni robotların yapılıp, eski robotların üretimden çekilmesi gibi yüksek maliyete neden olan sorunları ortadan kaldırabilir.

Bunun yanı sıra, uzay araştırmalarında üreticilerin hayal ettiği modellerin daha gelişmişleri kullanılabilir. Dünya'dan milyonlarca kilometre uzaklıkta, insanların sinyallerle bile ulaşmasının zaman aldığı bir noktada, robot sistemlerinin acil sorunlara çözüm getirebilmesi büyük kolaylıklar sağlayabilir. Boyutları küçültülmüş modeller şekil değiştirerek ortama uyum sağlamaları sebebiyle insan vücudundaki çeşitli hastalıkların tanısı ve cerrahi müdahale amacıyla kullanılabilir.

Bugün bütün bunlar çoğunuza hayal gibi gelebilir. Ancak daha bu yüzyılın ortasına kadar hayatımızda robotlarla ilgili hiçbir şey olmadığı hatırlanacak olursa, bu sistemlerin de teknolojinin inanılmaz hızı sayesinde kısa bir süre içinde geliştirilebileceği söylenebilir. Bugüne kadar yapılarını düzenleyebilen robotlarla ilgili yoğun teorik çalışmalar yapıldı. Prototipler, istenilen yapıda bir robotun geliştirilebileceği izlenimini doğuruyor. Henüz bu tip robotların geliştirilmesi tamamlanmadıysa da bu robotların gelecekte birçok yerde kullanılacağı tahmin edilebiliyor.

Çocuklara, ileride yaratıcılık gerektiren bu araştırmalarda yer almalarını sağlamak için, şimdiden bir LEGO seti hediye etmek iyi bir başlangıç olabilir!

Murat Ertem



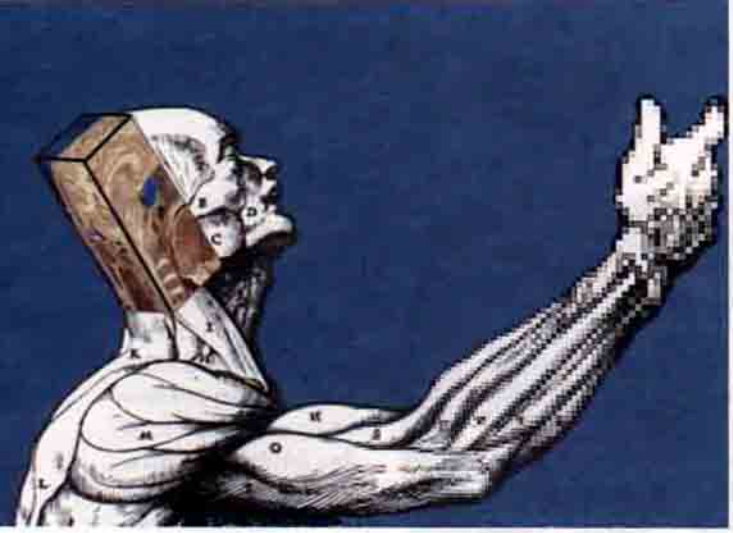
Robotların yapısının daha iyi anlaşılması için MIT'de legoların kullanıldığı bir tasarım dersi veriliyor. Her grup, üç hafta içinde kendi yönünü bulabilen robotlar geliştiriyor.

Kaynaklar

Fukuda T., ve Nakagawa T., "Cellular Robotics and Micro Robotic Systems", World Scientific Yayınları 1994.

Murata S., Kurokawa H., Kokaji S., "Self Assembling Machine", IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation 1994.

Chirikjian G.S., "Kinematics of Metamorphic Robotic System" IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation 1994.

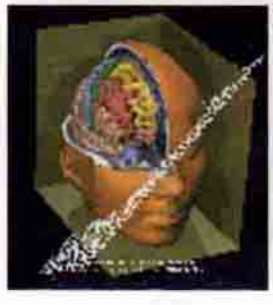


Sayısal Kadavra

BİLİM ve teknolojinin karşılıklı etkileşiminin, insan hayatına ne kadar büyük kolaylıklar getirdiğini artık hepimiz biliyoruz. Bilim, teknolojik gelişime uygun malzeme sunarken, teknoloji de, bilimsel araştırmalar için gerekli altyapıyı hazırlıyor. Özellikle bilginin önem kazandığı günümüzde, iletişim teknolojisi de bu gelişimden payını büyük ölçüde alıyor. Bu alandaki en önemli gelişmelerden biri internet. Gün geçtikçe yaygınlaşan, yaygınlaştıkça da içeriği genişleyen internet, her türlü bilgi alışverişinin yapılabildiği bir haberleşme ortamıdır. Ulaşılabilme ve kullanım kolaylığı bu haberleşme ağının çekiciliğini artırmış ve türlü etkinliklerin düzenlendiği bir merkez haline getirmiştir. İşte bu aşamada internetin eğitim amaçlı kullanılması gündeme gelmiştir. Internette sunulan bilgilerin her yerde bulunabilecek sıradan bilgiler yerine, başka bir şekilde ulaşılması gerçekten zor bilgiler olması, internet ağının önemini biraz daha artırmıştır. Tıp eğitiminde özellikle pratik uygulamanın ve doku, organ gibi yapıların değişik görüntülerinin çok büyük önemi vardır. Bu yüzden anatomi atlasları, tıp eğitiminde oldukça büyük yer tutar. Ancak, her geçen gün yeni bir bilginin dağarcığa eklendiği düşünülecek olursa, bu bilgilerin ilgili kişilere ulaştırılmasında karşılaşılan maliyet ve zaman sorunlarının çözümünde neden büyük güçlükler yaşandığı anlaşılabilir. Elde edilen görüntülerin internet ağından sunulması, bu iki olumsuzluğu da kolaylıkla ortadan kaldırır.

Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı'na bağlı Oak Ridge Ulusal Laboratuvarı'nın (ORNL) Sağlık Bilimleri Araştırma Bölümü, geçtiğimiz on yıl içerisinde, fizik ve mühendislik bölümlerinin de işbirliğiyle, tıp alanında elde edilen görüntülerin analizlerini yapabilmek için bir çalışma birimi oluşturdu. Washington Çocuk Hastanesi'nde çekilen bilgisayar destekli tomografi görüntüleri bilgisayar ortamına aktarıldı. Önceleri sadece bazı organların görüntülerinin elde edilmesi planlanırken, Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Tıp Kütüphanesi'nin de katkılarıyla projenin kapsamı genişletildi ve insan vücudunun bütününü kapsayan görüntülerin oluşturulması amaçlandı. Temeli 1986 yılında atılan projeye "İnsan Görüntüleme Projesi" (VHP, Visible Human Project) adı verildi. Projenin temel amacı, değişik tekniklerle elde edilen dijital görüntülerin, yüksek hızlı bilgisayar ağları ile- ki kullanılabilecek en yaygın ve hızlı ağ internettir- ve bilinen bilgi depolama ve dağıtım yöntemleriyle, bir "dijital görüntü kitaplığı" haline getirilmesidir. Bu sayede, dijital bir biyomedikal literatür de oluşmaktadır. 1989 yılında yapılan Ulusal Tıp Kütüphanesi Planlama Paneli'nde, kütüphanenin, bilgisayarlı tomografi ve dijital manyetik rezonans görüntüleme yöntemlerini kullanarak, yetişkin kadın ve erkek vücutlarının üç boyutlu görüntülerini yaratması planlanmış ve bu plan çerçevesinde proje uygulamaya konulmuştur.

İlk aşama, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans ve radyografi yöntemleriyle, yetişkin erkek ve kadın kadavralarından ortalama 1 mm aralıklarla elde edilmiş kesitlerin görüntülerinin alınmasıdır. Bu işlem, belirgin bazı özelliklerin ve renk farklılıklarının ayırt edilebilmesi için, kadavralar dondurulmadan önce ve sonra olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Üç ayrı yöntemle elde edilen görüntüler, daha sonra bilgisayar ortamında birleştirilerek üç boyutlu görüntüler oluşturulur. Bu işlem ilk olarak, Denver'deki Colorado Üniversitesi'nde, piksel (bilgisayar ekranındaki her bir nokta) temelli görüntüleme yöntemi kullanılarak başarılmıştır.



VOXEL İnsan Atlasına ulaşıldığında elde edilen görüntülerden biri olan kafa kesiti görüntüsü.

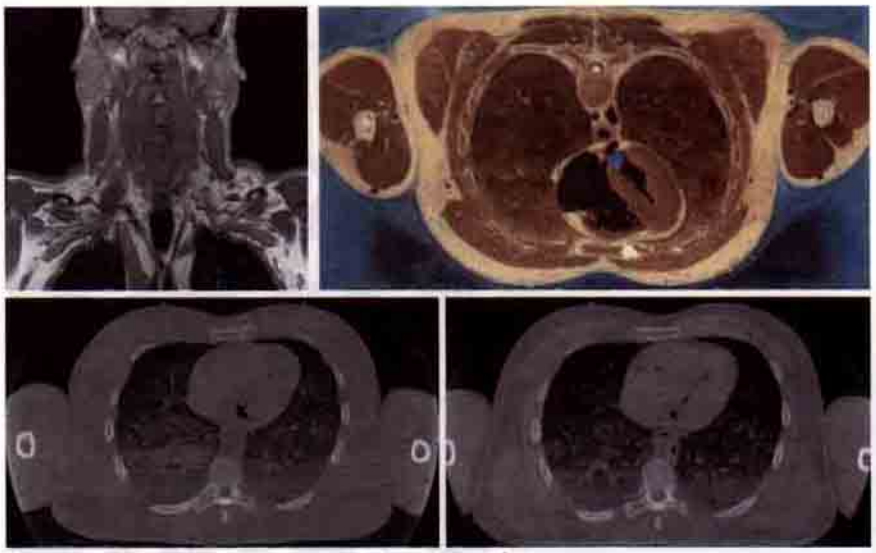
Erkek kadavrası, şu anda internet ağında bulunan ilk örnektir. Manyetik rezonans görüntüleri tüm vücutta 4 mm aralıklı kesitler kullanılarak elde edilmiştir. Görüntüler 256 piksele 256 piksel çözünürlüğe sahiptir. Her pikselin 12 bit gri ton çözünürlüğü vardır. Bilgisayarlı tomografi görüntüleri ise 1 mm aralıklarla oluşturulmuştur ve 512 piksele 512 piksel çözünürlüğü vardır. Anatomik görüntüler de 1 mm aralıklarla ve bilgisayarlı tomografi görüntüleriyle çakışacak şekilde elde edilmiştir. 2048 piksele 1216 piksel çözünürlüğü ve her pikselde 7,5 megabyte tutan 24 bit renk çözünürlüğü bulunmaktadır. Bu yöntemle toplam 1871 kesit görüntülenmiştir. Erkek vücudunun bütünü 15 gigabyte yer kaplamaktadır.

Buna benzer bir görüntüleme işlemi kadın vücudu için de yapılmaktadır. Aynı görüntüleme tekniklerinin kullanılacağı kadın kadavrasında görüntüler 1 mm yerine 0,33 mm aralıklarla elde edilecektir. Bütünü yaklaşık 40 gigabyte yer tutacaktır. Bu görüntülerin 1996 yılı içerisinde hazır olması beklenmektedir.

Bu tip projelerden bir diğeri, Embriyo Görüntüleme Projesidir. Amaç, tıp alanında gerekli araştırma ve eğitim olanakları için temel bir kaynak yaratmaktır. Bu sayede yeni teknolojiler geliştirmek, daha önce elde edilmiş bilgilerin doğruluğunu kontrol etmek, bunları değişen şartlara uyarlamak ve bir problemle karşılaşıldığında sorunu ça-

bucak ve doğru şekilde çözmek mümkün olabilecektir. Bu amaçla, Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Sağlık ve Tıp Müzesi'nde bulunan birçok insan embriyosundan mikroskobik kesitler alınmış ve bunların dijital görüntüler haline getirilerek üç boyutlu insan embriyosu görüntüsü şeklinde birleştirilmesi için çalışmalar başlatılmıştır. Toplam olarak 600 embriyo görüntüsünün oluşturulması planlanmaktadır. Bu görüntüler, ilgili bilimsel yazılar, araştırma notları, öğretici açıklamalar ve gerekli tüm bilgilerle birlikte sunulacaktır. Araştırma kapsamında 20'den fazla üniversite ve firma çalışmaktadır. Bu kuruluşların görevi, görüntülerin oluşturulması aşamasında kullanılacak olan analiz ve görüntü yazılımlarını yaratarak eğitim ve klinik çalışmalar için gerekli bilimsel temeli ortaya çıkarmaktır. Görüntüleme teknolojisinden yararlanılarak oluşturulan projelerden biri de "Üç Boyutlu Kolonoskopi Simülasyonu"dur. Sistem, bilgisayarlı tomografi yöntemi kullanılarak, insan gövdesinde karın bölgesinin iki boyutlu resimlerinin, bir dizi şeklinde birleştirilmesiyle elde edilmiştir. Bu iki boyutlu kesitler, daha sonra yeniden biraraya getirilerek üç boyutlu bir bütün oluşturulması sağlanmıştır. Bu bütünden yararlanılarak, bir insan kalın bağırsağının tam görüntüsü elde edilmiştir. Bu işlem sırasında, araştırmacılar, mühendisler ve görüntüleme teknolojisi uygulayıcıları tarafından yaratılmış, VolVis adı verilen geniş kapsamlı bir hacim görüntüleme sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem aynı zamanda, kalın bağırsağın mukozal yüzeyinin görüntülenmesi için kullanılan eski tekniklere alternatif bir yöntem olarak da uygulanmaktadır.

VolVis sisteminin ilginç özellikleri vardır. "Yönbulucu (The Navigator of VolVis)" adı verilen sistem, VolVis ortamında bulunan nesnelerin gösterimini ve bunların üzerinde etkileşim mekanizması yaratarak işlem yapılabilmesini olanaklı kılmaktadır. Sistem içerisinde, görüntü, hacim, ışık ve çevre gibi, birçok temel nesne özelliklerini değiştirebilen seçenekler bulunmaktadır. Özellik çeşitleri ve sayısı, uygulamaya uygun şekilde değişmektedir. Görüntü seçeneği, o sırada uygulanan görüntü özelliklerini ayarlamaktadır. Bakış açısı, şekil büyüklüğü ve stereo görüntü özelliği gibi birçok görüntü değişkenleri, bu seçenek sayesinde kullanıcı tarafından isteğe bağlı bir şekilde düzenlenebilmektedir. Kullanıcı bu sabitleri ayarlayarak, ortam içerisinde, uçuş simülatörüne benzer bir gezintiye çıkabilir. Bunun için, standart fareden (mouse) daha karmaşık Data Glove'a uzanan bir donanım desteğine gereksinim vardır. Bu gezinti sırasında, hareketin akışını bozmamak için, hıza bağlı olarak değişen birtakım "uyum algoritmaları" kullanılmaktadır. Böylece, gerekli olduğu zaman, nesneyi tam olarak görüntülemek yerine, çözünürlüğü daha düşük olan yaklaşık görüntüler oluşturulmaktadır. Ancak, uygun bakış yönü ayarlandığı takdirde, çok verimli görüntüler elde edilebilir.



İnsan Görüntüleme projesine ait görüntüler.

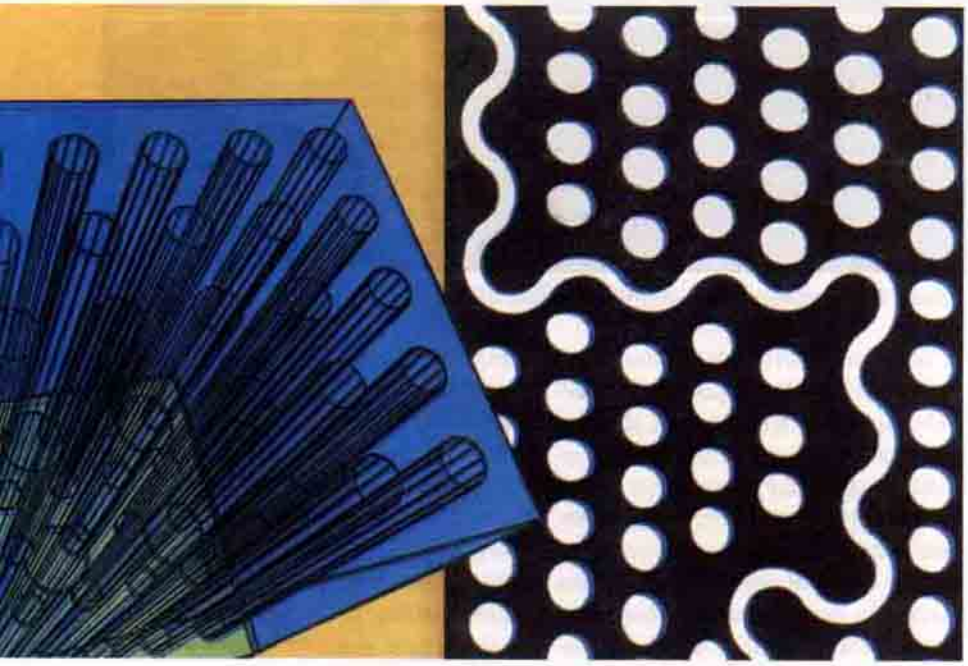
Elde edilen tüm bu görüntülerin kullanımı yalnızca internet ile sınırlı değildir. CD-Rom uygulamaları, bu görüntülerin kullanımı için uygun ortamı sağlamaktadır. Bugünkü multimedya anatomi atlasları, 2 boyutlu görüntülerin biraraya getirilmesinden başka birşey değildir. Ancak bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans gibi görüntüleme yöntemleri kullanılarak yaratılan atlaslar, üç boyutlu olmanın pek çok avantajını taşımaktadır. Bu atlaslar, anatomi öğrenimini ve hastaya özel bazı durumların anlaşılabilmesini, karşılıklı analiz tekniğiyle oldukça kolaylaştırmaktadır. Kullanıcı, daha önce oluşturulmuş görüntüleri izlemek yerine, kendi isteğine göre yarattığı anatomik ögeleri inceleyebilir, bunları istenilen bakış açısıyla ve seçilen odak uzaklığı ve aydınlatma miktarıyla izleyebilir. Kısaca, oluşturulan görsel yapının başarısı, kullanıcının yaratıcı gücüne ve estetik yeteneğine bağlıdır. Oluşturulan görüntülerin adı, işlevi ve bağlı yapıların adları, daha önce yaratılmış bilgi bankasından (knowledge base) öğrenilebilir. Bu notlar, Latince, İngilizce, Almanca ve Japonca olarak düzenlenmiştir. Benzer şekilde, bilgi bankasından seçilen cisimlerin görüntüleri, çeşitli doku ve grafik formlarında izlenebilir. Bu projeler tıp öğrencilerinin eğitiminde kullanılabileceği gibi, radyologlar ve cerrahlar için de geniş bir araştırma ve deneme ortamı hazırlamaktadır. Protez kullanımları, uygulamadan önce yine VHP sistemi aracılığıyla incelenebilir. Hatta, istenilen bir dokuya kanser hücreleri yerleştirilerek bu yapının gelişimi gözlenebilir. Bu kadar geniş kullanımı olan projenin en önemli özelliklerinden biri de, birtakım gelişmeler kaydeden araştırmacıların, bunu diğer araştırmacılara kolaylıkla ulaştırabilmesidir. Yetkililer, bu tip çalışmalar için, hiçbir ücret talep etmeden, gerekli yazılımları ilgililere ulaştırmaktadır. Tek şart, elde edilen gelişmelerin Ulusal Tıp Kütüphanesi'ne bildirilmesidir. Bu şekilde yürütülen bir çalışmanın başarıya ulaşması kaçınılmazdır. Bu yüzden projenin kısa zaman içerisinde, sağlık bilimlerinde devrim sayılabilecek pek çok başarıya imzasını atacağı, hiç de iddialı bir sav olmasa gerek.

Kerem Özdoğan

Kaynaklar
http://www.gc.com/crd/ivl/vm/vm.html
http://www.nlm.nih.gov/extramural_research.dir/getting_data.html

Optoelektronikte Yeni Bir Adım...

Fotonik Kristaller



YARI-İLETKENLER olmasaydı modern dünya farklı olurdu herhalde. Çünkü onlar olmadan, bilgisayar çipleri, internet, hatta diskçalar ya da transistörlü radyolar bile olmayacaktı. Yarı-iletkenler, gündelik yaşantımızdaki yerlerini hak ediyorlar. Çünkü onlar sayesinde, elektrik akımları (dolayısıyla elektronların hareketi) üzerinde hızlı ve kesin kontrol sağlanabiliyor. Ancak, kontrol edilen tek parçacık elektron olmayabilir. Fizikçiler, fotonlara da (ışığı oluşturan parçacıklar) aynı yöntemi uygulayabileceklerine inanıyorlar. Çünkü, elektronlar için yarı-iletkenler neyse, fotonik kristal olarak adlandırılan malzemenin de fotonlar için aynı anlamı taşıdığı düşünülüyor. Şimdilerde, teoride işe yarar gözüken bu fikrin uygulanabilirliği araştırılıyor.

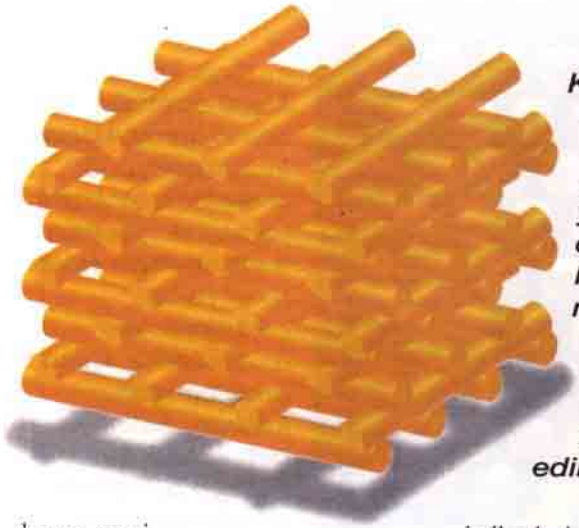
Gerçekte uygulamaya ilişkin sorunların çözümü oldukça zor. Silikon, kolay bulunabilen doğal bir malzeme, ama fotonik kristal, belli aralıktaki frekansları geçirmeyecek biçimde üretilmesi gereken karmaşık bir yapı. Ancak, kristalin yapısında bir kusur olduğunda oldukça ilginç bir tablo ortaya çıkıyor. "Yasak" frekanstaki ışık, kristalin kusurlu kesiminde hapsoluyor ve başka hiçbir yere hareket edemiyor. Bu şekilde hapsolmuş ışık, minyatür bir lazer ya da fotonik anahtar için bir temel oluşturabilir. Kusurlu kısmın oluşturduğu hat, ışığın bir cihazdan diğerine aktarılmasında kesin sonuç veren bir dalga kılavuzu işlevi görebilir.

Peki, yarı-iletkenler ve onların optik benzerleri nasıl işliyor? Saf yarı-iletken kristalde, elektronlarda olmayan belli enerji aralıkları vardır. Bu yasak bölge, band aralığı olarak adlandırılıyor. Band aralığından daha düşük seviyedeki tüm enerji durumları doludur. Elektronların madde çevresinde devinebilmelerinin koşulu, farklı enerji düzeylerine geçiş yapmaları olduğundan, bu durumda devinimleri ve dolayısıyla malzemenin iletkenliği kısıtlanmış olur. Yarı-iletkene tekil atomik katkılar eklendiğinde, band aralığında yeni, lokalize enerji durumları oluşur. Bu durumlarda, elektronların tam olarak ne zaman ve nerede devinebileceklerini tanımlamak yoluyla silikonun elektronik özelliklerini kontrol etmek mümkün olabilir.

Band aralığı, elektronların yalnızca parçacık gibi değil, silikon atomlarını saçan dalgalar gibi de davranmaları yüzünden oluşur. Atomlar, kristal örgünün her kısmında düzenli bir yapı sergiler ve belli elektron enerjilerinde, elektron saçan dalgalar birbirlerini yok eder. Bu da, o enerjide elektron bulunma olasılığını ortadan kaldırır. Başka bir deyişle, elektronların sahip olabilecekleri enerjiler arasında farklar vardır.

İlke olarak, aynı yönde devinen ışığı durduracak hiçbir şey yoktur. Ancak bunun işe yaraması için, fotonik kristalin periyodik örgüsünün boyutlarının ışığın dalgaboyuyla orantılı olması gerek. Modern optik iletişim sistemleri 1.3 ve 1.5 mikrometredeki kızılaltına yakın dalgaboylarında işlevseldir. Yani örgü, bu dalgaboylarında, yaklaşık 0.5 mikrometrelik bir alana gereksinim duyar; bu da, sıradan kristallerin örgü alanından binlerce kez daha fazladır. Bu rakam, atom ya da molekülle kıyaslandığında büyük olsa da, ortalama insan saçı çapının yaklaşık yüzde biri kadardır. Hatta, çip yapımcıları tarafından geliştirilen litograf teknikleriyle bile bu kadar küçük ölçekte, üç boyutlu bir yapı oluşturmak oldukça zor. Bu işi olabildiğince kolay hale getirebilmek amacıyla, dalgaboyları 1 cm civarında olan mikrodalgalar için ilk fotonik kristaller oluşturulmaya çalışılıyor. Mikrodalgalarla çalışan fotonik bir kristalin de, milimetrelerle ölçülen bir örgüsü olmalı.

İlk fotonik kristali New Jersey'deki bir telekomünikasyon araştırma şirketinde çalışan Eli Yablonovitch 1991 yılında oluşturmayı başardı. Yablonovitch bunu akla gelebilecek en basit yöntemle yapmıştı. Stycast-12 olarak bilinen ticari bir malzemeden alınan katı haldeki bir levhayla işe başlayan Yablonovitch, blokun üst yüzeyinde üç grup uzun ve eğimli delik açmak için sıradan bir matkap kullandı. Stycast-12'nin seçilmesinin nedeni mikrodalgalara geçirgen olmasıydı. Açılan delikler, yüzeyin altında üç boyutlu, periyodik ve karmaşık bir



Kesilen ve ince silikon levhalar üzerine konan şeritlerin üst üste yerleştirilmesiyle oluşan bu yapının kullanılmasıyla, 600 mikrometre dalgaboyuyla ışığı dışarıda bırakan üç boyutlu fotonik bir kristal elde edilebilir.

desen, yani fotonik kristal yapısı oluşturarak kesişiyordu. Sadece delikleri açmak bile, maddeyi, mikrodalgaları yansıtabilecek mükemmel bir ayna haline getirir.

Axel Scherer ile birlikte çalışan Yablonovitch, şu sıralar, oluşan yapının büyüklüğünü mikrometre düzeyine indirgemeye çalışıyor. Katı maddelerde küçük delikler açmak için kullanılabilecek çeşitli litografi ve oyma teknikleri var. Ancak, hedeflenen çap küçüldükçe, onu kontrol etmek de zorlaşır; özellikle de birkaç mikrometreden biraz derin delikler açmak söz konusuysa... Geçtiğimiz yaz Girit'te yapılan bilimsel toplantıda Yablonovitch, çalışma grubunun, galyum arsenid levhasının üst katmanlarından birkaçına mikrometrelik delikler açmayı başardığını belirtmişti. Şu anda da, bütün bir yapı oluşturabilmek için kullandıkları yöntemi iyileştirmeye çalışıyorlar.

Çapraz Hatlar

Almanya, Mainz'de bulunan Mikroteknoloji Enstitüsü'nden Gregor Feiertag ve meslektaşları ise galyum arsenid yerine, genelde X-ışını litografisinde kullanılan polimetilakrilat polimeri yeğliyorlar. Bu maddenin kırılma indisi görece az olduğundan, madde ve hava arasındaki zıtlık, fotonların etkin biçimde saçılmaları ve tam bir fotonik band aralığı oluşturmaları için yeterli değil. Feiertag ve çalışma grubu da, Yablonovitch'in yaptığı gibi, delikler açarak onları daha yüksek kırılma indisi olan bir maddeyle doldurdular. Ardından, dış yüzeyi çıkardılar ve geriye, dalgaboyu 200 mikrometre olan ışık için fotonik kristal gibi davranan bir çapraz kolon ağı kaldı. Yani, Yablonovitch'in hava kullandığı aşamada, Feiertag'ın grubu katı bir madde kullandı. Araştırmacılar, Feiertag'ın elde ettiği birkaç mikrometre uzunluğundaki kolonları geliştirmeye çalışıyorlar.

Öte yandan, Iowa Eyalet Üniversitesi'nden Kai-Ming Ho ve meslektaşları daha farklı bir yaklaşımı benimsediler. Malzemeden kestikleri ince şeritleri ince silikon levhalar üzerine yerleştirdiler. Ardından bu şeritleri, ikincisi ilkiyle dik açı yapacak şekilde üst üste dizdiler. Üçüncü katman da aynı şekilde kurgulandı, fakat bir çıkıntı oluşturması sağlandı. Sonuçta elde ettikleri, 600 mikrometre, yani, üç boyutlu bir kristal için gereken asgari dalgaboyuyla ışığı dışarıda bırakan üç boyutlu fotonik bir kristaldi.

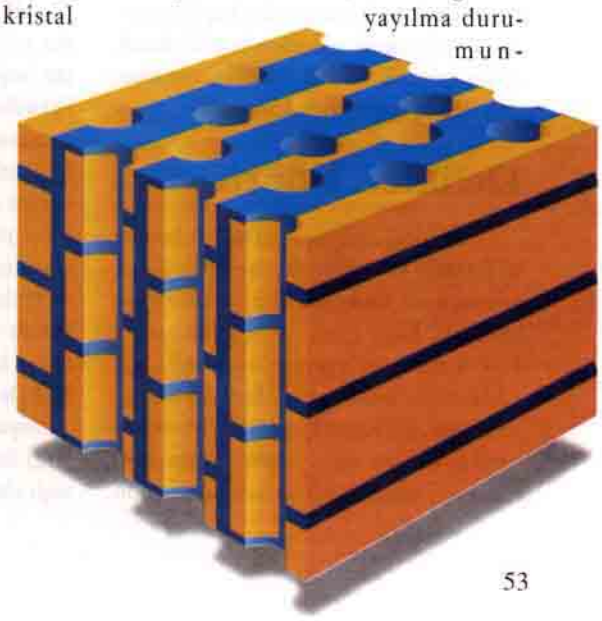
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) çalışanlar ise daha farklı bir yöntem izliyorlar. Hedef, ideal yapıyı aramak ve uygun bir ölçekte imal edilip edilemeyeceği üzerinde çalışmak yerine, var olan mikrolitografi tekniklerini kullanarak fotonik kristal oluşturmak. Bu amaçla ilk önce, malzemelerin arasındaki kesişmelerden ışığı yayacak iki boyutlu formlar oluşturmak için, litografi kullanarak silikon ve silikon dioksit gibi iki farklı malzemeyi üst üste koymayı planladılar. Üç boyutlu kristal oluşturabilmek içinse, katmanlı yapı boyunca delikler açılacaktı. Sadece bir grup delik açılacağından ve bu delikler eğimli değil de dikey olacaklarından, işlem diğer delme tekniklerine kıyasla basitleşiyordu. On katmanın fotonik bir band aralığı oluşturmak için yeterli olacağı hesaplandı ve bu tasarım kullanılarak 1.5 mikrometre dalgaboyunda çalışabilecek bir kristal prototipi oluşturma çalışmalarına başladılar.

İnce Ayar Yapmak

Uygun band aralığında fotonik kristal oluşturmayı başardıktan sonraki adım, yapısal bir kusur oluşturmak için bazı malzemeleri eklemek ya da çıkarmak olmalı. Malzeme eklemek, enerjisi fotonik band aralığının neredeyse en üstündeki ışığı, malzeme çıkarmak ise alt sınıra yakın ışığı hapsedecektir. Eklenen ya da çıkarılan malzemenin boyutu değişimlenerek frekans ayarlanabilir.

Mikroboşluklar, oldukça etkin mikrolazer ve ışık salan diyotların elde edilmesine olanak sağlar. Bunun nedenini kavrayabilmek için, boşluğa birkaç atom yerleştirildiğinde ne olduğunu anlamak gerek. Atomun içindeki elektronlar kesin tanımlı enerji seviyelerinde yer alabilir ve atom enerji soğurduğunda elektronlardan biri, bir sonraki enerji düzeyine atlayabilir. Eski düzeyine geri döndüğünde ise, frekansı iki düzey arasındaki enerji farkına karşılık gelen bir ışık salar. Aynı şekilde, lazerde kendiliğinden yayılan bazı fotonlar, uyarılmış diğer atomları, tekdüze foton yayacak şekilde uyarır.

Bir lazerin etkinliği, uyarılmış atomların doğru enerjide ışık yayma olasılığına bağlıdır. Bu olasılık, foton dalgasının yayılma durumun-



Silikon ve silikon dioksit gibi iki farklı malzemenin birleşimiyle, bu katmanlı yapı boyunca açılacak 0.33 mikrometre genişliğindeki dikey delikler, optik haberleşme sistemlerinde oldukça sıkça kullanılan 1.5 mikrometre dalgaboyundaki kızılaltı ışıkta çalışabilecek fotonik bir kristal oluşturabilir.

da benimseyeceği değişik foton enerji dağılımlarının sayısıyla ilgilidir. Seçilebilen değişik dağılımların sayısı arttıkça, yayılma olasılığı da artar. Boşlukta, belli bir enerjiye sahip fotonun dağılımları, oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Fotonun aniden hapsedilmesi, tüm boşluğu kaplayan dağılım yoğunluğunu artırır. Bu da, boşluktaki atomların, uyarılmış durumda kalmaktansa, bir foton yaymasını daha olası kılıyor. Mikroboşlukta, gerçek anlamda soğurulan tüm enerjinin, gereken frekansta yayılması gerekir; böylece etkinlik yüzde yüze yakın olur. Dolayısıyla bu cihazlar, çok az güç gerektirir. Boşluklar çok küçük olduğundan, birçoğu tek bir fotonik entegre devre üzerinde biraraya getirilerek sıkışık, etkin bir lazer oluşturulabilir. Işığın frekansı da, boşluklarla oynanarak ayarlanabilir.

Sonuç olarak, doğru dalgaboylarında işleyen üç boyutlu fotonik bir kristal oluşturulması gerekiyor; ama bu şekilde çalışabilecek bir mikroboşluk da yaratılabilir. Bu amaçla da, üç boyutlusundan daha kolay oluşturulabilecek bir ya da iki boyutlu fotonik kristallerle kalan boyutlardaki optik dağılımları hapsetmek için toplam iç yansımanın kullanılması öngörülüyor. Tam yansıma, ışık, cam gibi yüksek kırılma indisine sahip bir maddeden geçerken, hava gibi kırılma indisi düşük bir madde içeren bir ara yüzeye çarptığında oluşur. Eğer kritik değerden daha düşük açıda çarparsa, tüm ışık cama geri yansır. İşte cam, optik lifle (fiber optik) böyle hapsedilir. Lifin içindeki kırılma indisi kaplamasındakinden yüksek olduğundan, life kritik açıyla gelecek şekilde bir eğim verilmediği sürece ışık içeride kalır.

Delikten Köprü

MIT'deki çalışma grubu, tek boyutlu fotonik kristalleri iki boyutlu dalga kılavuzu ile birleştiren bir mikroboşluk tasarladı. Buna göre, dalga kılavuzu iki blok üzerine yerleştirilip, aralarında, havayla çevrili mikroskobik bir köprü oluşturulacak. Havanın kırılma indisi silikonunkinden çok daha düşük olduğu için, toplam iç yansıma, dalga kılavuzu içinde oluşur. Dalga kılavuzu boyunca delikler açmak, tek boyutlu fotonik band aralığı olan tek boyutlu periyodik bir yapı oluşumuna yol açar. Deliklerden bir tanesinin yerinde olmaması, yalnızca tek bir frekanstaki ışığı hapsedilebilir kılar. Bilgisayar simülasyonları, ışığın, kaçmasına olanak tanımayacak şekilde hapsedilebileceğini gösteriyor.

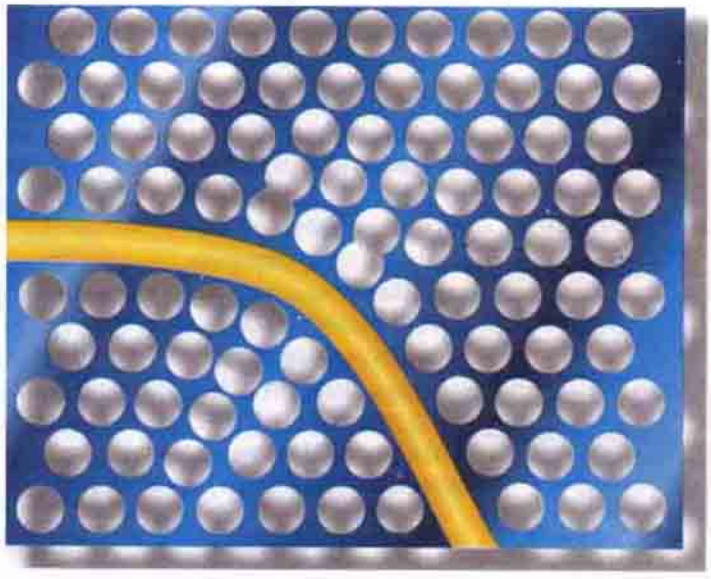
Bu tür bir yapının prototipleri, MIT'de Leslie Kolodziejski ve çalışma arkadaşları tarafından zaten yapılmıştı. Bu çalışmada, 1 mikrometrelik ve ardından 0.5 mikrometrelik silikon katmanları, silikonun alt tabakasına yerleştirildi. Daha sonra, delinen silikon ve silikon dioksit katmanları asıl yapıdan yakılarak çıkarıldı ve arada ince bir şerit bırakıldı. Bir sonraki adım, silikon dioksidi bu şeridin alt kısmından ayırmak ve yarım mikrometre kalınlığında, 10 mikrometre uzunluğunda bir silikon köprüsü oluşturmaktı. Son olarak, tek boyutlu fotonik kristal oluşturmak üzere, silikon köprüsünün içine dikey konumda dört delik açıldı. Artık geriye, benzer yapıların oluşturulması ve test edilmesi kaldı.

MIT'de yapılan araştırmanın bir diğer yönü, kontrollü bir biçimde boşluktan boşluğa ışık geçirebilen bir cihaz geliştirebilmek. Silikon köprü yeterince kısaysa, başka bir deyişle, fazla delik kullanılmadıysa, ışığın bir kısmı kenarlardan dışarı sızabilir. Bu yöntem, yüzlerce parçanın tek bir çip üzerinde biraraya getirildiği optoelektronik entegre devrelerin "birbirine bağlanması"nda yararlı olabilir. Işık, yol aldığı sırada, fazla bir kayba uğramaksızın bu parçaların birinden diğerine geçebilmelidir. Konvansiyonel dalga kılavuzları, ışığı düz bir çizgi üzerinde götürmede oldukça kullanışlı olmalarına karşılık, bir eğim ile karşılaşıldığında aynı derecede etkin olamıyorlar. Bazı dalga kılavuzları da, yarıçapı 1 mikrometreden büyük olan kavislerde başarılı olamıyorlar. Bilgisayar çiplerinin sadece birkaç mikrometre genişliğinde olduğu göz önüne alınırsa, bunun bir hayli sınırlayıcı olduğu anlaşılır. O ölçekte, 90°lik bir eğimin 1 mm'lik yarıçapı, gerçekte ciddi bir çıkıntı oluşturuyor. Bilgisayar simülasyonları, fotonik kristallerin bu noktada imdada yetişebileceğini gösteriyor. Fotonik kristalde ekleme ya da çıkarmayla oluşan dar bir kanal, keskin kıvrımların etrafında bile mükemmel bir dalga kılavuzu oluşturabilir, çünkü kanalın içindeki ışığın gidebileceği hiçbir yer yoktur. Bir kanal, kristalin sürekliliğinin bozulmasıyla, yani delik eklenmesi ya da deliklerin bazılarının değişik malzemelerle doldurulması yoluyla oluşabilir.

Gelecekte fotonik kristaller, bütünüyle ışığa dayalı süper-güçlü bilgisayarların yapımında kullanılabilecek. Günümüzün optoelektronik devrelerinde, işin çoğunu elektronik parçalar üstleniyor. Oysa optik cihazlar çok daha etkin olduklarından, elektronik cihazlara göre daha az güç gerektirecekler. Elektronik cihazlarda devrelerin boyutunu küçültmek, direnci ve artık ısıyı artırıyor; oysa optik sistemlerde bu tür sorunlar olmayacak. Ayrıca, optik devreler tek bir hat üzerinde birçok farklı sinyal iletebilecek ve böylece bilgi aktarımı hızlanacak.

Henüz elektronik transistör gibi çok amaçlı optik bir parça yok. Ancak, fotonik kristallerden yapılmış cihazlar içeren tümüyle optik çipler, er ya da geç, transistör işlevi görecek...

Pierre Villeneuve, John Joannopoulos
New Scientist 26 Ağustos 1995
Çeviri: Bezen Çetin



Fotonik kristalde kanal açılması, açılan kanalın deliklerinin periyodik dizilişinde bir kusur yaratmak için bazı malzemelerin eklenmesi ya da çıkarılmasıyla mümkündür. Bunu etkin bir dalga kılavuzu haline getiren ışık da sadece bu kanalın içinden geçebilir.

Hubble'ın Son Buluşu

Yeni Bir Karadelik

NASA'nın Hubble Uzay Teleskopu'nu kullanan astronomlar, devasa kütleli bir karadeliğin varlığını daha saptarken, beklenmedik başka sırlarla da karşılaştılar.

Karadelik ve çevresindeki 800 ışık yılı genişliğinde sarmal disk şeklindeki toz yığını, Virgo (Başak) takımyıldızı yönünde bulunan, 100 milyon ışık yılı uzaklıkta NGC 4261 galaksisinin merkezinden hafifçe sapmış konumda bulunuyor.

Bir karadelik oluşturacak büyüklükte bir çarpışmanın sonucu olduğu düşünülen bu garip dinamik yapı, astronomlara olup biteni açıkça inceleyebilecekleri bir gözlem olanağı sunuyor. Görece yakın bu galaksi, daha uzaktaki etkin galaksiler ve kuasarların şaşırtıcı miktardaki enerjilerini nasıl ürettikleri konusuna da ışık tutabilir.

Sonuçlar, 4 Aralık 1995'te Avrupa Uzay Ajansı'nda, Laura Ferrarese, Holland Ford ve Walter Jaffe'den oluşan ekip tarafından, bir basın toplantısında açıklandı.

Bu yeni keşiften oldukça mutlu görünen ekip, "beklentilerimiz dışında bir bulguydu; bu, bizi karadelikleri anlama konusunda yeni düşüncelere yöneltecektir. Hubble'ın yeni gözlemleriyle karadeliklerin var olup olmadığı sorusunun ötesine geçildi. Şimdi, karadeliklerin sayısı üzerine çalışıp, her galaksinin bir karadeliği olup olmadığı ve ayrıntılarıyla nasıl enerji ürettikleri sorularını sorabiliriz," diyor.

Einstein'ın genel görelilik kuramında öngörüldüğü gibi, karadelik ışığın bile kaçamadığı kuvvetli bir çekim alanı olan, büyük kütleli ve yoğun bir uzay cismidir. Bu, Hubble tarafından tespit edilen ikinci büyük kütleli karadelik. Çevresinde dönen gazın hızı ölçülerek, karadeliğin kütlesinin Güneş'in kütlesinin 1.2 milyar katı olduğu, ama kapladığı alanın, Güneş Sistemi'nden çok daha büyük olmadığı hesaplandı.

Güneş gibi 100 000 yıldızı barındıracak hacme sahip bu çarpıcı geometrik disk, Hubble tarafından ilk 1992'de tespit edilmişti. Hubble'dan alınan yeni görüntüler ilk kez, disk üzerinde bulunan ve diskin içindeki dalgalar ya da kararsızlıklar tarafından oluşturulduğu düşünülen bir yapıyı ortaya koyuyor.

Yıldız yaratımı için gerekli gaz ve toz gibi hammadde yokluğu yüzünden uzun süredir yıldız oluşturmayan NGC 4261 gibi eliptik galaksilerde toza rastlamış olmak oldukça garip. Akla en yatkın açıklama, diskin, NGC 4261'in merkezine düşen daha küçük bir galaksinin kalıntısı olduğu. Araştırmacılar, karadeliğin, bu konuğun içerdiği gazı önümüzdeki 100 milyon yıllık süreç içerisinde yutacağını tahmin ediyorlar.

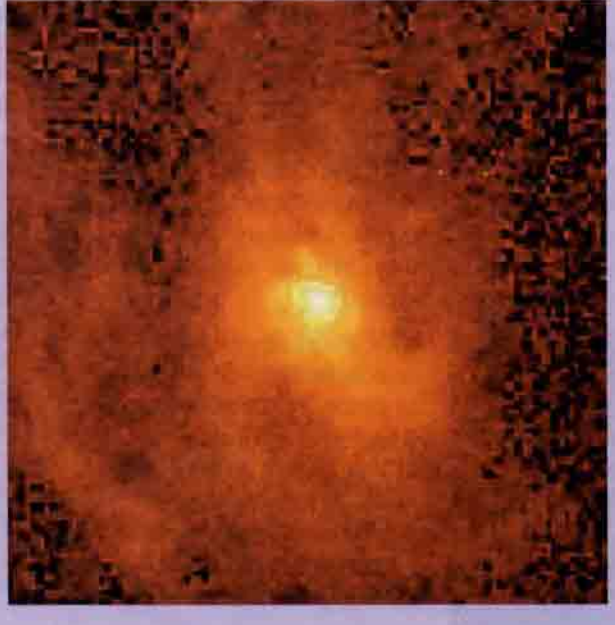
Benzer çarpışmalara, genişleyen evren henüz küçükken daha sık rastlanmış olabilir. Bu varsayım, yakın geçmişteki durgun ve aktif galaksi sayılarının çokluğunu açıklamaya yardımcı olacaktır. Bununla beraber, bir galaksinin başka bir galaksinin tam ortasına düşmesi, teorik simülasyonlara göre, dinamik olarak oldukça zor. Başka bir olasılık da, galaksideki yaşlı yıldızlardan atılan maddelerin galaksinin merkezine düşerek diski oluşturmuş olması. Fakat bu, diskin neden merkez dışında olduğunu açıklamaya yetmiyor.

Aynı şekilde çözüm bekleyen başka bir bulgu da, karadeliğin hem galaksinin hem de diskin merkezinden kaymış bir konumda bulunması. Hubble gözlemlerine dayanarak şu tahmin yürütülüyor: Karadelik galaksinin ortasındaydı, ama bir şey onu merkezden 20 ışık yılı uzağa çekti. Söz konusu karadeliğin astronomik ölçüt olarak 400 kg'lık bir gorilin ağırlığına benzer olduğunu söyleyen astronomlar onun hangi etkenle ve nasıl yer değiştirdiğini açıklayıcı bir çözüm yolu arıyorlar.

Dikkat çekici başka bir düşünce: karadeliğin kendi kendisini ittiği yönünde. Bir roket yakıt tankı görevini gören soğuk ve tozlu disk, karadeliğin içine akarak çekim tarafından sıkıştırılıp, onlarca milyon derecelik sıcaklığa ulaşıyor. Karadeliğin yakın çevresinden dışarı atılan sıcak gaz, radyo teleskopları tarafından gözlemlenen, galaksinin ötesine uzanan ikiz-kıvrımlı radyo jetleri oluşturuyor. Bu dışarı atım, tıpkı bir roket motoru gibi çalışarak, karadeliği uzay boşluğunda ileri itmiş olabilir. Radyo gözlemleri, NGC 4261'de bir jetin varlığını saptadı.

Hubble, özellikle büyük kütleli karadelikleri aramak için donatılmış bir teleskop. Hubble'ın tayfçekerleri karadeliğin etrafında dönen gazların, tıpkı Güneş Sistemi'mizdeki Güneş'e yakın gezegenlerin hızlı dönmesi gibi, diskin merkezine yaklaştıkça hızlanacağını göz önüne alarak, karadelik olması muhtemel bir cismin yakınındaki gaz döngüsünün hızını hesaplıyor ve karadeliğin çekim alanını şaşmaz doğrulukla saptıyor.

M87'nin çevresindeki toz bulutu



Bugüne kadar, karadelik içeren iki galaksi bulunmuştu. Hubble, 1992'de, eliptik M87 galaksisinin merkezinde Güneş'ten 2.4 milyar kez daha büyük bir karadelik saptadı. Aynı yıl içinde, radyo teleskop düzeneği kullanan astronomlar, sarmal NGC 4258 galaksisinin merkezinde Güneş'ten 40 milyon kez daha büyük bir başka karadelik daha keşfettiler.

Bilim adamları, Hubble'ı aktif ve durgun galaksiler üzerinde kullanmaya devam ederek, karadeliklerin galaksilerde hangi sıklıkta bulunduğunu araştırıyorlar.

www. nasa. gov

Çeviri : Özgür Tek

Fosil Yakıtsız Yaşama Doğru



Enerji

İşe giderken araba kullanmak, evde ışıkları yakmak, telefonu kullanmak, yemek pişirmek... Tüm bunları yapabilmek için enerji gerekiyor. Günlük yaşamda yaptığımız birçok şeyin enerjiye ne kadar bağlı olduğunu düşününce, enerjisiz yaşamın hayali bile zor geliyor. Buna karşın, enerjiyi pek de dikkatli kullandığımız söylenemez. Enerji elde ederken çevreyi düşünüyor muyuz? İnsanlık olarak "hep bana, hep bana" duygusuyla mı hareket ediyoruz?

İNSANLIK tarih boyunca, doğanın işleyiş yönünü değiştiren başarılar kazanmıştır. Bu başarılar insanlığa çoğu zaman rahatlık ve mutluluk getirmiştir. Ancak, ekolojinin temel önermelerinden biri olan "Doğaya karşı elde edilen her başarının bir bedeli vardır" ilkesinde belirtildiği gibi, bu başarıların bedelleri zaman zaman ödenmektedir. Doğa kendisine yapılan her müdahaleye tepki verir ve ona karşı kazanılmış başarı bir anda yenilgiye dönüşebilir. Başarı yenilgiye dönüştükten sonra da geri dönüş çok zor ya da olanaksızdır. Kendi kendini dengeleyen bir bütün olan doğada, insanın ileriyi düşünmeden yaptığı değişiklikler, bu bütünün dengelerini bozmaktadır. Bozulan bu dengelerin yeniden kurulmasının çok zor olması, doğanın dokunulmazlığını daha da artırmaktadır. Tüm bunlar, insanın doğada yapacağı değişikliklerin umulmadık sonuçları olabileceği düşünülerek, atılacak adımların doğaya aykırı düşmemesi ya da beklenen sonuçlar varsa, bu sonuçların getirilerine yönelik önlemler alınması gerektiğini göstermektedir. Başka bir deyişle, doğaya uyumlu davranmanın gerekliliği vurgulanmaktadır.

Dünya Fosil Yakıt Rezervleri

Bölge	Petrol (milyar ton)	Doğalgaz (trilyon m³)	Kömür (milyon ton) Taş kömürü	Kömür (milyon ton) Linyit
Kuzey Amerika	4,9	7,4	117177	132006
Latin Amerika	17,7	7,6	6900	4530
OECD Üyesi Avrupa	2,2	5,3	29333	67591
OECD Dışı Avrupa*	8,1	57,1	136167	179282
Orta Doğu	89,6	44,9	193	-
Afrika	8,2	9,7	60811	1267
Asya ve Okyanusya	6,0	10,0	170852	133093
Toplam Dünya	136,7	142,0	521413	517769

Dünya Fosil Yakıt Rezervlerinin Kullanılabilirlik Süreleri

Bölge	Petrol (yıl)	Doğalgaz (yıl)	Kömür (yıl)
Kuzey Amerika	9,7	11,2	269
Latin Amerika	43,5	75,2	240
OECD Üyesi Avrupa	9,1	25,8	192
OECD Dışı Avrupa*	19,9	68,9	329
Orta Doğu	95,1	>100	325 +
Afrika	25,1	>100	
Asya ve Okyanusya	17,6	53,0	171
Toplam Dünya	43,1	64,9	236

*OECD üyesi olmayan Avrupa ülkeleri ve eski SSCB. "Orta Doğu ve Afrika Bölgeleri" ne göre kullanılabilirlik süreleri toplam olarak verilmiştir. Kullanım süreleri, herhangi bir yılın sonunda rezerv olarak geride kalan fosil yakıt miktarının o yıl içinde yapılan üretim miktarına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Enerji elde edilirken çevreye bırakılan atıklar doğada birikmektedir. Ne yazık ki, doğanın bu atıkları yok edebilecek doğal işleyişleri yeterli olamamaktadır. Bütün canlılar arasında, ortalıkta artık, atık bırakmayan, çok iyi kurgulanmış bir düzen vardır. Oysa, enerji elde etmek için düzene bir sürü atık bırakılmakta ve doğa bu atıklarla nasıl baş edeceğini henüz belirleyemediğinden istenmeyen bir birikim yaratılmaktadır. Bu birikim diğer dengeleri bozmakta ve dünyayı yeni sorunlarla karşı karşıya bırakmaktadır. Bu süreç yavaş yavaş gerçekleştiğinden, ileride nasıl bir çevre ile karşı karşıya kalınacağı konusunda tahmin yapmak artık güçleşmektedir.

Dünyada Fosil Yakıt Kullanımı

Dünyada var olan enerji kaynakları tükenir ve tükenmez olarak iki grupta incelenir. Petrol, kömür ve doğalgaz tükenir enerji kaynaklarıdır. Çok uzun sürelerde oluşan bu enerji kaynaklarının depolanmaları da uzun sürelerde gerçekleşir. Bu yüzden, dünyada kullanımları çok yaygın olan bu kaynakların önümüzdeki yüzyıl içinde önemli ölçüde azalacakları tahmin edilmektedir. ABD, Japonya ve Almanya'nın da üyesi olduğu OECD, dünyadaki enerji tüketiminin büyük bir bölümüne hakimdir. 1993 yılında OECD'ye üye 24 ülke, dünya enerji tüketiminin % 53'ünü gerçekleştirmiştir; bunlardan, ABD ve Kanada dünyanın en fazla enerji kullanan ülkeleridir. ABD, 1993 yılında OECD'nin gereksindiği enerji miktarının yaklaşık yarısını ve dünyanınkinin yaklaşık dörtte birini kullanmıştır. Asya ülkeleri başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde ise, 1980'lerden itibaren hızlı ekonomik gelişmeye bağ-



Petrol, dünyada çok yaygın olarak kullanılan fosil yakıtlardan biridir. Yeraltındaki bitki ve hayvanların fosillerinden oluşur. Yeryüzünde açılan sondaj kuyularıyla çıkarılır ve daha sonra rafinerilerde işlenir. Petrol rezervlerinin bir süre sonra tükeneceği düşünülmektedir.

lı olarak enerji talebinde büyük artışlar olmuştur.

1980-1993 yılları arasında fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanımı geçmiş yıllara göre farklılıklar göstermiştir. Petrol, dünyanın enerji gereksinimini karşılayan en önemli kaynak olmayı sürdürmüş, fakat pazardaki payı azalmıştır. 1980'de enerji tüketiminin % 46'sı petrole dayalıyken, 1993'te bu oran % 39'a düşmüştür. Doğalgaz tükerimi 1980'de % 19 oranındayken, 1993'te % 22'ye yükselmiştir. Atmosfere yüksek miktarda karbon yayılmasına yol açan kömür kullanımı 1980'de % 26, 1993'te ise % 25 oranlarında kalmıştır. 1980 sonrasında bazı azalmalar olmasına karşın dünyanın temel enerji kaynağı fosil yakıtlardır ve bu, bir süre daha böyle sürecek gibi görünmektedir.

Isıl (termal), su gücü (hidroelektrik), çekirdek (nükleer), yeriçi ısısı (jeotermal), güneş ve rüzgâr gibi kaynaklardan elektrik üretimi ise, yıldan yıla kararlı artışlar göstermektedir.



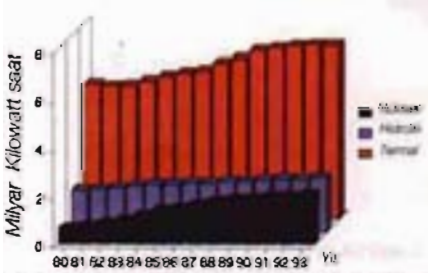


Enerji üretimi ve üretilen enerjinin taşınması sırasında oluşan kazalar, canlı ve çevre açısından büyük tehlikeler yaratmaktadır. Nükleer enerji santrallarında ortaya çıkan kazalar, radyoaktif yayılmalara ve bulaşmalara yol açar. Petrol taşınması sırasında olan kazalar, ekosistemlere petrolün yayılmasına ve doğal dengelerin bozulmasına yol açar. 24 Mart 1989'da Alaska'da Exxon Valdez tanker kazası da böyle kazalardan biridir.

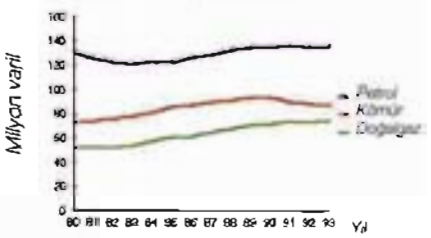
Fosil Yakıt Kullanımına Bağlı Çevre Sorunları

Enerji üretimi ve tüketiminin etkileri, her enerji kaynağının birim enerji üretimine karşılık gelen kirletici madde ve miktarları, bunların çevredeki dağılımları, halk sağlığı üzerine etkileri ve zehirliliği ile çevre üzerine uzun dönemli etkileri açılarından ele alınabilir. Fosil yakıtlar yüksek oranda karbon içerdiğinden çevrede zararlı birikimler yapabilmektedir.

Fosil yakıtların yanması sonucunda, karbon dioksit, karbon monoksit, kükürt dioksit, azot oksitler, uçucu organik bileşikler, radyoaktif maddeler ile tanesel maddeler açığa çıkmaktadır. Binalarda, sanayide ve termik santrallarda yakıt olarak kömür kullanıldığında, bilinen kirlilik etmenlerinin yanı sıra kül de açığa çıkar. Bu kül kadmiyum, cıva, kurşun ve arsenik gibi ağır metaller içerdiğinden, yüksek oranda kirletici etkiye sahiptir. Büyük şehirlerde görülen hava kirliliği, özellikle bu karbon kökenli enerji kaynaklarının (kömür, petrol gibi) yakılması sonucunda oluşan gazların atmosfere verilmesinden kaynaklanmaktadır.



Dünyada, kaynaklara göre elektrik enerjisi üretimi



Dünyada petrol, kömür ve doğalgaz tüketimi

Petrol, kömüre göre daha az, doğalgaza göre daha fazla kirliliğe yol açar. Ancak bu, petrolün yarattığı kirliliğin zarar vermediği anlamına gelmez. Petrol ürünlerinin yakılması sonucunda hidrokarbonlar ve kurşun açığa çıkar. Trafiğin yoğun olduğu şehirlerde bu tip maddelerin zehirleyici etkisi daha fazla hissedilmektedir. Birçok ülkede ve Türkiye'de taşıtların kullandığı yakıtlarla ilgili kontrol mekanizmalarının bulunmaması, arabaların eski olması, bakımlarının düzenli yapılmaması ve yasal sınırlamaların yeterli olmaması nedeniyle, motorlu taşıtlardan çıkan kirleticiler, diğer hava kirleticilerin toplamı içinde önemli bir paya sahiptir.

Atmosferde normal olarak bulunan sera gazları (CO_2, NO_2, CH_4 ve CFC), güneş ışınlarından gelen enerjinin tutulmasını sağlar. Bu durum atmosferin ortalama sıcaklığını dengede tutar. Sera gazlarının artmasının var olan dengeyi bozup, küresel ısınmaya yol açarak iklimsel değişiklikler ortaya çıkaracağı sanılmaktadır. Sera etkisini oluşturan etmenlerin % 46'sını enerji kaynakları oluşturmaktadır. Sera gazlarından karbon dioksit, % 55'lik bir oranla, doğal sıcaklık dengelerinin bozulmasında en büyük etkiyi yapmaktadır. Karbon dioksiti fotosentez yapmak için doğal olarak kullanabilen bitkiler, diğer çevresel bozulmaların da etkisiyle hızla azalırken, atmosferdeki karbon dioksit miktarı da hızla artmaktadır. Fosil yakıtların yanması sırasında, havanın içinde bulunan azot gazının da yanması ile oluşan NO_x gazları atmosferin yüksek kısımlarındaki ozon ile etkileşime girerek ozon miktarını azaltır. NO_x, karbon monoksit (CO) ve diğer uçucu gazların yarattığı yayılmaların (emisyonların) düzeyleri, yakma teknolojisinin özelliklerine bağlıdır. NO_x'in açığa çıkması yanma sıcaklığına bağlıdır. Türkiye'de NO_x yayılımları, linyite dayalı termik santrallarda kullanılan teknolojiye bağlı

Elektrik enerjisinin üretimi ve iletimi konusunda gelişmiş teknolojiler, çevre üzerine olan etkileri azaltırken, enerji gereksiniminin karşılanmasında da kolaylıklar getirecektir. Enerjiden tasarruf edilmesi hem üreticileri hem de tüketicileri kâra geçirecektir.





İklim Değişikliği Çerçeve Anlaşması

Küresel ısınmaya neden olan gazların atmosferde artışını önlemek, gaz yayılımını kontrol altına almak, sabit tutmak ve azaltılmasına yönelik olarak, Birleşmiş Milletler Çevre Kalkınma Konferansı'nda İklim Değişikliği Çerçeve Anlaşması 1992 yılında imzaya açılmıştır. En fazla yükümlülük gelişmiş ülkelere verilmiştir. Bu ülkeler gaz yayılımlarının 2000 yılına kadar 1990 yılı düzeyinde kalmasını sağlayacaklardır. Gelişmekte olan ülkelere mali ve teknolojik yardımlar yapılacaktır. Türkiye, kısa sürede köklü değişiklikler yapamayacağından ve anlaşma yükümlülüklerini yerine getiremeyeceğinden bu anlaşmayı imzalamamıştır. Sözleşmenin gereklerini yerine getirmek üzere hazırlık çalışmalarına başlamıştır.

olarak sorun yaratmamaktadır. Kükürt dioksit (SO_2) ve karbon dioksit (CO_2) yayılımları ise doğrudan doğruya tüketilen enerji miktarına bağlıdır. Güç santrallarından ve taşıtlardan yayılan kükürt oksit asit yağmurlarına yol açarak, bitkilerin ve özellikle ağaçların büyümesini etkiler, orman ve ekosistemlere zarar verir. Türkiye'de linyite dayalı termik santrallardan kükürt dioksit yayılımlarının azaltılması için özel önlemler alınması gerekmektedir. Termik santrallarda kurulan kükürt arıtma tesisleri, kükürt yayılımını önemli ölçüde azaltmaktadır.

Kükürt ve azot oksitli bileşikler, insanlarda kronik hastalıklara yol açar, tarım ürünlerini etkiler, yapılarda aşınmaya neden olur ve tarihi eserlere zarar verir. Bunların yanında gaz patlamaları, petrol kuyuları ve maden yataklarında olan kazaların da, çevreye kontrolsüz yayılıma yol açmaları nedeniyle, büyük zararları vardır.

Kömür, üretimi ve nakli sırasında, ayrıca kullanıldığı yerlerde çevreyi kirletici özelliğe sahiptir. Kuyulardan çıkarılmış olan ham petrole, hava kirletici ve aşındırıcı özelliklerini azaltmak amacıyla kükürt bileşiklerini uzaklaştırarak damıtma ve arıtma işlemleri uygulanır. Arıtma sırasında, çevrede su ve hava kirlenmesi ortaya çıkmaktadır. Petrolün yol açtığı kirlenmelerden bir diğeri de taşınması sırasında meydana gelmektedir. Tankerlerle taşınırken, deniz suyuyla yıkanan tanklardan çıkan yağlı suyun denize verilmesi ya da deniz kazaları sonucunda, petrol denize dökülmektedir.

Bu durum sadece denizde yaşayan canlıları etkilemekle kalmayıp, ciddi bir yanma tehlikesi oluşturmaktadır. Türkiye'de boğazlar (özellikle İstanbul Boğazı) bu tehlikeyle yüz yüzedir.

Borularda kaçak olup olmadığının uçaklarla kontrol edilebilmesi ve kaçak olan yerlerde bitkilerdeki sararmalar yüzünden kolaylıkla gözlenip kontrol altında tutulabilmesi nedeniyle petrolün boru hatlarıyla taşınması daha az tehlikeli görünmektedir.

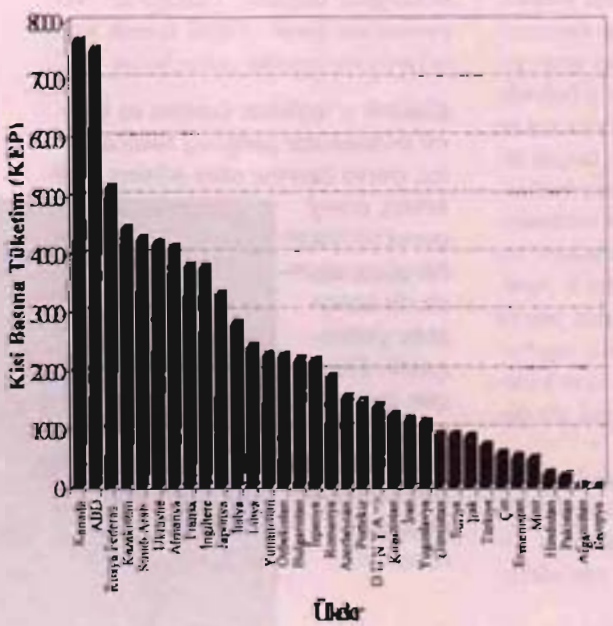
Yeraltından çıkarılan doğalgazın çevreye verdiği zarar, kömür ve petrole göre daha azdır ancak, bu gaz hava ile karışınca kuvvetli bir patlayıcı karışım olur ve çevre zarar görebilir.

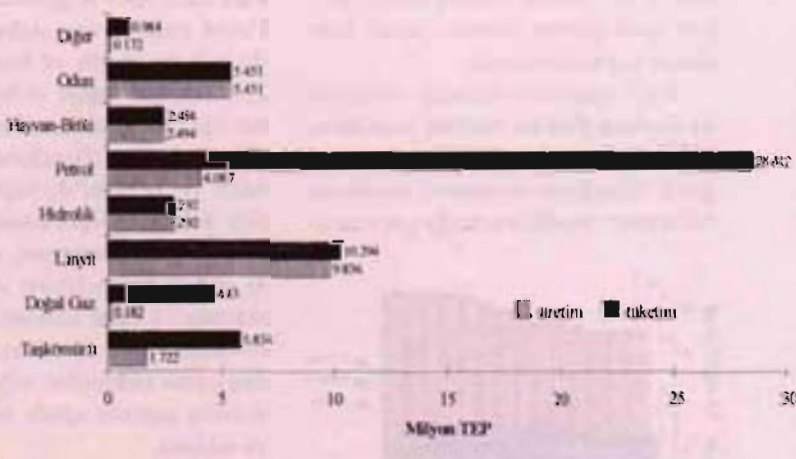
Çekirdek enerjisi santrallarında çevre sorunları, cevherin çıkarılması,

Türkiye'de Yıllık Gaz Yayılımları ve Trafikten Kaynaklanan Yayılımların Bunlar İçindeki Payı

Parametre	Toplam Yayılımlar (%)	Trafiğin Payı (%)
Tanesel maddeler	5,63	0,47
Kükürt dioksit	2,50	0
Azot oksitler	0,64	82,09
Karbon monoksit	0,86	56,75
Hidrokarbonlar	0,17	92,36

zenginleştirilmesi, reaktörde kullanılması ve nükleer atıkların depolanması aşamalarında ortaya çıkabilir. Bu santrallarda, radyasyon yayılımlarının kontrol edilmesi, üretilen fakat kullanılmayan atık ısı enerjisinin ve radyoaktif atıkların toplanarak doğaya ve insanlara zarar vermeyecek bir biçimde uzaklaştırılması gerekmektedir. Bunlardan üzerinde en çok durulması gerekenler, atıkların uzaklaştırılması işlemleri ve kaza durumunda ortaya çıkacak radyoaktif kirlenmedir. Kaza sonucunda ya da atıkların yeterince kontrol altına alınamaması durumlarında, tarım alanlarının üzerinde atmosferik depolanma oluşur. Atmosferik depolanma, toprak yüzeyini, bitki köklerini, yeraltı sularını ve yüzeysel suları kirleterek, doğanın dengesini bozar. Yer kirlenmesi sonucunda, gıdalara ve solunum gibi dolaylı yollarla hayvanlara, insanlara, et, süt gibi ürünlere, etkisi çok uzun süren radyoaktif bulaşma söz konusu olur. Topraktaki radyoaktif maddelerin % 50'si bitkilerde depolanır.





Solda, ülkelere göre kişi başına enerji tüketimleri. Sağda, Türkiye'de 1993 yılında kaynaklara göre enerji üretim ve tüketimi.





Çevre dostu olarak tanımlanan rüzgâr enerjisi, aynı zamanda ekonomiktir. Sera gazları içermez. Asit yağmurları oluşturmaz. Fosil yakıt kullanımının azalmasına katkıda bulunur. Radyoaktif atık içermez. Rüzgâr enerjisi çiftlikleri elde edilen enerji miktarını artıran bir sistemdir. Bu çiftliklerde elde edilen enerji elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılmaktadır.

Ucuz Bir Enerji Kaynağı: Tasarruf

Milyonlarca yılda oluşan fosil yakıtların sentetik olarak üretilebilmeleri ve doğadaki oluşumlarının hızlandırılması olanaksızdır. Buna karşın, enerji tüketimi, dünyadaki nüfus artışına bağlı olarak, üstelik de sınır tanımaz bir hiçimde artmaktadır. Petrol ve kömürün gelecekte tükeneceği rahmin edilmektedir, fakat, dünyadaki rezervleri çok büyük olduğundan, uzun bir süre daha yeteceği umulmaktadır. Ancak tüketimdeki artış hızını teknolojik gelişmenin yanı sıra insanın rahata ve kolaya kaçma eğilimini de artırdığından tükenme süreci hızlanabilir. Çözüm nedir? Bazı çözümler, çekirdek enerjisinin temiz oluşu ve tükenme olasılığının düşük olmasına dayanıyor. Ancak, çekirdek enerjisi santral atıklarının ve ortaya çıkabilecek kazaların büyük tehlikeler yaratabileceği önemli bir engel olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında, radyoaktif elementlerin de dünyadaki rezervlerinin sonsuz olmadığı, temiz, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmenin gerekliliği öne sürülmektedir. Bir de, üzerindeki çalışmalar henüz tamamlanmamış olan kaynaşım (füzyon) enerjisi üzerinde durulmaktadır.

Bütün bu teknik çalışmalar, önlemler, planlamalar bir yana bir de insanın tüketim alışkanlıkları var. Tüketim alışkanlıkları, sanki doğayı biraz daha zorlamaya yönelik olarak giderek artmaktadır. Tüketim alışkanlıklarımızı belirleyen yaşam biçimimizi, çevreyi zorlayacak boyutlara getirmemek gerekiyor. Yaşam biçimleri daha çok enerji tüketmeye ayarlanmış gibi. Teknolojideki ilerlemeler de enerji kullanımını artırmaktadır. Tüketimin kontrollü bir düzeyde tutulması, hem ekonomiye katkıda bulunacak hem de kirleticilerin çevreye daha az yayılmasına neden olacaktır. Özellikle Türkiye gibi enerji gereksinimi gittikçe artan, ancak yerli kaynakları bu gereksinimi karşılayamayacak düzeyde olan ülkelerde, enerjinin ithal edilmesi gerekmektedir. Bu da döviz kaybı anlamına gelmektedir. Sanayide üretilen mallarda, maliyette enerjinin payı, ürünün cinsine göre % 5-50 arasında değişebilmektedir. Üretimde kullanılan enerjinin miktarının ya da maliyetinin düşürülmesi, satılan malların maliyetlerinin de düşmesine neden olacaktır. Yeni enerji kaynaklarının devreye sokulabilmesi için gereken maliyete kıyasla, enerji verimliliğinin artırılması yani tasarruf yapılması daha ucuza gelmektedir. Ayrıca kullanılan daha az enerji, daha az karbon dioksit, kükürt dioksit ve tanesel maddenin çevreye yayılması demektir. Yanma sonucunda açığa çıkan karbon dioksit yayılımını önleyecek bir teknoloji olmadığından, tasarruf çok uygun bir çözüm gibi görünmektedir.

Avrupa Birliği, 1992 yılında, gaz ve sıvı yakıtlı sıcak su kazanları ile ev aletlerinin enerji verimliliğinin artırılması için araştırmalar yapmış ve bunlara dayanarak yönergeler hazırlamıştır. Bunların yanında, binalarda ısı kaybının azaltılması, ticari binalarda enerji ölçümü yapılması ve benzeri konularla ilgili yasal düzenlemeler hazırlanmaktadır.

Türkiye'de 2010 yılında enerji gereksiniminin ancak % 38'inin yerli kaynaklardan karşılanabileceği düşünülmektedir. Türkiye'de enerji tasarrufu girişimleri çevresel sorunların azaltılmasına olduğu kadar, enerjinin yeterli miktarlarda elde edilmesine de katkıda bulunacaktır. Bu sorunların üstesinden gelebilmek amacıyla, Türkiye'de bir enerji tasarrufu mevzuatının hazırlanması, büyük ticari binalar ve fabrikalarda enerji yönetim birimlerinin kurulması, binalarda ısı yalıtımı ile ilgili yönetmelik ve düzenlemelerin yeniden gözden geçirilmesi, elektrikli ev araçları ve taşıtlar için enerji verimliliğini artırma çalışmaları yapılarak sonuçlarının, eğitim ve tanıtım kampanyaları yoluyla yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Güneş'ten Gelen Enerji

Dünya'daki canlıların yaşamlarını sürdürebilmelerini sağlayan temel enerji kaynağı Güneş'tir. Fotosentez yolu ile bitkilerde tutulan ve besin maddelerine dönüşen güneş enerjisi, bu bitkilerin (üreticilerin) otobur canlılar tarafından yenilmesiyle başlayıp süren bir besin zinciriyle etoburlara (tüketicilere) kadar ulaşmaktadır. Bunun sonucu olarak, insanın besinlerle aldığı enerji Güneş'ten kaynaklanmaktadır. Dünya'ya gelen güneş enerjisinin yaklaşık yarısı, Dünya yüzeyini ısıtmada kullanılmaktadır. Bu enerjinin bir kısmı Dünya'daki suların buharlaşmasını ve sonra yeniden yağış olarak Dünya'ya düşmesini sağlamaktadır. Dünya'daki su devrini Güneş sağlamaktadır. Rüzgârların ve okyanus dalgalarının oluşmasını da Güneş sağlamaktadır. Odun, kömür ve petrol de güneş

Güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla özel güneş enerjisi toplayıcıları geliştirilmiştir. Dünyaya zarar vermeden enerji gereksinimlerinin karşılanması, güneş enerjisinden daha fazla yararlanma yollarının aranmasına neden olmuştur. Hemen hemen tüm enerji kaynakları kökenini güneşten almaktadır. Bitkilerde gerçekleşen fotosentez, güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürür. Fosil yakıtların da oluşumunun temeli fotosenteze dayalıdır.





Enerji geresinlmini kendi rüzgâr ve güneş enerjisi tesisinden karşılayan bir çiftlik. Yeni yaklaşımlarda ev ve çiftliklerin kendi enerji sağlama sistemlerinin kurulması yoluna gidiliyor. Güneş ve rüzgârdan yararlanılabilen bölgelerde özellikle bu uygulama yapılmaktadır.

enerjisinin birikimi ile oluşan depolardır. Kömür ve petrolün gelecekte tükenecek olması ve çevreyi kirleten atıklar bırakması, yeni enerji kaynakları arayışını gündeme getirmiştir. Bu yeni kaynaklar güneş, rüzgâr, su gücü, yeriçi ısısı (jeotermal), gelgit, biyokütle, deniz dalgası ve deniz ısıl enerjisidir. Yeni enerji kaynaklarıyla ilgili yaklaşımlar "alternatif", "temiz", "tükenmez", "yeni ve yenilenebilir" gibi adlandırmalarla artık sık sık gündeme gelmektedir. Bu enerji kaynaklarından bir kısmı, yaygın olmamakla beraber günümüzde kullanılmaktadır. Ancak bunların kullanılması, var olan teknolojilerin geliştirilmesini ya da yeni teknolojilerin bulunmasını daha çok gerekli kılmaktadır.

Güneş enerjisi, düz ve koyu renkli özel toplayıcılarla toplanarak konut ısıtmasında ve çok daha yaygın olarak su ısıtmasında kullanılmaktadır. Güneş enerjisi elektriksel güç kaynağına dönüştürülerek de kullanılabilir. Güneş pilleri (fotovoltaik piller) bu amaca hizmet etmektedir. Güneş enerjisinin toplanması, depolanması ve güneşsiz günlerde sıcaklık sağlayabilecek sistemlerin kurulmasına ilişkin sorunların çözümüne ve güneş pillerinin verimliliğinin artırılmasına yönelik çalışmalar yoğun olarak sürdürülmektedir. Bu enerjinin yaygın olarak kullanılmasına en büyük engel, başlangıçta yüksek bir sermaye gerektirmesidir.

Doğrudan kullanılabilen ve mekanik enerji sağlayan rüzgâr gücünün, çevreye olumsuz etkisi diğer enerji kaynaklarına göre daha azdır. Rüzgâr türbini olarak adlandırılan aygıtlar, kıyılarda ve rüzgâra açık olan tüm alanlarda kurulabilir ve bunlarla elektrik üretilebilir. Rüzgâr enerjisinin tek olumsuzluğu rüzgârın kesikli olması ve düzenli olmamasıdır. Çok eski zamanlardan beri kullanılan yeldeğirmenleri, bu enerjiyi elde etmek için kullanılan klasik uygulamalardır. ABD'de Kaliforniya bölgesinde, 1981 ve 1988 yılları arasında 1500 megawatt'lık 15000 rüzgâr türbini kurulmuş ve bu türbinler, 1987 yılında San Fransisko şehrinin yıllık tüketimine eşit miktarda elektrik üretimi yapabilmiştir. Rüzgâr enerjisinden yararlanırken de, enerjinin depolanmasına ilişkin sorunlar vardır. Elektrik üretiminde verimli çalışabilecek rüzgâr türbinlerinin geliştirilmesi çalışmaları batı ülkelerinde yapılmaktadır.

Yeriçi ısısından da, günümüzde enerji kaynağı olarak yararlanılmaktadır. Yerküreden çıkan sıcak su ve su buharı kaynakları, yeriçi ısısını kullanılır hale getirmektedir. Bu enerji kaynağından konutlarda, seralarda ve endüstride ısıtma amacıyla yararlanılmaktadır. Elektrik üretiminin de olanaklı olduğu yeriçi ısıl enerjisinin Türkiye'deki kaynaklarının yeterli olduğu düşünülmektedir. Çünkü Türkiye'de çok sayıda sıcak su kaynağı bulunmaktadır. Bu kaynağın kullanıma alınmasından önce, yol açtığı gaz yayılımları, atıklarında bulunan bor minerallerinin çevreye olumsuz etkileri ile zehirli maddelerin oranı ve oluşturduğu kalsit çökelmelerinin çevrede yaratacağı sorunlar üzerinde durulması gerekmektedir.

Çevreye zararı çok az olan bir enerji kaynağı da su gücüdür. Su gücünden dolaylı ya da dolaysız olarak yararlanılabilir. Doğrudan kullanımı sudolapları ile gerçekleşir. Bunların yanında, su türbinlerinde de su gücü kullanılmaktadır. Su türbinlerinde üretilen elektrik gücü, istenilen her yere kolaylıkla iletilebilir. Su gücünün bir kullanımı da, gelgit olan yerlerde gerçekleştirilebilir. Su yükseldiğinde, bir bölmeye akıtılır ve çekildiğinde, bir sudolabı ya da türbinle dışarı atılır. Bu yolla elek-

Tükenmez Enerjiler

Demir İnan
H.Ü. Fizik Mühendisliği Bölümü

Canlılar içinde günlük gıda enerjisi ile yetinmeyen tek yaratık olan insanoğlu, türlü enerji kaynaklarından yararlanmaktadır. İnsanın, bu enerji kaynaklarına bağımlılığı, özellikle 20.yüzyılda büyük oranda artmış, ek enerji kaynakları olmadan yaşayamayacak duruma gelmiştir.

Günümüz gelişmiş toplumlarında yaşayan bir insanın her gün kullandığı enerji kaynaklarına baktığımızda, bunların, yaşamını sürdürmek için gıdadan aldığı enerji; yaşadığı evde kullandığı enerjiler (ısınma, aydınlanma, yemek pişirme, çamaşır yıkama, sıcak su vb.); bir yerden başka bir yere gitmek için bindiği taşıtlarda kullanılan enerjiden kişi başına düşen pay; işyerinde kullandığı çeşitli araçlar için gerekli enerjiden kişi başına düşen pay (ısınma, aydınlanma, asansör, bilgisayar, telefon vb.) ve sanayinin ürettiği araç ve gereçlerin kullanımıyla, bunların yapımı için harcanan enerjiden kişi başına düşen pay (kumaş, otomobil, çimento, tv, cam, plastik, kağıt...) olarak sıralanabileceğini görürüz.

Bugün gelişmiş ülkelerde yaşayan bir insan için günlük enerji tüketimi, yaklaşık 950 milyon J (joule)'dür (bir joule yaklaşık, bir kibritin verdiği ısı enerjisinin binde biridir.) Bu tutarın içine, yazının başında sayılan tüm enerji kullanımlarından bir insana düşen paylar girmektedir. Doğal olarak, dünyadaki her insan gelişmiş bir ülkede yaşamamakta ve dolayısıyla bu denli enerji tüketmemektedir. Ancak, tüm ülkeler gelişme çabası içindedirler. Gelişme, bir yönüyle kişi başına kullanılan enerjinin artmasıdır. Öyleyse, bir gün gelip de tüm ülkelerin bugünkü gelişmiş ülkeler düzeyine ulaştığını varsayarsak, acaba ne kadar enerji gerekecektir? Bugün, dünyadaki insan sayısı, yaklaşık 5,5 milyardır ve bu sayı artma eğilimini sürdürmektedir. Günümüzde yaygın görüşe göre dünyadaki insan sayısı 9-12 milyara dek yükselecek ve orada durarak değişmez kalacaktır. Ortalama 10 milyar insanı göz önüne alır ve hepsinin bugünkü gelişmiş ülke insanı gibi yaşayacağını düşünürsek, bu durumda, günlük toplam 95×10^{11} J'lük enerji gerekecektir. O zaman acaba, enerji kaynakları bu enerjiyi karşılamaya yetecek midir?

Tükenir enerji kaynaklarının, yakın sayılabilecek bir sürede büyük oranda tükeneceği varsayıldığı için, sonunda elimizin altında sadece tükenmez enerji kaynakları kalacaktır. Acaba bu kaynaklar yeterli olabilecekler midir?

Gelin, tükenmez enerji kaynaklarının biz insanlara neler verebildiğine, neler verebileceğine bakalım. İlginçtir, insanoğlu, dünya yüzeyinde var olduğu sürenin çok büyük bir bölümünde tükenmez enerji kaynaklarından yararlanmış, ancak 16. yüzyıldan sonra ve özellikle 20. yüzyılda büyük ölçüde tükenir kaynaklara bağımlı duruma gelmiştir.

Tükenmez enerji kaynaklarını, en küçüğünden, gelgitten başlayarak ele alalım. Gelgit, başlıca olarak Ay'ın ve az da olsa Güneş'in Dünya'yı kütleçekim kuvveti ile çekmesinden kaynaklanmaktadır. Bu çekim kuvvetinin etkisi ile denizlerdeki sular yükselip alçalabilmektedir. Ay'ın karşısına gelen yüzdeki deniz suları Ay'a doğru çekildiğinde kabarmakta, arka yüzeyde kalan sular da alçalmaktadır. Ay, dünyanın çevresinde döndüğünden, bu kabarıp alçalma bir gün süresinde olmaktadır. Öyleyse, denizler kabardığında bir tür kapak ile bu sular hapsedilip, sonra alçalma döneminde bu sular aktarılarak bir türbin çevrilebilir ve buradan da elektrik enerjisi elde edilebilir. Gelgit'ten enerji elde edilmesi Dünya'nın her yerinde olanaklı değildir. Gelgit enerjisinin büyüklüğü







Enerji üretiminde kullanılan ayçiçeği bitkisi ve ayçiçeği tohumu kabuklarından enerji elde edilen bir tesis. Taşıtlarda yakıt olarak kullanılabilen etanolün elde edildiği mısır bitkisi

trik üretilir. Dalgaların kabarıp alçalması da bir enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Deniz termal enerjisi ise, denizdeki sıcaklık farklarına dayandırılmış bir enerji kaynağıdır. Ancak gelgit, dalga ve deniz termal enerjisi konularında çok daha ileri araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Çevre açısından sağlıklı bir enerji kaynağı da biyokütle enerjisidir. Odunda ve bitkilerde yakalanmış güneş enerjisi olan biyokütlenin temel kaynakları bitkiler ve ağaçlardır. Biyokütle enerjisi, odun yakılması yoluyla uzun süredir kullanılmaktadır. Biyokütle niteliğinde bir gaz da, metan gazıdır. Metan gazı(CH_4) karbon ve hidrojen içeren bir bileşiktir ve yanıcıdır. Tarla gübresi, mutfak artıkları ve insan dışkısı gibi organik artıkların ayrıştırılmasıyla elde edilir. Pişirme, aydınlatma, soğutma, ısıtma ve küçük makineleri çalıştırmada yakıt olarak kullanılabilir. Metan gazı üretimi ve depolanmasıyla ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. Biyokütle, gelecekte ulaşımda kullanılabilecek bir sıvı yakıt kaynağı olabilecektir. Taşıtların motorlarında ve tanklarında basit değişiklikler yapıldıktan sonra bu yakıtlar kullanılabilecektir. Bugünlerde ABD'de mısır ve diğer tahıllardan elde edilen etanol (etil alkol), özel bir karışım halinde araba yakıtı olarak satılmaktadır. Bu tür yakıtların elde edilmesi güç olduğundan henüz pahalıdır, fakat 21. yüzyılın ortalarında petrole dayalı yakıtlarla yarışabileceği düşünülmektedir. Diğer temiz enerji kaynaklarına göre, biyokütlenin çevresel kirlilik riskleri biraz daha fazladır; zehirli atıklar ve kül bırakabilir, hava kirliliğine yol açabilir. Bunların yanında, yanma nedeniyle, topraktaki besinlerin tükenmesine yol açabileceği de düşünülmektedir.

Uluslararası bir petrol firmasının yaptığı değerlendirmelere göre, 2050 yılından itibaren yeni enerji kaynaklarının, dünyanın enerji tüketiminde etkin rol oynamaya başlayacağı tahmin edilmektedir. Dünya Enerji Konseyi ise, güneş, rüzgâr, hidroelektrik, biyokütle ve deniz kaynaklarının, 2020 yılında dünyanın enerji çıktısının % 5'ini oluşturacağını tahmin etmektedir. Bu bakışla, fosil yakıtların, gelecek yüzyılın ortalarına kadar dünya enerji gereksiniminin çoğunu karşılayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, enerji sorununun çözümü bir anda gerçekleşemeyeceğinden planlı çalışmalar gerekmektedir. Çözülme giden yol bir geçiş döneminden geçecektir. Enerjinin verimli kullanımı bu dönemi başlatmak için uygun bir yoldur. Bu arada da, yeni enerji kaynaklarının uygun bölgelerde verimli bir biçimde kullanıma geçirilmesi sağlanmalıdır. Geçmişte yapılan hatalardan ders alarak, yeni enerji kaynakları çevreyle uyumlu biçimlerde devreye sokulmalıdır. Günümüzde kullanılan enerji kaynaklarının, çevreye daha az zarar vermesi için gereken çalışmalar yapılmalı ve yeni teknolojiler geliştirilmelidir. Tüm bunlarla beraber, kendimizi gözden geçirmeli ve insan olarak çevreyle uyumlu yaşayabilmek için bireysel önlemler almalıyız. Enerji sorununu, sadece bir yönetim sorunu gibi görmeyip, bu sorunun yaşam biçimiyle de çok ilişkili olduğunu düşünerek davranmalıyız.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Demir İnan
Prof. Dr. Hü. Fizik Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Dickson H., Mimarlık Teknoloji, 1992.
Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1993 Enerji Raporu, 1994.
Kaplan M., Barkan F., Çevre ve Ekoloji, 1995.
Scientific American, Eylül 1996.
Türkiye 6. Enerji Kongresi Teknik Oturum Tebliğleri, 1996.

3 milyar kW dolayındadır. Yani, gündelik gelgit enerjisi, yaklaşık $2,6 \times 10^{17}$ J'dür. Bugün gelgit enerjisi çok sınırlı olarak kullanılmaktadır. Gelgit enerjisinin hemen hiçbir olumsuz çevre etkisi bulunmadığı gibi, bu enerji, Ay ve Dünya bugünkü konumlarını korudukları sürece, tükenmez bir enerji kaynağı olarak kalacaktır. Gelgit enerjisinin olumsuz yanları, bu kaynaktan elde edilen enerjinin kesikli olması (gün boyunca ancak belli saatlerde bundan yararlanılması) ve Dünya'nın her yerinde uygulama olanağının bulunmamasıdır.

Yeriçi ısısı (jeotermal) insanoğlunun çok eskilerden beri yıkanmak ve sağlık bulmak amacıyla kullandığı yeraltından gelen sıcak sular ile sıcak buharlardan oluşur. Yerkürenin içinde, bugünkü görüşlere göre, Dünya'nın oluşumundan ve yeriçindeki ışınsaçar (radyoaktif) maddelerin saldıkları ışınım enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesinden kaynaklanan sıcak katmanlar bulunmaktadır. Bu katmanlar üzerinden akan ya da bu katmanların çatlaklarından sızan yeraltı sularının ısınıp kendiliğinden yol bularak sıcak su ya da sıcak buhar halinde yeryüzüne çıkması, ya da insanoğlunca delinerek yeryüzüne çıkartılması sonucu bu ısıdan yararlanılması, yeriçi ısısının temelini oluşturur. Bugün bunun doğal değeri $2,6 \times 10^{18}$ J/gün'dür. Güneş, Dünya'nın dışında yakın çevremizdeki en büyük enerji kaynağıdır. Güneş'in bir günde çevresine saldığı enerji 3×10^{28} J'dür. Dünya bu enerjinin çok küçük bir bölümünü almaktadır: $1,5 \times 10^{22}$ J (yani, yaklaşık onmilyarda biri).

Güneş, gezegenimiz için temel enerji kaynağıdır. Günlük güneş enerjisi gezegenimizde pek çok işe yaramaktadır. Bunların başında biz canlılar için en önemli olay olarak nitelenebilecek olan fotosentez (ışıklabirleşim), yani güneş ışınlarının enerjisi ile suyun oksijen ve hidrojenini ayrıştırarak, oksijeni dışarı atıp hidrojenle karbonu birleştirerek oluşturulan hidrokarbonlar ve dolayısıyla oluşan biyokütle gelmektedir. Öyleyse, yeryüzündeki canlıların oluşmasında ve varlıklarını sürdürmede güneş enerjisi, olmazsa olmaz bir enerji kaynağıdır. Dünya'ya gelen günlük güneş enerjisinin onbinde ikisi fotosentez için kullanılmaktadır. Bunun değeri $3,5 \times 10^{24}$ J/gün'dür. Fotosentez enerjisinden hem gıda hem de biyokütle (odun gibi) olarak yararlanmaktadır insanoğlu.

Günlük güneş enerjisinin bir başka görevi de, yağışların oluşturulmasıdır. Yeryüzündeki suların buharlaştırılması ve yeniden yeryüzüne düşmesi ile dereler sürekli akabilmekte, su gücünden (hidrolik enerji) yararlanma olanağı doğmaktadır. Güneş enerjisinin % 23'ü bu iş için harcanmaktadır. Bunun değeri $3,5 \times 10^{24}$ J/gün'dür.

Rüzgârların oluşması, okyanus dalgaları ve akıntılar da güneşin işleri arasındadır. Günlük güneş enerjisinin binde ikisi bu işler için harcanmaktadır. Bunun değeri 32×10^{20} J/gün'dür. Bunların dışında, yeryüzüne düşen güneş enerjisinin büyük bir kesimi (yaklaşık %50'si) karalarca soğurulmaktadır: 7×10^{27} J/gün. Diğer büyük bir kesimi de (%26'sı), yeryüzünü saran havakürece (atmosfer) geri yansıtılmaktadır. Bu yansıtmada en önemli payı bulutlar almaktadır (% 20).

Burada verilen sayılardan görülmektedir ki, tükenmez enerji kaynaklarının hemen hepsi, ayrı ayrı alındığında bile, daha önce bulduğumuz 95×10^{15} J/gün değeri için yeterli gözükmektedir. Ancak şurası da gözden kaçırılmamalıdır ki, bu enerjilerin, istediğimiz enerjilere dönüştürülmesinde bir verim katsayısı işin içine girmektedir. Bu katsayıyı doğal enerji çevrimlerinde değiştiremeyiz; söz gelimi, fotosentezde verim %10 dolayındadır. Ancak, insanoğlunun geliştirdiği dönüştürücülerin verimini bilimsel sınırlara dek yükseltebiliriz. 21. yüzyıl, bu tükenmez enerjilerden yararlanmada yeni dönüştürücülerin geliştirileceği ve verimlerinin artırılacağı bir yüzyıl olmaya aday görünmektedir. İnsanoğlu nasıl ateşten yararlanmanın yolunu bulup kullandıysa, tükenmez enerjilerden de verimli bir biçimde yararlanmanın yolunu bulacaktır.

21. Yüzyılda Endüstriyel Ekoloji

TEMİZ ve yeterli bir endüstriyel ekonomi, doğanın, maddeleri yeniden kazanma ve atıkları en aza indirme yetisini taklit etmeyi gerektiriyor.

20. yüzyılın sonu, birçok endüstrinin çevresel sorunlarla yüz yüze geldiği bir dönüm noktası. Endüstriler bugün, atıkları elden çıkarmaya uğraşmak yerine, atığın oluşmasını engellemek fikrine daha sıcak bakıyorlar. Bu strateji, toplum, boşaltım borularının ya da çöp kutularının ağzından taşan devasa çöp yığınlarıyla yüz yüze kalmadan uygulamaya konulmalıdır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda, endüstri kuruluşlarının, hatta en çevreci örgütlerin tutumu, idari yönetmelikler ve çözümü ileri bir safhaya ertelemek yönündeydi. Ama artık öyle görünüyor ki, önümüzdeki yüzyılda üç taraf da bu tutumlarından vazgeçip, çözüm getirecek uygulamaları hızlandıracaklar.

Eski tutum, üreticilerin, atıkları kendi "arka bahçelerine" atarak, endüstriyel arkeoloji denilebilecek bir disiplinin ilgi alanına giren yığınlar oluşturmalarıyla sonuçlanmaktaydı. Bu miras da, birçok şirketin, sevse de sevmese de, çevresel temizleme işine girmesine neden oluyordu. Fakat 21. yüzyılda endüstri, toplumun katlanmak ya da temizlemek için para ödemek zorunda kalacağı pahalı gömü alanları yaratmamak için çok başka bir tutum izleyebilir.

Çoğu kimse, endüstriyel atıkların verimli bir biçimde kullanıldığını görmek ister. Oysa atık günümüzde ziyan oluyor. Para ise, işlem görmüş malzeme ve onun somut enerjisi şeklinde uçup gidiyor. Bunu önlemek için, gelecek yüzyılda üreticilerin, atık ve kirlilik kontrolünü sonradan düşünülecek bir olgu olarak değil, daha başından itibaren işin bir parçası olarak düşünmeleri ve ürünlerini ona göre tasarlayıp üretmeleri gerekiyor. Sadece üretim sırasında yaratılan ve kullanılan malzemeleri tasarlamakla yetinmeyip, dikkatlerini ürünün tüm yaşam döngüsüne vererek, kullanım süresinin sonucunda ona ne olacağını da düşünmek zorundalar. Bir boşaltım sorunu olacak mı, yoksa atıklar rafine bir malzeme ve enerji kaynağı haline gelebilecek mi?

Üreticiler, kapsamlı bir devrim olabilecek yeni yaklaşımlar aramaya başladılar. Bu gibi durumlarda, yeni fikirler gündeme geliyor. Mühendisler, daha önceleri "üretim tasarımı" ve "montaj tasarımı" üzerine konuşurlarken, bunlara "söküm tasarımı", "yeniden kazanım tasarımı" ve "çevre için tasarım" gibi yeni terimler eklenmeye başlandı. Bu terimler, basit olarak, üretimde ortaya çıkabilecek atıklara ve kirliliğin olası etkilerine daha en baştan önem vermemiz gerektiğini gösteriyor. Bu sorunlarla başa çıkmak, teknolojik sorunların bir parçası. Atıkların azalmasını ya da yeniden kazanımını sağlayan akıllı yeni teknolojiler, bu noktada önemli rol oynuyor.



Fransa'da su kaynaklarını temizleyerek doğanın korunmasına katkıda bulunan bir tesis.

Ancak, sorunun çözümü, yeni teknolojilerin bulunmasını gerektirmiyor. Daha doğrusu, tamamen geleneksel yöntemlerin neler olduğunu daha tutarlı ölçütlerle belirlemeye ve uygun yeniliklere olanak tanıyan, yasa ve pazar yapılarını geliştirmeye dayanıyor.

Atık sorununu her şirket için ayrı düşünme gereğinin yanında, sorunu geleceğin endüstrisi bakımından daha büyük ölçekte ele almak kaçınılmazdır. Endüstriyel ekonominin, çevreye zarar veren atık ve kirleticileri nasıl ürettiğini incelemeliyiz. Endüstriye üretim ve tüketimin iç içe girdiği bir sistem olarak bakınca, doğanın insanoğluna öğretecek çok şeyi olduğunu kavramak hiç de zor değil. "Endüstriyel ekoloji" terimi de doğa ile yapay üretimin benzerliğinden türemiştir. Bir bütün olan doğal ekolojik sistem, atıkları azaltır. Bir organizmanın atık olarak ürettiği hemen hemen hiçbir şey yoktur ki, diğer bir organizma için kullanılabilir bir madde veya enerji kaynağı olmasın. Ölü ya da diri, bütün bitkiler, hayvanlar ve atıkları başka bir şeyin yiyeceğidir. Mikroorganizmalar atıkları tüketir ve yapısını değiştirirler. Bu süreç sonucu ortaya çıkan mikroorganizmalar da sıraları geldiğinde, besin zincirinde, diğer canlılar tarafından yenir. Bu olağanüstü doğal sistem, madde ve enerjinin, etkileşim halindeki canlılar arasında büyük döngüler halinde dolaşımını sağlamaktadır.

Doğal ekolojik sistem göz önüne alındığında, tehlikeli atık üreten değişik endüstriyel süreçleri birbirine bağlamanın yolları olup olmadığı akla geliyor. Tam anlamıyla gelişmiş bir endüstriyel ekoloji, belirli bir fabrika ya da endüstriyel sektörün atıklarını önemli ölçüde azaltamayacak; ancak, yeni atık üretiminin önlenmesine çalışacaktır.

Bu, gerçekte yeni bir fikir değil. Atığı azaltma konusunda, uzun süredir çalışan şirketler var. Kimyasal ve petrokimyasal endüstriler, bu alanda, büyük bir olasılıkla, diğerlerinden çok daha önde yer alı-

yor. Yapmaya çalıştıkları, üretim süreci sonucunda atık değil, kullanılabilir ve yararlı malzeme üretmek. Fakat gelecekte, sanayileşmiş ülkeler, tüm üreticilerden atığı az ve maliyeti düşük ürün ve malzemeler üretilmesini bekleyecekler. Bu isteklerin sıkıcı olması gerekmiyor. Bir şirket, ortadan kaldırılması için para ödemesi gereken atıkların üretimini önlüyorsa ve bunlardan alıcısı olabilecek malzemeler yaratabiliyorsa, daha pahalı bir üretim sürecine kolaylıkla geçebilir.

Öte yandan, bu yeni yönelimlerin tamamlanması için, bazı koşulların yerine getirilmesi gerekiyor. Özellikle, yeniden kullanılabilecek bir malın üretim ve tasarımı konusunda, teşvik unsuru olarak, şirketler güvenilir pazarlara gereksinim duyacaklardır.

Daha önceleri yapılan yeniden kazanım çalışmaları başarısız oldu; çünkü, gerçekten kullanmayı isteyecek kişiler olmadığı için bunlar, anlamsız denemeler olarak kaldı. Atıktan yapılmış malzemeler için pazarlar oluşacaksa, kimin neye sahip olduğu, gereksiniminin ne olduğu ve ne kullandığı konusunda bilgi gerekecektir. Bu bilgi, şu an için ulaşılmaz görünüyor, çünkü şirketler atıkları konusunda gizlilik politikası güdüyorlar. Bu güçlüklerin atlatılması için yeni yollar bulunması gerektiği açık.

Daha mükemmel pazar yapısına ilişkin bilgilere daha çok gereksinimin yanında, toplum, gerçek bir endüstriyel ekoloji için yeni yönetmeliklere gerek duyuyor. Yönetmeliklerin insanları hayal kırıklığına uğratması, sıklıkla karşılaşılan bir durumdur, çünkü her bir yönetmelik sorunları genel anlamda değil, dar kapsamda ele alır. Şimdiki yönetmeliklerin çerçevesini de, endüstriyel yeniden kullanım ya da atık azaltılması gibi unsurlara bakılmaksızın, atıkların boşaltılması ya da işleme sokulması gibi konular çiziyor.

Bir anlamda bu yasalar, yeniden kazanımı engelleyici özellik taşıyor. Bir madde, bir kez tehlikeli atıklar sınıfına sokulduysa, açık pazarda alınıp satılan hiç kullanılmamış endüstriyel bir kimyasala eşdeğer bile olsa, artık onu yeniden kullanıp yararlı hale getirmek neredeyse olanaksız oluyor.



Danimarka'da, güç santrallarından atık ısıyı toplayarak, petrolden ayrılan kükürtü bir kimyasal madde şirketine (b) satan petrol rafinerisinden (a) elde edilen kükürt, kalsiyum sülfat halinde bir duvar kaplaması üreticisine (c) satılmaktadır. Santraldan çıkan buhar ise su kültürlerinde (d), konutlarda (e) ve seralarda ısıtma amacıyla kullanılmaktadır.

Örneğin, bir üretici, zehirli bir hidrokarbon ya da ağır metal olan bir atık üretiyorsa, olasılıkla katı çevre yasalarıyla kontrol edilecektir; can sıkıcı karmaşık bürokratik engellerle baş edemediği sürece de, malzemeyi satılabilir bir ürün haline getirmesi ya da boşaltım alanı dışında bir yere taşıması söz konusu bile olmayacaktır. Öte yandan, herhangi biri gidip, kimyasal üreticisinden yeni üretilmiş olan siyanid, hidrokarbon çözücü ya da metal bileşikleri gibi maddeleri satın alabilir. Bu tür maddelerin üreticilerinin, genellikle paketleme, taşıma ve satış konusunda sürekli izni vardır.

Otomotiv endüstrisinde, çelik kullanımına ilişkin olarak bu duruma değişik, özel bir örnek verilebilir. Aşınmaya karşı önlemler nedeniyle, çinkoca zengin bir atık ortaya çıkıyor ve geçmişte bu atık çinkodan arıtılarak sürece yeniden katılıyordu. Ancak on yıl önce, yönetmeliklerde atık su kullanarak arıtma yapmanın tehlikeli olduğu açıklandı.

Ama yönetmeliklere eklenen madde nedeniyle, firmaların artık bu maddeyi işleyemeyecekleri hesaba katılmamıştı. Böylece çinkoca zengin bu çamur, özel atık alanlarına bırakıldığından otomobil üreticileri için maliyeti artırdı ve toplumun geri kalanı için de yeni bir atık boşaltım sorununa yol açtı.

Bu durum, neyin ciddi bir sorun olacağını açıkça gösteriyor. İyi niyetli çevre yönetmelikleri, çıkan atık miktarını ve atık alanının boyutlarını büyüterek kötü etki yapıyor, çünkü yeniden kullanım için büyük engeller koyuyor. Yönetmelikler, yeniden kazanım karşıtı bir uygulama gibi işlev görüyor. Bu gariplik, temel olarak, yanlış değerlendirme nedeniyle ortaya çıkmış görünüyor. Endüstriyel malzemeler, zehirli olsa da olmasa da atık olarak kabul edilmek yerine, farklı yönetim birimlerinin, farklı kuralları çerçevesinde kontrol edilmelidir.

Gelecekte öncelik, yönetmelikleri belirleme mekanizmasını yeniden gözden geçirmeye verilmeli.

Gelecek yüzyılda, gösterilecek yeterli çabayla, özel çevresel teknolojilerin yanında, çevre yasalarında da birçok gelişme olması bekleniyor. Ancak, tüm bu ilerlemelerin en önemlisi, kullanılmış malzemelerin tüketiciler ve üreticiler, bir şirketle diğeri ve bir endüstri kuruluşu ile diğeri arasında akabilmesine olanak tanıyacak şekilde yeniden örgütlenmeye gidilmesi olabilir.

Geçmişten bugüne kalmış olan endüstriyel arkeoloji alanlarını kazıp açarken, bu korkunç yerlerden endüstriyel bir ekolojik görünüm yaratmak, bir yasa sistemi formüle etmek ve bunu uygulamak amacıyla geleceğe yönelik dersler çıkarmak zorundayız.

Freeman J. Dyson
Scientific American, Eylül 1995.
Çeviri: Zuhal Özer

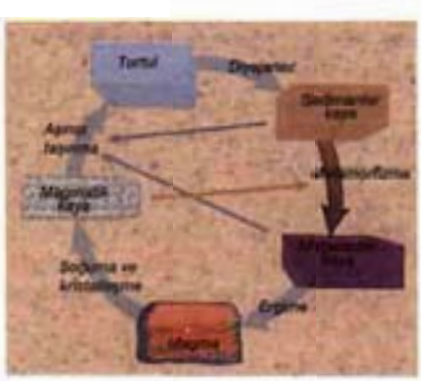
Kayalarda Basınç ve Sıcaklığın Sağladığı Başkalaşım

Metamorfizma



Yerkabuğunun oluşumundan beri, kayalar, yerin derinliklerinde belirli basınç ve sıcaklık aralığında katı hallerini bozmadan başkalaşım gösterirler.Bu durum, katı kabuğu oluşturan üç büyük anakaya grubundan biri olan metamorfik (başkalaşım) kayaların oluşumunu sağladı, sağlıyor...

Üzerinde yaşadığımız katı yerkabuğunu oluşturan anakayalar, oluşumları bakımından birbirinden farklı magmatik (magma kökenli), sedimanter (tortul) ve metamorfik (başkalaşım) olarak adlandırılan gruplardan oluşmaktadır. Sıcaklığı 600°C-1300°C arasında, gaz ve su buharı gibi uçucu bileşenlerce doygun bir silikat (SiO_2) çözeltisi olan magmanın soğuyarak katılaşması ve kristalleşmesi sonucu oluşan magmatik kayalar, doğrudan magma kökenli oldukları için birincil kayalar olarak nitelendirilirler. Magmanın yeryüzünde veya yeryüzüne çok yakın derinliklerde ani soğuması sonucu magmatik kayaların bir türü olan volkanik kayalar oluşurken, bu soğuma ve katılaşmanın daha derinlerde ve bu yüzden de daha yavaş gerçekleşmesi sonucu, magmatik kayaların diğer bir türü olan plütonik kayalar oluşur. İkincil olarak nitelenebilecek sedimanter kayalar ise, yeryüzündeki kayaların, sıcaklık değişimleri, yağış gibi atmosfer etkileriyle parçalanıp; akarsu, rüzgar gibi araçlarla uygun ortamlara taşınıp depolanmasıyla oluşur. Sediman (tortul) kalınlığı altında gömülme ve buna bağlı olarak artan basınç ve sıcaklığın etkisiyle diyajenez (taşlaşma) gelişir. Taşlaşmadan önce birbirinden bağımsız olan ve tortul yapıyı oluşturan tortul taneler, diyajenezden sonra birbirlerine bağlanırlar. Oluşum şekli bakımından, bu yazının ana konusunu oluşturan ve sedimanter kayalar gibi ikincil olan metamorfik kayalar ise, gerek magmatik, gerek sedimanter gerekse metamorfik kayaların katı durumlarını ve toplam kimyasal bileşimlerini koruyarak mineral bileşimlerinin ve dokusal özelliklerinin değişmesi sonucu oluşurlar.



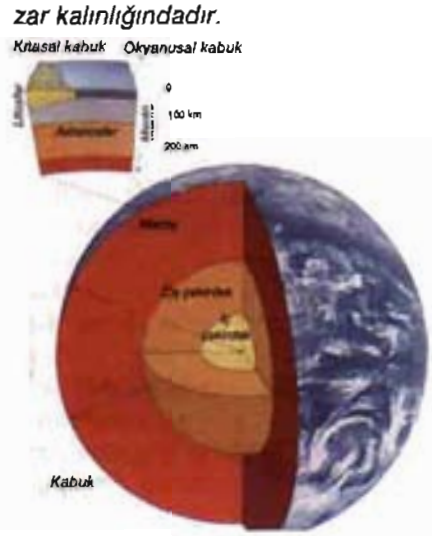
Magmatik, sedimanter ve metamorfik kayaların yer kabuğundaki döngüsü.

Yerkabuğunun Yapısı

Yeryuvarı yarıçapının 6371 km olduğu göz önüne alınırsa, iri bir elmanın kabuk kalınlığı ile büyüklüğü arasında kurulacak oransal ilişki, yerkabuğunun kalınlığı ile yeryuvarının büyüklüğü arasında da rahatlıkla kurulabilir. Yerkabuğunun, üzerinde yaşanan en üst bölümü, farklı yoğunluklara sahip okyanusal (~2.9 kg/cm³) ve kıtasal kabuklardan (~2.7 kg/cm³) oluşmaktadır. Bunlar da yoğunluğu yaklaşık 3.3 kg/cm³ ve kalınlığı daha fazla olan litosfer (taş küre) içine gömülü olarak bulunurlar.

Okyanusal kabuklara oranla daha büyük hacimli ve kalınlıkları yaklaşık 30-35 km olan, litosfer içindeki durumları çok büyük bir aysberge benzetilebilecek kıtasal kabukların altındaki litosfer kalınlığı yaklaşık 70 km kadardır. Kıtasal kabuklara göre daha küçük hacimde, yaklaşık kalınlığı 8-10 km olan okyanusal kabukların altındaki litosfer kalınlığı ise 60 km'yi bulmaktadır. Kıtasal ve okyanusal kabuklar ve bunların altında bulunan litosferden oluşan yer-

Yeryuvarının katı bölümünü oluşturan litosfer (taşküre), yeryuvarının diğer bölümlerine oranla ince bir zar kalınlığındadır.



yuvarının katı kısmı, özetle yerkabuğu, tek parça halinde değildir ve plaka ya da levha olarak adlandırılan, yedi sekizi büyük, geri kalanı küçük olmak üzere yirmiye yakın parçadan oluşmaktadır. Sadece okyanusal veya sadece kıtasal kabuk içerebildiği gibi, her ikisini de içerebilen bu plakaların, litosfer altında plastik ve akıcı olduğu düşünülen astenosfer (üst manto) üzerinde yüzdüğü düşünülmektedir. Durumları, su üzerinde aralarında boşluk olmadan yüzer durumdaki tahta parçalarına benzetilebilecek bu plakaların, litosferin altındaki akıcı ve plastik malzemenin, zayıf bulduğu plaka sınırlarından (genellikle iki okyanus plakası sınırı) yeryüzüne çıkması sırasında, her iki plakayı iterek bunlar arasındaki boşluğu doldurması sonucu değişik şekillerde hareketleri söz konusudur.

Plaka hareketleri olarak adlandırılan bu hareketler, okyanus tabanı yayılması (birbirinden uzaklaşma), birbirine yaklaşması (okyanusal ve kıtasal plakaların çarpışması, iki okyanusal plakanın çarpışması ve dağ oluşumlarına neden olan iki kıtasal plakanın çarpışması) ve sınırları boyunca birbirlerine oranla kaymaları şeklinde özetlenebilir. Büyük ölçekli yer kabuğu hareketlerinin açıklanmasında, tanımlanmasında kullanılan ve plaka tektoniği teorisi olarak bilinen bu yaklaşımın, ortaya çıktığı 1960'lı yıllar ve sonrasında birçok soruya sağlıklı açıklamalar getirdiği söylenebilir.

Sıcaklık... Basınç... Metamorfizma.

Metamorfik kayaların oluşumunu sağlayan metamorfizma; kayaları oluşturan minerallerin, farklı sıcaklık ve basınç koşullarında, toplam kimyasal bileşimleri aynı kalmak koşuluyla, optik özellikleri, kristalleştikleri kristal sistemleri gibi fiziksel özelliklerinin değişmesidir. Başka bir deyişle, mineraller belirli sıcaklık ve basınç aralıklarında oluşup korunurlar; bu aralıklar dışında kalan basınç ve sıcaklık değişimleri söz konusu olduğunda ise, aynı toplam kimyasal bileşimde olan farklı bir minerale dönüşürler ki, metamorfizma böyle de tanımlanabilir. Örnek vermek gerekirse, Al_2SiO_5, kimyasal bileşimi farklı sıcaklık ve basınç aralıklarında farklı fiziksel (optik, minerolojik vb.) özelliklere sahip andaluzit (kristal sistemi: ortorombik, özgül ağ. 3.14gr/cm^3), disten (kristal sistemi: triklinik, özgül ağ. 3.59 gr/cm^3), sillimanit (kristal sistemi: ortorombik, özgül ağ. 3.29gr/cm^3) minerallerinin oluşumunu sağladığı gibi, bunların dışında da yüksek sıcaklıklarda eriyik halde de bulunabilir.

Metamorfizmanın gerçekleşmesi için gerekli olan sıcaklığın yaklaşık 250°C ile 800°C arasında olması gerekir. 250°C' den daha düşük sıcaklık derecelerinde yalnızca tortul kayaların oluşumunu sağlayan diyajenezden, 800°C'den daha yüksek sıcaklıklarda ise, kayaların kimyasal bileşimleri değişip katı halleri bozulacağından, ancak eriyik halinde bir malzemeden söz edilebilir. Metamorfizma gelişiminin bağlı olduğu söz konusu sıcaklık aralığındaki değerlerin yerkabuğu içinde oluşumunu sağlayan etkenlerden biri, jeotermik gradyan adıyla bilinen; yerkabuğunda yaklaşık 28 m'den derinlere doğru inildikçe kilometre başına 5°C ile 60°C arasında değişen değerlerdeki sıcaklık artışıdır. Yerkabuğunun farklı bölgelerinde farklı değerlerde gözlenen jeotermik gradyandaki bu farklılığın nedenleri, yer içinde, yani katı yerkabuğunun üzerinde bulunduğu sıcaklığı çok yüksek olan manto; özellikle kıtasal kabuk içinde gerçekleşen radyoaktif parçalanmalar; yüksek sıcaklıklara sahip olan magmanın yerkabuğunun zayıf zonlarından yükselimi sırasında çevresindeki kayalara aktardığı sıcaklık olarak sıralanabilir.



Okyanus ortası sırtlar boyunca birbirinden ayrılan okyanusal plakalar, kıtasal plakalarla olan sınırları boyunca, daha yoğun olmaları nedeniyle kıtasal plakalar altına dalarlar.

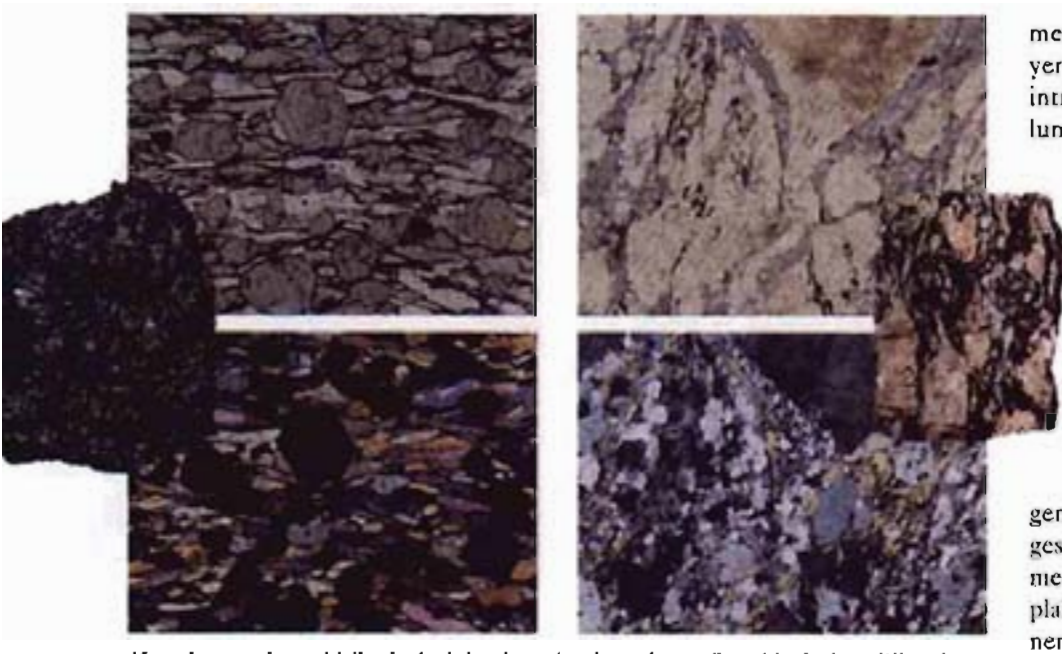


Sıcaklık ve basıncın farklı değerleri metamorfik kayaların farklı dokulara ve şekillere sahip olmalarını sağlıyor.

Bu arada, ısı iletkenlikleri düşük olan kayaların bu derece yüksek sıcaklıklara ulaşabilmeleri için milyonlarca yıllık oldukça uzun zaman dilimlerine gereksinim olduğunu; bunun yanında okyanusal ve kıtasal kabuklar için farklı bileşimlere sahip olmaları nedeniyle, farklı jeotermik gradyanların söz konusu olduğunu belirtmek gerekir. Örnek olarak 60 km derinlikte kıtasal kabuk içindeki sıcaklık 800°C iken, okyanusal kabuk içinde 950°C' dir.

Yerkabuğunun herhangi bir derinliğindeki bir noktaya uygulanan basınç, o noktanın üzerinde bulunan kaya blokunun ağırlığından kaynaklanır. Bu anlamda 10 km kalınlığındaki bazik (Fe ve Mg ce zengin) bir kaya blokunun uyguladığı düşey yönlü basınç yaklaşık 3,2 kilobar' dır. Ancak yer kabuğunun derinliklerinde herhangi bir noktaya uygulanan basıncın aynı şiddette bütün yönlerden (litostatik basınç Pl) etkimesi, bu yüksek basıncın etkisi altında kalan kayaların kırılıp parçalanmasını önler. Herhangi bir doğrultudaki basıncın diğerlerine göre biraz daha fazla olduğu durumlarda ise (yönlü basınç), metamorfizmaya uğrayan kayaların dokusal özelliklerinde değişiklikler gözlenmesine (minerallerin uzun eksenleri boyunca yönlenmeleri vb.) ve birtakım deformasyon yapılarının gelişmesine neden olur.

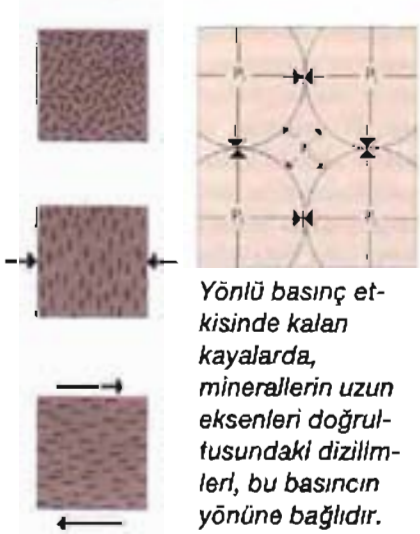
Kayanın gözeneklerinde bulunan gaz ve sıvılardan kaynaklanan sıvı ba-



Kayaların mineral bileşimleri, bu kayalardan alınan örneklerin inceltilerek mikroskop altında incelenmesiyle belirlenir.

sıncı (Ps) ise (iç basınç), litostatik (Pl) basınca ters yönlü olarak gelişir. Bu durumda bir gerçek basınçtan söz etmek ancak, litostatik basınç (Pl) ve sıvı basıncı (Ps) arasındaki farkı nitelemek için gereklidir. [Gerçek basınç = litostatik basınç (Pl) - sıvı basıncı (Ps)] Bu arada, kayanın gözeneklerinde bulunan bu sıvı ve gazın yüksek basınç altında minerallerin birbirlerine dönüşmesinde (genel anlamda metamorfizmanın gerçekleşmesinde) oldukça önemli bir rol üstlendiğini söylemek gerekir.

Genel olarak bu şekilde özetlenebilecek metamorfik kayaların oluşumunu sağlayan sıcaklık ve basıncın, metamorfizma süreci içindeki beraberlikleri; düşük basınç yüksek sıcaklık, yüksek basınç düşük sıcaklık, yüksek basınç yüksek sıcaklık, düşük basınç düşük sıcaklık gibi farklı düzenlerde gözlenebilir. Bu farklı basınç ve sıcaklık düzenlerinde, daha önce de belirtildiği gibi, aynı kayaların toplam kimyasal bileşimlerinde bir değişiklik olmazken, kayacı oluşturan minerallerin türlerinde farklılıklar gözlenmesine neden olur. Bu sayede belirli basınç ve sıcaklık aralığında duraylı olan (oluşup korunabilen) mineral ve mineral grupları, başkalaşım geçiren kayanın hakim mineral bileşimini oluştururlar. Metamorfizma sürecinin bu özelliği kullanılarak, metamorfizma geçirmiş bir kayanın mineral bileşimi laboratuvar çalışmalarıyla belirlendikten sonra, bu minerallerin duraylı oldukları basınç ve sıcaklık aralıkları rahatlıkla belirlenebilir. Bu durum da, kayanın oluşum koşulları hakkında doğrudan bilgi edinilmesini sağlar.



Yönlü basınç etkisinde kalan kayalarda, minerallerin uzun eksenleri doğrultusundaki dizilimleri, bu basıncın yönüne bağlıdır.

Metamorfizma Türleri

Basınç, sıcaklık koşullarına ve oluşum şekillerine göre, metamorfizma türleri, yersel metamorfizma ve bölgesel metamorfizma olmak üzere iki büyük gruba ayrılabilir. Bölgesel metamorfizmaya oranla daha küçük alanları etkisi altına alan ve yersel metamorfizmanın bir türünü oluşturan kontakt metamorfizma, magma kütlelerinin yer kabuğunun içinde yükselmesi ve intrüzyonu sırasında (yerleşme/sokulum) sahip olduğu yüksek sıcaklığın yan kayalara olan etkisi sonucu oluşur. Kayalarda özellikle çok yüksek sıcaklıkların etkisiyle gözlenen pirometamorfizma ve yerkabuğundaki faylar boyunca genellikle kırılma ezilme ve ufalanma sonucu meydana gelen dinamik metamorfizma ise, yersel metamorfizmanın diğer türlerini oluştururlar.

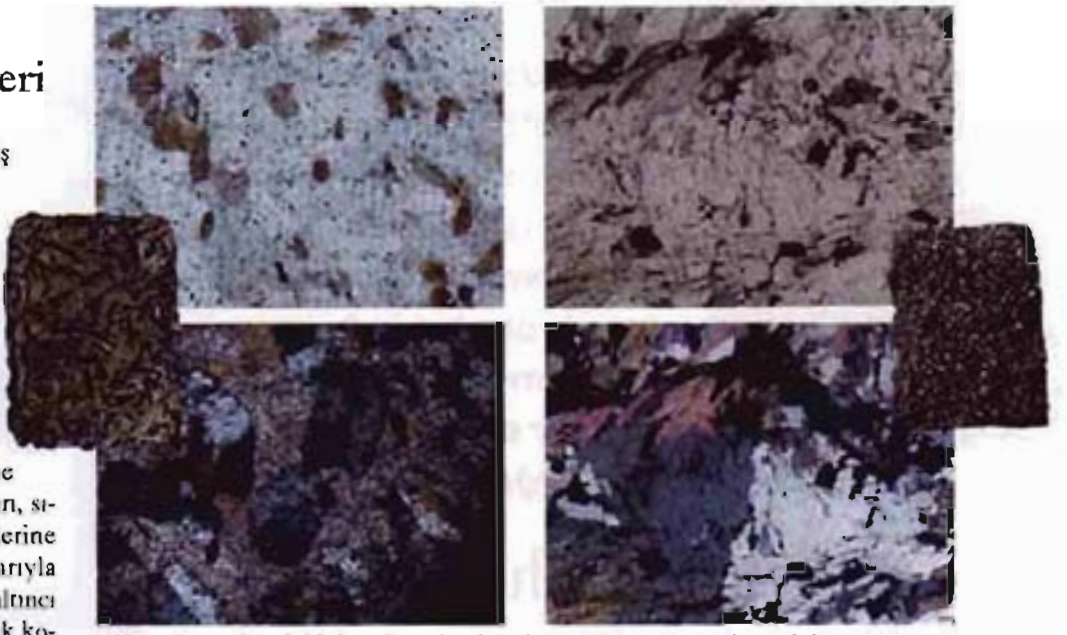
Yersel metamorfizmaya göre daha geniş alanlarda etkileri gözlenen bölgesel metamorfizmanın dinamotermal metamorfizma adıyla bilinen türü, kıta plakalarının çarpışması sonucu gözlenen orojenez (dağ oluşumları) sırasında, binlerce kilometre karelik alanlarda basınç ve sıcaklığın etkisiyle gelişir. Diğer bir bölgesel metamorfizma türü ise gömülme metamorfizmasıdır. Bu tür metamorfizmada, sedimanter (kırıntılı tortul) malzemenin uygun bir depolanma ortamında birikmesi sırasında, yerkabuğundaki fayların (kırıklı zonların) düşey doğrultudaki hareketi sonucu depolanma alanı derinleşir. Bunun sonucunda, daha büyük miktarlarda tortulun birikmesi ile oluşan çok kalın tortul yapıların altında, basınç ve jeotermik gradyandan kaynaklanan sıcaklığın etkisiyle metamorfizma gelişir.

Yersel ve bölgesel metamorfizmanın yanı sıra, redrogresif metamorfizma (gerileyen metamorfizma) olarak adlandırılabilecek bir oluşum ise yüksek basınç ve/veya sıcaklık koşullarında metamorfizmaya uğramış kayaların, daha düşük basınç ve/veya sıcaklık koşullarında tekrar metamorfizmaya uğraması sonucu gelişir.



Metamorfizmanın şiddeti, farklı basınç ve sıcaklık derecelerinde farklı derecelerde gerçekleşir.

Metamorfizma Zonları ve Fasiyesleri



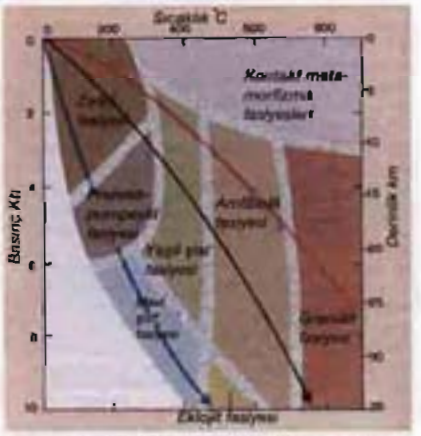
Mikroskop altındaki incelemelerde minerallerin ayırdedilmesini onların farklı özeliklere sahip olmaları sağlıyor.

Metamorfizmadan etkilenmiş kayalardan oluşan alanlar içinde, birbirinden farklı basınç ve/veya sıcaklık derecelerinde metamorfizma geçirmiş "metamorfik zon" olarak adlanan bölümler bulunur. Metamorfik zonlar, aynı basınç ve sıcaklık koşullarında metamorfizmaya uğramış bölgelerdir ve altı farklı türdedir. Metamorfik alanlar ise bu zonlardan oluşurlar. Oluşumları, sıcaklık ve basıncın belirli değerlerine karşılık gelen minerallerin adlarıyla anılan bu zonlar, birinci zondan altıncı zona doğru artan basınç ve sıcaklık koşullarının, bir başka deyişle, artan metamorfizma şiddetinin göstergesidirler.

Bu zonlar sırasıyla, Klorit zonu; Biotit zonu; Granat zonu; Disten zonu; Stavrolit zonu; Sillimanit zonu şeklindedir.

Klorit, Biotit ve Granat zonu, ilk kez 1893'de İskoçyalı yerbilimci George Barrow tarafından ayırdedilmiştir. Daha sonraki dönemlerde yapılan çalışmalarla da Stavrolit, Disten ve Sillimanit zonları eklenerek, bugün, metamorfik kayaların geçirdikleri metamorfizmanın derecesini (şiddetini) gösteren bir kriter olarak Barrow zonları adıyla kullanılmaya başlanmış ve bu tür kayaların sınıflamalarında önemli rol oynamışlardır. Genel anlamda Klorit zonu düşük metamorfizma derecesini gösterirken, Biotit, Granat, Stavrolit ve Disten orta derecede metamorfizmanın etkili olduğunu göstermektedir. Sillimanit zonu ise yüksek derecedeki metamorfizmanın göstergesidir. Ayrıca metamorfizmanın gerçekleşebileceği yaklaşık bütün basınçlarda, sıcaklık değerinin aşırı yükselmesi (650-800 °C) metamorfizmaya uğrayan kayaların, bazı bölümlerinin ergimesiyle sonuçlanır (kısmi ergime) ve bu tür kayalar da migmatit olarak adlandırılır.

Metamorfik kayaların sınıflandırılmalarını ve adlandırılmalarını etkileyen önemli bir faktör de, bu tür kayaların bileşimsel, yapısal ve dokusal olarak farklı özelliklere yani fasiyeslere göre farklı basınç ve sıcaklık aralıkları göstermeleridir. Bu fasiyeslerin belirlenmesinde izlenen yol ise, farklı alanlara ve farklı bileşimlere sahip metamorfik kayaların metamorfizma derecelerinin karşılaştırılmasıdır. Oluşum şekillerine göre, dört gruba ayrılabilen metamorfik fasiyesler, kendilerine özgü mineral adlarıyla anılırlar. Bu fasiyes gruplarından biri olan kontakt (değme, dokunma) metamorfizma fasiyesleri; magmanın yeryüzüne doğru hareketi sırasında, yüksek sıcaklığı nedeni ile yankayalarda oluşan metamorfik fasiyes grubudur. Bu grup içindeki fasiyesleri, oluşum sıcaklıklarına göre, düşük sıcaklıktan yüksek sıcaklıklara doğru; albit-epidot-hornfels fasiyesi, hornblend-hornfels fasiyesi, Piroksen-hornfels fasiyesi, sanidinit fasiyesi şeklinde sıralayabiliriz.



Metamorfik kayaların adlandırılmasında ve sınıflanmasında kullanılan metamorfizma fasiyeslerini, sıcaklık ve basıncın farklı değerleri belirler.

Gömülme metamorfizması fasiyesleri grubundan biri olan zeolit fasiyesi, düşük basınç ve sıcaklık etkisiyle gelişirken, diğer bir fasiyesi oluşturan prehnit-pumpeylit fasiyesi ise daha yüksek basınç ve sıcaklık etkisiyle gelişir.

Yerkabuğunda çok geniş alanlarda gözlenen ve bir diğer grubu oluşturan yaygın bölgesel metamorfizma fasiyesleri de; yeşil şist fasiyesi, amfibolit fasiyesi ve granülit fasiyesi şeklinde sıralanabilir. Orta derecede basınç ve orta-yüksek basınç ve sıcaklık etkisiyle gelişen bu fasiyesler, yerkabuğunun 5-45 km derinlikleri arasında oluşurlar.

Bu fasiyes gruplarından sonuncusu ise, yüksek basınç ve düşük sıcaklıklarda gelişen mavi şist fasiyesi ile yüksek basıçlarda ve yüksek sıcaklıklarda gözlenen eklojit fasiyesini içeren, yüksek basınç metamorfizması fasiyesleridir.

Basıncın ve sıcaklığın yerkabuğunu oluşturan kayalar üzerindeki etkilerinden yalnızca biri olan metamorfizma ve metamorfizma süreci yerkabuğunu oluşturan ve farklı şekillerde birbirine dönüşen ana kaya gruplarından metamorfik kayaların oluşumunu sağlamaktadır.

Murat Dirican

Kaynaklar
Erkan, Y., Metamorfik Petrografi, İ.Ü. Müh. Fak. 1990.
Kerr, İ., Genel Jeoloji, İ.T.Ü. Maden Fak. 1982.
Koç, Ş., Maden Yataklarına Giriş, A.Ü.F.F. Jeo. Müh. Böl. 1989.
Tekeli, O., Metamorfik Petrografi, (Basılmamış Ders Notu), A.Ü.F.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü.
Üçlü, T., Jeokimya, (Basılmamış Ders Notu), A.Ü.F.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü.





O, bir ışık yaktı... Türkiye'de elektrifikasyonun ve madenciliğin temellerini atan aydın fikirli, ilerici bir insandı. Daha 1919'da, Darülfünûn'un kız ve erkek öğrencilerini aynı salonda oturtarak ders veren ilk öğretmendi. Çağının önünde giden bir eğitim dehasıydı. Işığını, öğrencileri geleceğe taşıdı...

Türkiye'de Mühendisliği Meslekleştiren Eğitim Dehası

Refik Fenmen

ÜLKEMİZİN ilk elektrik yüksek mühendislerinden olan Refik Fenmen, eğitimcilik ve yöneticilik yaşamını ülkemizde mühendisliğin meslek olarak tanınıp sevilmesine adamış, düşündüklerini uygulayabilme becerisi olan örnek bir aydındı. Mühendis Mektebi'nin ilk sivil müdürü olduğu yıllarda başlıca amacı, mühendisliğin meslek olarak sevilmesini sağlamak olmuştu. 1919'da tayin edildiği Darülfünûn Fen Medresesi genel fizik ve elektrik kürsüsü öğretim üyeliğinde ve 1925'te tayin edildiği Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi müdürlüğü sırasında aynı amaçla unutulmaz hizmetler vermişti. Refik Bey'in Türkiye'nin yetiştirdiği ender eğitimciler arasında baş sıralarda yer almasının önemli bir nedeni, öğrenciye büyük değer vermesiydi. Onun yöneticiliği döneminde, ilk kez böylesine değer verilen, eğitimin "nesnesi" değil, "unsuru" olduklarını belki de ilk kez fark eden öğrenciler, derslere ve okula bağlanmış, mühendisliği meslek olarak benimsemişlerdi. Yetmiş yıl önce Refik Fenmen'in öğrencisi olanlar onun öğretmenliğini, yöneticiliğini, kültürüyle pekiştirdiği nezaketini hâlâ unutamıyorlar...

Refik Fenmen 1882'de, bugün Yunanistan sınırları içinde kalan Preveze kasabasında doğdu. Annesi tarafından, Osmanlı İmparatorluğu'nun meşrutî bir devlet haline gelmesi için çalışmış ve 1876'da Kanun-u Esasi'nin hazırlanmasında en önemli rolü oynamış kişilerden biri olan Sadrazam Mîdhat Paşa'nın; Halep valilerinden olan babası Vefik Bey tarafından da Rasim Paşa'nın torunuydu. İlkokulu İstanbul'daki Numûne-i Terakki Mektebi'nde, ortaokul ve liseyi Saint Benoit Fransız Lisesi'nde okudu. Daha sonra Lozan Üniversitesi Matematik-Fizik Bölümü'nü bitirip, 1906'da Liége Üniversitesi'nden (Büyük Temayüz) derecesiyle elektrik yüksek mühendisi olarak mezun oldu. 1908'de yurda döndüğünde önce Mekteb-i Sultanî'de (Galatasaray Lisesi) matematik öğretmenliği yaptı. Sonra Ticaret ve Nafıa Nezareti Fen Müşavirliği'nde (Ticaret ve Bayındırlık İşleri Bakanlığı Fen Danışmanlığı) çalıştı. 1909'da aynı Nezarette mühendisliğe atandı. Mühendishane-i Berri-i Hümayûn'dan ayrılarak sivil idareye geçen Mühendis Mektebi'ne ilk sivil müdür olarak atanması, meslek hayatının dönüm noktası oldu.



Hendese-i Mülkiye'den Mühendis Mektebi'ne...

Refik Fenmen'in Mühendis Mektebi'nde başardıklarını anlayabilmek için o günlerin koşullarına kısaca göz atmak yararlı olacaktır.

1908'de İkinci Meşrutiyet'in ilanı ile Osmanlı Devleti teb'asının kanun önünde eşitliği prensibi yeniden gündeme gelmişti. İttihat ve Terakki Cemiyeti Tanzimatçıların çözemediği bu sorunu çözmeyi amaçlıyordu. Aksi halde, Türkiye'deki azınlıkların Batı ülkelerinden kendilerine destekçi aramalarından korkuluyordu. Kanun-u Esasi'nin 8. maddesi "Devlet-i Osmaniye tâbiiyetinde bulunan efradın cümlesine herhangi din ve mezhepten olursa olsun bilâ istisna Osmanlı tabir olunur..."; 19. maddesi ise "Devlet memuriyetinde umum teb'a ehliyet ve kabiliyetlerine göre münasip olan memuriyetlere kabul olunur" şeklinde düzenlenmişti. Bu düzenlemeler yapılmakla beraber, azınlık vatandaşların kamu görevine yönelik bir eğitim alma yolları tıkanmıştı. Hendese-i Mülkiye sivil eleman yetiştirecek bir kurum olarak tasarlanmasına rağmen askeri idareye bağlanmış, azınlık çocuklarının bu okula girmesi böylece engellenmişti.



Midhat Paşa

Hendese-i Mülkiye 1884'de imtihan ve mezunlarının atanması ile ilgilenmek üzere açılmıştı. Memleketin sivil teknisyene ihtiyacı her gün artıyor, özellikle demiryolları işletmesi için çok sayıda mühendise gerek duyuluyordu. Orduya teknik eleman yetiştiren Mühendishane-i Berri-i Hümayûn'un bir şubesi halindeki Hendese-i Mülkiye'den, bu yapısıyla, daha fazla eleman yetiştirmesi beklenemezdi.

Sonuç olarak Kanun-u Esasi'nin gereklerine göre azınlık vatandaşlardan da öğrenci alabilmek, memleketin mühendis ihtiyacını karşılamak için daha fazla sayıda öğrenci kabul ederek mezun sayısını artırmak, sivil elemanlarla askeri idare arasında süregelen geçimsizliği kaldırmak için Hendese-i Mülkiye'nin, Mühendishane-i Berri-i Hümayûn'dan ayrılması uygun görüldü. Hendese-i Mülkiye'nin askeri idareden ayrılmasına karar verilince, mühendishanenin bu kısmının askeri müdürü olan Albay Bahattin Bey görevinden alındı. Sivil müdür olarak kimin tayin edileceği tartışmalara yol açmıştı. Müdür tayini karara bağlanamayınca, o zamanki Nafıa Nâzırı (Bayındırlık Bakanı) Hallaçyan Efendi ve muavini Hulûsi Bey, yeni kurulmuş olan "Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti"nin görüşünü almaya karar verdiler.

Hulûsi Bey, Hendese-i Mülkiye'den mezundu. Sivil yönetime geçen Mühendis Mektebi'nin başında aynı zamanda iyi bir yönetici olan bir mühendisin bulunması gerektiği düşüncesindeydi. Bu düşünceyle, müdürlük için Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti'nden, iki kişinin ismini gizli oyla belirleyerek bildirmelerini istedi. Bildirilen adaylardan Mühendis Refik Bey, Hulûsi Bey başkanlığındaki toplantıda oyçokluğuyla seçildi. Nafıa Nezâreti, Refik Beyi 20 Mart 1909'da müdürlüğe atadı.

Hendese-i Mülkiye'nin askeri idareden ayrılması prensibi kabul edildiğinde bağlanacağı makam ve bina sorununun da çözülmesi gerekti. Tophane'deki Askerî Sanayi Mektebi geçici bir süre için uygun bulundu. 1909 yazı tamirat ile geçti, sonbaharda da yeni binaya taşındı. Mektebin adı "Mühendis Mekteb-i Âlisi" olarak değiştirildi.



Eşi Lamia Refik Fenmen

Mühendis Mektebi'nde Öğrenci Hareketleri

İstibdat devrinde Mühendishane ile birlikte Hendese-i Mülkiye öğrencisi de sıkı bir takibe uğramış, öğrenci ve öğretmenler arasına hafiyeler sokulmuştu. Okudukları kitaplar, mektupları gözden geçiriliyor, herhangi bir toplantı yapmalarına hatta eğlence düzenlemelerine izin verilmiyordu.

1908 meşrutiyeti, Osmanlı İmparatorluğu'nun her köşesinde ve toplumun her kesiminde büyük ümitler ve beklentiler doğurmuştu. Hürriyetin ilanı ve yeni rejimin vaadleri özellikle aydın gençlik üzerinde etkili olmuştu. Gençlik, sosyal davalarla ilgileniyor, vatan ve millet kavramları üzerinde duruyordu. İstanbul Darülfünunu'nda kurulan bir-



1913, Refik-Lamia Fenmen, Balayı Hatırası





1935'de İstanbul'da bir Kongre toplandı, Dünya Kadınlar Birliği Kongresi... Bu büyük organizasyon, Türk Kadınlar Birliği'nin eseriydi. Latife Bekir Hanım'ın Birinci Başkanı olduğu Birliğin İkinci Başkanı, Lamia Refik Fenmen'di. Lamia Hanım, Dünya Kadınlar Birliği organizasyonunda mükemmel İngilizcesi ile önemli rol oynar. Kadın mücadelesinde önde gelen isimlerden olan Lamia Fenmen, beş çocuk büyütür; ama ne kocasının ne de hepsi ayrı ayrı hayatta iz bırakan beş çocuğunun gölgesinde kalmaz...

lik ve dernekler aydınlar arasında büyük ilgi görüyordu.

Hendese-i Mülkiye öğrencileri de askerî idareden ayrıldıktan sonra toplu hareketlere katıldılar. Mektep henüz Tophane'ye taşınmadan, 1908 Temmuz'unda Hendese-i Mülkiye öğrencileri kulüpler kurup, gazeteler çıkararak, özgürlüğün nimetlerinden yararlanmaya başladılar. Mühendis Mektebi öğrencileri askerî idareden ayrılınca daha serbest bir hayata kavuşmuşlardı. Okuldaki yönetici kadro bu özgürlük ortamının yeşermesinde önemli bir etkendi. Özellikle müdür Refik Bey, yönetimde özgür disiplin tarzını benimsiyor ve uyguluyordu. Okul yönetimine öğrenciyi katmak istiyor, programların yapılışında, mektebin temizlik ve düzeninde, ambar, yemekhane gibi konularda çıkan sorunların çözümünde öğrencinin önemli rol oynamasını istiyordu. Hatta, okulun taşınmasında da öğrenciye görev vermiş, yerleşilecek binanın aranması konusunda onların fikirlerini almıştı. Öğrenciler, kendi aralarında, spordan dans yarışmalarına kadar birçok alanda örgütlenmelere gidiyorlardı. Kurulan örgütler içinde en önemlisi, "Genç Mühendis İktisat Cemiyeti" idi. Öğrenciler arasında çok ciddi çalışmaları olan bu dernek, Birinci Dünya Savaşı sonrasında tamamen dağılmıştır. Mühendis Mektebi'nin Tophane'ye taşınmasından sonraki bu özgür yönetim, o yıllarda hiçbir Osmanlı mektebinde yoktu. Mühendis Mektebi öğrencilerinin, haklarını korumak için kurma girişiminde bulundukları bir dernek daha vardı: "Mühendis Mektebi Talebe Cemiyeti". Bu girişim, müdür Refik Bey ve diğer yöneticiler tarafından da desteklendi. Dernek kurulduysa da, iç çekişmeler yüzünden işlerlik kazanamadı. Ancak, bu derneğin, o zamanki öğrenci hareketleri içinde, öğrencilerin karşılaştığı haksız davranışlarla mücadelede yine de önemli yeri oldu.

Mühendis Mektebi'ndeki öğrenci hareketleri, yönetmelik değişiklikleri, binadaki aksaklıklar, idarenin birçok olaydaki ihmali ve öğrenciye kayıtsızlığı, milli duyguların zedelenmesi gibi olaylardan patlak vermiştir. İlginç olabilecek örnekler arasında, Nafıa Nâzırı Hallaçyan Efendi'ye gönderilen mektup, Balkan Harbi'ne girilmesinde öğrencilerin rolü ve bazı öğretmenlere cephe alınması sa-

Benim Beş Apartmanım Var: Çocuklarım!...

Şefik Fenmen
Emekli Büyükelçi

Disiplin ve düzen, bizimki gibi bir ailede çok önemliydi. Amcam, büyükannem, biz beş kardeş, annem ve babamdan oluşan, dokuz kişilik hayli kalabalık sayılabilecek bu ailenin bireylerinin üretken olabilmesi, disiplinli bir yaşama bağlıydı. Babamın en çok önem verdiği konu, bu sebeple ailenin düzenli yaşaması idi. Sabah kahvaltıları, öğle yemekleri, akşam yemekleri belirli saatlerdeydi. Sofraya hiç kimse geç kalamaz, herkes yerli yerinde otururdu. Tabii ki, son derece saygılı bir havada geçerdi bu yemekler.

Babam, kültürel yaşama büyük önem verirdi. Kendisi flüt, annem piyano çalardı. Annem Erenköy'de oturduğumuz sırada, haftada bir gün Yeniköy'e bir Rus piyano hocasından ders almaya giderdi. Bu, o zamanın şartlarında iki üç saat süren bir yolculuktu ve piyano dersine gidip gelmek annemin bir gününü alıyordu. Babam, annemin bu isteğini çok olumlu karşılamıştı. Annem, "Bu derslerde Beethoven Sonatlarını, Chopin'in eserlerini çalmayı çok iyi öğrenmediysem de, müziği öğrendim" derdi.

Babam, kültürel gelişmemize olduğu kadar, dünyada olup bitenlerden haberdar olmamıza da önem verirdi. London Illustrated diye resimli bir mecmua alınırdı. Mecmuayı evvela büyükler okurdu. Sonra okuma sırası bize gelirdi. Bu gerçekten güzel bir mecmuaydı, sadece resimlerine bile baksak dünyada neler olduğu hakkında bir fikrimiz olurdu. Türk gazeteleri o zaman çok daha sınırlı haber verirlerdi.

Radyomuz da bizim için dünyaya açılan bir pencere idi, fakat babam radyoyu gelişigüzel dinlememizi istemezdi. İngiltere'de basılmış Royal Radio Programme diye bir yayın çıkardı. Her hafta Eminönü'de belirli bir bayiye gelen bu yayını aldırırdı. Bu yayına göre radyoda program takip edilirdi. Pazar akşamları Fransız radyosu Fransa'dan nakilen konser yayınlardı. Pazar akşamı o konserler mutlaka dinlenirdi evde. Beethoven'in 32 sonatını, aynı zamanda besteci olan ünlü Macar piyanist Ernst von Dohnanyi çalmıştı. Babamın programa alması sayesinde bu piyanistin konserlerini radyodan dinleyebildik; bu gerçekten büyük bir olaydı. Eve 78 turlu plaklar alınırdı; Beethoven'in senfonilerini, Chopin'in eserlerini bu plaklardan dinlerdik. Birimiz hasta olduğunda, şımartmazlardı ama gramofonu yanımıza koyar, plakları istediğimiz kadar çalmamıza izin verirlerdi. Ben, 6-7 yaşında Beethoven'in senfonilerini neredeyse ezbere dinliyordum o plaklar sayesinde. Aledeki bu kültür ortamından herkesin yeteneği ölçüsünde nasibini almasına olanak tanınmış, ancak hiç kimsenin üzerine varılmamıştı. 1935'li yıllarda Bebek'e taşındık ve orada hepimiz piyano dersi aldık. Piyanoda Midhat ağabeyim aramızda en başarılı olandı. Onu, Seniye abları izliyordu. Biz üç kardeş o kadar başarılı olmadığımızı anladık, bıraktık.

Kültürel gelişmemize olduğu kadar, sağlıklı olmamıza da önem veriliyordu. Bunun için de spor yapmamız her zaman desteklendi. Tenis raketleri o zaman pahalı idi. Buna rağmen hepimize alınmıştı. Robert Koleji'in tenis kortu vardı, orada rahat rahat oynardık. Sonra Sabahattin ağabeyim atletizme merak sardı; ona en iyi mağazadan çivili ayakkabısı hemen alındı.

Meslek lerimizi seçmeye sıra geldiğinde de babam bizi yönlendirdi ama asla zorlamadı. Rasim ağabeyim Koleji'den mezun olduğunda, ona Lozan'da Hukuk tahsili öngörüldü ve gönderildi. Midhat ağabeyim ise lisenin son yılında fen derslerinde çok başarılı oluyordu. Bir yandan da piyano tutkulu halindeydi. Babam kendisine ne olmak istediğini sorduğunda, mühendis olmak ve piyanoyu devam ettirmek istediğini söyledi; babam da iki mesleğin birarada yürümeyeceğini, birinden birini seçmesi gerektiğini öğütledi. Bu öğüdü, Midhat ağabeyim hiç unutmadı. Müzikten ayrılmayacağını anladığı için müziği seçti, Paris'te Ecole Normale de Musique'e öğrenime gönderildi. Ben de üniversite tahsiline Ankara'da Hukuk Fakültesi'nde başladım. Derslerim iyiydi ama eğitimde tam aradığımı bulamamıştım. Bu bir süre böyle gitti. Derken bir gün babam, bir öneri getirdi: Tahsilime istersem yurtdışında devam edebileceğimi söyledi. Bendeki hoşnutsuzluğu uzun zamandır izlediğini o gün farkettim. Lozan'da önce altı ay Fransızcamı ilerlettim, ardından Hukuk Fakültesi'ne devam ederek başarıyla mezun oldum. Öğrenim hayatımda olsun, Dışişleri Bakanlığı'ndaki uzun meslek hayatımda olsun, babamın aşıladığı disiplin anlayışının büyük yararını gördüm. Dışişleri Bakanlığı'nda iki kez Protokol Genel Müdürlüğü yaptım ki, bu görev gerçekten büyük bir düzenle çalışmayı gerektirir. Babamı daima şükranla anarım.

Biz beş kardeş, babamın en değerli varlığıydık. Eğitimimize gösterdiği özeni boşa çıkarmayarak, ona olan şükranımızı ifade edebildiysek ne mutlu bize... Babamın bize verdiği değer, bir sohbette kendisine sorulan "Siz Türkiye'nin ilk Yüksek Mühendislerindensiniz, kaç tane apartmanınız var?", sorusuna verdiği şu yanıtta gizli: "Benim beş tane apartmanım var, çocuklarım!" ...

yılabilir. Bir kısmı Refik Bey'in müdürlüğünden önce, okul henüz askeri idareden ayrılmadan olan bu olaylar arasında, Balkan Harbi'ne girme konusunda öğrencilerin oynadığı rol ilginçtir. Balkanlar'daki kaynaşma, yakın bir gelecekte Balkan devletlerinin Osmanlı'ya saldırıya geçeceklerinin göstergesi olarak yorumlanmış, özellikle gençler önce harekete geçilmesi gerektiğini savunmaya başlamışlardı. İstanbul Darülfünûnu'nda bu konuda bir toplantı yapıldı. Bu toplantının etkisiyle Mühendis Mektebi'nde de bir toplantı yapılmıştı. Toplantı çok heyecanlı geçti, birbirini kucaklayanlar, ağlayanlar oldu; ertesi gün Babıâli'ye gidip savaş istenmesine karar verildi. Babıâli'ye gidenler arasında diğer okullardan gelenler de vardı. Kabine bu baskılara dayanamayıp savaşa girmeye karar verdi. Mühendis Mektebi'nde dersler tatil edildi. Öğrenciler gönüllü olarak harbe katıldılar. 1912 Ekim'inde okulda sadece bu mesele ile uğraşıldı. Askeri hastane olarak kullanılan okulda dersler başlayacağı sırada, bu kez de yaralar iyi temizlenmediği için salgın hastalık başgösterdi ve olaylar çıktı.

Refik Bey'in Mühendis Mektebi'ndeki müdürlüğü döneminde öğrenciler sadece siyasi olaylarda değil, eğlence ve spor hayatında da çok faaldiler. Hatta bu amaçla kurulan dernekler ve kulüpler vardı. Neş'e Feşan Kulübü bunlara örnek verilebilir. 1908'de mektep henüz Mühendishane-i Berri-i Hümayûn'a bağlıyken kurulan kulüp, bir de mizah gazetesi çıkarıyordu. Yönetsel aksaklıklar, öğretmenlerin tavırları sık sık bu gazeteye konu oluyordu.



Refik Fenmen'in annesi Memduha Hanım tarafından dedesi Midhat Paşa, Osmanlı İmparatorluğu'nun meşrutî bir devlet olması için çalışanlar arasında adı akla ilk gelenlerden. Bu aydın insan, ancak 1884'te varlığı ortadan kaldırılarak susturulabilmiştir. Midhat Paşa'nın tarihimizdeki bu rolünün yanısıra, eğitime de önemli katkıları vardır. 1868'de Şurayı Devlet Reisi olan Midhat Paşa İstanbul'da ilk defa sanat okullarının açılmasına önayak olmuş, bir sanayi okulu kurulmasını sağlamıştır. Gündüzlü ve yatılı olan bu okul, parasızdı. Uygulamaya ağırlık verilen bu okulda usta-çırak sistemi yerine bilgili sanatkarların yetişmesi sağlanıyordu. Demircilik, dökmecilik, marangozluk, terzilik gibi sanatların da "mektepli" lerce icra edilmesi gerektiğine inanan Midhat Paşa, eğitimde de büyük hizmetleri olan aydın bir insandır.





Refik Fenmen'in baba tarafından dedesi Rasim Paşa

Midhat Paşa'nın eşi Naime Hanım ve kızı Memduha Hanım

Güneşe Doğru...

Seniye Fenmen
Ressam - Seramikçi

Benim, babamla ilgili hatıralarım Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi'ni kurduğu yıllarda netleşiyor. Çok iyi bir öğretmen olduğunu hatırlıyorum. Çocukları çok severdi ve öğretmekten büyük zevk alırdı. Öğrencilerine öğretmekle yetinmez, boş zamanlarında bize matematik öğretirdi. Fevkalâde güzel ders anlatırdı. Milletvekilliğinden ayrıldıktan sonra bir ara lisede matematik dersi vermişti. Öğrencisi olan bir akrabamız matematiği ilk kez onun dersinde anladığını söylerdi. Kurucusu olduğu Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi'ndeki öğrencilerini kendi çocukları gibi severdi. Onlar da onu çok severlerdi. Zonguldak, benim için güzel hatıralarla doludur. Babamın yanında ailecek bir yaz tatili geçirmiştik, o zaman ben onbir yaşındaydım. Babamın okuldaki öğrencileriyle aile ortamındaki kadar sıcak bir beraberliği vardı. O kadar ki, orada bulunduğumuz süre içinde, biz de onlarla bir aile gibi olmuştuk. Babam okulu bitiren öğrencilerinin hepsine yurtdışında burs bulmuş, onlarla ilgilenmeyi sürdürmüştü. Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi kapandıktan sonra bir müddet Ankara'da görev yaptı.Troleybüsleri Ankara'da ulaşıma o sokmuştur. Bir yandan da, kendi başına "Türkiye'nin Elektrifikasyonu" mecmuasını çıkarırdı. Kendi çabasıyla bastırır, dağıtımıyla da kendi uğraşırdı.

Türkiye'nin enerji sorunu, babamın kafasını en çok meşgul eden konuydu. Soruna çözüm getireceğini düşündüğü Elektrik Etüd İşleri İdaresi gibi kurumlar için önderlik de etmiştir. Şimdi bu kurumun girişinde benim onbir metre boyunda büyük bir seramik panom var. Pano için bir yarışma açılmıştı. Bana da müracaat ettiler. Yarışmada "Geleceğin enerji kaynağı olarak ne düşünürsünüz?" sorusu temel alınmıştı. Alternatif enerji kaynakları üzerine hayli kafa yormuş bir babanın kızı olmak beni de etkilemiş olmalı ki, Güneş'i gelecekteki başlıca enerji kaynağı olarak değerlendiren bir pano tasarladım. Benim projem birinci geldi. Panoyu bitirdikten sonra, Elektrik Etüd İşleri İdaresi'nin kurucularından birinin babam olduğunu bana söylediklerinde çok heyecanlanmıştım. Bu, benim için hoş bir hatıradır. Babamın eserine böylece bir katkıda bulunmuş gibi hissederim kendimi...



Refik Fenmen'in annesi Memduha Hanım



Refik Fenmen'in bebekliği



Refik Fenmen'in kardeşi

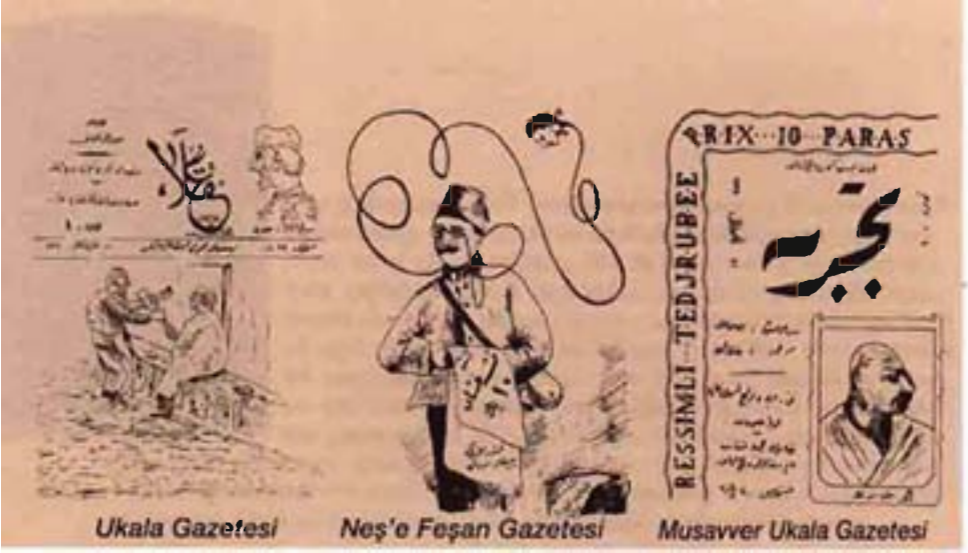


Seniye Fenmen 3 Haziran 1939



Refik Fenmen'in kardeşi





Ukala Gazetesi Neş'e Feşan Gazetesi Musavver Ukala Gazetesi

Mühendis Mektebi'nde çıkan bazı öğrenci gazeteleri

Eğitimde Aydınlık Bir Sayfa

Refik Bey'in müdürlüğünün ilk ayları tamamen Tophane binasının tamiriyle uğraşarak geçti. İnşaat ve tamirat bittiğinde sonbaharda Tophane'ye taşınıldı. 1910-1911 ders yılına Tophane binasında başlandı.

Mühendis Mektebi Mühendishane'den ayrılınca ders araçları, kütüphane, resimhane gibi birçok bakımdan epeyce yoksullaşmıştı. Refik Bey Mühendis Mektebi'ni en iyi hale getirmek için büyük uğraş verdi. Tahsil süresinin yeniden düzenlenmesi, ilk olarak ele aldığı işler arasındaydı. Yedi yıllık tahsil süresi onun müdürlüğü döneminde altı yıla indirilmiş, orta okul mezunları önce hazırlık sınıfına alınarak altı yıllık bir öğretim programı hazırlanmıştı.

Öğretim programlarının değiştirilmesi, yeni dersler konmasını gerektirmişti. Bazı derslerin eklenmesi, bazılarının da kapsamının genişletilmesi zorunluğu ortaya çıkmıştı. Topoğrafya, Turuk (yollar), Demiryolları, Köprüler, Malzeme-i Resim derslerinin konuları yeni kurallara göre genişletilmişti. Genel kültür bakımından iktisat ile mesleki bakımdan elektrik dersleri de programa yeni eklenen derslerdi.

Refik Bey'in müdürlüğü, bu okuldaki bilimsel yayınlar konusunda da bir canlanma getirmişti. Hendese-i Mülkiye'nin ilk zamanlarında öğrenciler sadece derslerde kendi tuttukları notlarla yetinmek zorundaydılar. Askeri idareden ayrılma sözkonusu olduğu sıralarda ders kitapları tamamen ihmal edilmişti. 1908 yı-

Memleketimiz Madenciliği Refik Fenmen'e Minnet Borçludur...

Dr.Enver Necdet Egeran
Maden ve Jeoloji Yüksek Mühendisi

Muhterem hocam ve profesörlük arkadaşım olarak çok yakından tanıdığım Refik Fenmen, çok olgun, hoşgörülü, batı medeniyeti kültürünü tam özümsemiş, mesleğini tutkuyla seven bir insandı. Kültürel gelişmesi için elverişli ortamı, büyük devlet adamı Midhat Paşa'nın torunu olarak, ailesinde bulmuş; tahsilinin büyük bir kısmını Lozan Üniversitesi'nde yaptığı için aldığı kültürü pekiştirme imkanı olmuştu. Atatürk'ün istediği batılı Türk aydını tipinin en iyi örneğiydi diyebilirim. Refik Fenmen'in özelliklerinin başında, düşündüklerini hayata geçirebilme becerisi gelirdi. Eğitimde örnek atılımlar yapması bu becerisi sayesinde olmuştur. İstanbul'da Mühendis Mektebi'nde mühendislik eğitiminin nasıl olması gerektiğini göstermiş; Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi'ni bir "Grande Ecole" haline getirerek, madenciliğin temellerini atmıştır. Refik Fenmen, 1924'de açılmış olan Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi'ne 1925'de tayin edilir. 1925'den 1933'e kadar sekiz sene boyunca yaptığı hizmetler gerçekten çok büyüktür. Bu süre içinde yetmiş yüksek mühendis, bir o kadar da mühendis yetiştirmiştir. Memlekette madenciliğin sıfırdan başlayarak gelişmesini onun yetiştirdiği bu elemanlar sağlamıştır. Onlar eliyle devlet, devletçi olarak madencilikte yapabileceği büyük işleri başarmıştır. Memleketimizdeki madencilik Refik Fenmen'e minnet borçludur.

Refik Fenmen'i, 1927'de Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi'ne girdiğim zaman tanıdım. O zaman hem profesör olarak elektrik dersi veriyordu, hem de okulun müdürüydü. 1925'ten 1927'ye kadar geçen sürede her şeyiyle ilgilenerek iki büyük bina yaptırmıştı. Sınıflar, laboratuvarlar en ince ayrıntılar düşünülerek yaptırılmıştı. Laboratuvarların büyük bir kısmı dışarıdan getirtilmişti; mineraloji, petrografi koleksiyonları ve sınai kimya laboratuvarı prospeksiyona ait bütün alet ve edevatı ile hakikaten çok muntazamdı. O kadar titizdi ki, yabancı hocalarla bizzat mülakat yapar ondan sonra sözleşme imzalardı. Mesleki kısmında Belçika Liège Üniversitesi'nden, sınai kimyada Luxemburg'dan bir uzman ders veriyordu. Öğretim kadrosunun geri kalanını da, Avrupa'da ve bilhassa Almanya'da maden mühendisliği tahsili yaparak Zonguldak'ta maden belediye çalışanlar arasından seçmişti. Mesleki dersler ikinci sınıftan sonra başlıyordu. Müdürlüğe atandığı ilk iki senesi Türk uzmanlar ve öğretim görevlileri ile değerlendirmişti. 1925'den 1927'ye kadar, hepsi de kendi alanlarında isim yapmış olan, matematik profesörü Kerim Bey, fizik profesörü Hayri Bey ve kimya profesörü Arif Bey, sırf mesleki derslere gelene kadar ders vermişlerdi. 1927'de de yabancı profesörler mesleki derslerine gelmeye başlamışlardı. Gelen hocalar derslerini Fransızca veriyorlardı ve Fransızca ders verildiği için bunların tercüme edilmesi gereği doğuyordu. Gerçi hocaların asistanları vardı ama Refik Bey bu işin tercüme ile olmayacağının farkındaydı. Dersleri tam olarak kendilerin takip edebilsinler diye bütün talebeye Fransızca öğretmeyi akına koymuştu. Bu amaçla İsviçre'den çok ciddi bir Fransızca hocası getirdi. Ama sadece derste öğrenilen Fransızca'nın talebeye yetmeyeceğini bildiğinden, Fransızca bilen Türk futbol, voleybol ve tenis hocaları da getirdi. Öyle ki, teneffüslerde bile Fransızca konuşmamızı sağlayan bir düzen kurulmuştu. Dersler bitip, yemek yendikten sonra, akşam iki saat kadar süren mütalaada da Fransızca çalışırdı. O gün görülen dersler gözden geçirilirdi. Bu çalışmalarda daima kendisi de bulunurdu. Bu çalışma temposuyla mektebe girdikten bir yıl sonra, dersleri rahatça takip edebilecek kadar Fransızca öğrenmiştik. Gerçi ben İngiliz Koleji'nden geldiğim için Fransızca öğrenmem çok zor olmamıştı, ama ortaokul veya lisede okuduğu Fransızcayla gelen arkadaşların hepsi çok iyi Fransızca öğrendiler. Bu şekilde, tercüme yapan asistanları safdışı bırakarak, mesleki dersleri anadilinden takip etmemize imkan tanıdı. Sadece bu nedenle bile onu hürmetle anmalıyız. Fransa'da, Belçika'da basılmış yeni kitapların hepsini talebeye dağıtıyordu. Dersleri dinledikten sonra bir de kitapları okuduğumuzda konuyu mükemmel öğrenebiliyorduk.

Başka üniversite ya da okullarda olmayan bir uygulama da, her ay yapılan imtihanlardı. O ay içinde eğer zayıf gördükleri öğrenci varsa kuvvetlendirmek için alakadar olunuyordu; kuvvetlenemiyorsa, çalışmıyorsa, alakası yoksa veya zekası müsait değilse onu ekarte ediyorlardı. Başka üniversitelerde ya da yüksek mühendis mektebinde aynı sınıfta iki sene okuma imkanı varken, Zonguldak'ta bir senede muvaffak olamayan ihraç ediliyordu. Adeta Fransa'dan "Grande Ecole"lerden birini buraya getirmişti. Bu çok enteresandır, çünkü böyle başka bir uygulama Türkiye'de yoktur. Mezunların hepsi Fransızca biliyorlar ve hepsi kendi meslekleriyle ilgili literatürü, Fransız literatüründen, Fransızların hazırladığı mesleki teknik literatürden doğrudan doğruya takip edebiliyorlar...Tercümeye hiç güvenmezdi, bunda ne kadar haklı olduğunu başımdan geçen enteresan bir olayla bir kez daha anlamıştım. Mezun olduktan uzun yıllar sonra MTA'da çalışırken İstanbul Yüksek Mühendis Mektebi'nden mezun bir mühendisle mesleki bir konuda anlaşamadık. Bana kendi iddiasının doğru olduğunu ispat edebileceğini söyledi; ben de ispatlamasını bekliyorum...Vaktiyle mektepte tuttuğu notları getirdi, ben de ona vaktiyle mektepte okuduğumuz kitabı verdim!... Aradaki fark buydu, tercümede yanlışlık vardı. Tercümedeki yanlışlık, onu yanlış yola götürüyordu.



lında mektebe girenler, aralarında bir şirket kurarak, bir teksir makinesi almışlardı. Ders notları ve daha sonraları ders kitapları bu makinede çoğaltılıp dağıtılmıştı. Makine-i âdedi, Hendese-i resmiye, Mimâri, Turuk, Taksim-i arazi derslerine ait kitaplar bu şekilde çoğaltılmıştı.

Mektebin sivil idareye geçmesi ile başlayan süreçte, idare, öğrencinin ders notu sorununu da ele aldı. Müdür Refik Bey, öğrenciye bir an önce ders kitabı niteliğinde eserler hazırlanması için öğretmenlerle fikir birliğine vardı ve hemen bu konuda harekete geçti. Hazır olan notlar hemen taş baskı tekniğiyle basıldı; notu olmayan derslerin öğretmenleri bunları bir an önce hazırlayarak basıma hazır hale getirdiler. Böylece, 1910-13 yılları arasında pek çok dersin notları taş baskı olarak öğrencilere verildi. Refik Bey'in müdürlükten alınması birçok girişimi olduğu gibi, bunu da yarım bıraktı. Tüneller, Kârgir Köprü gibi bazı derslerin notlarının müsveddeleri hazır olduğu halde, bastırılamamış, kitapsızlık kısa bir süre sonra yeniden baş göstermişti. Ders kitaplarının bu kadar ihmal edilmesi, seneler sonra çok büyük sıkıntılara yol açtı. Birinci Dünya savaşı ertesinde okula dönen öğrenciler yararlanacak hiçbir kitap bulamadılar. Sorun, ancak 1923'den sonra okula alınan iki matbaa sayesinde çözülebildi.

Hendese-i Mülkiye'den ayrılmanın gerekçelerinden biri, değişen şartlara ayak uydurmak, bir diğeri de, Avrupa koşullarına uygun mühendis yetiştirmekti. Oysa eldeki öğretim kadrosu ile bu amaçlara ulaşmak olanaksızdı. Refik Bey, bu amaçlara ulaşmak için yabancı öğretim görevlisi getirtmek gerektiğini düşünüyordu. Bu düşünceyi haklı bulan Nezaret, kendisini 1910'da Avrupa'daki mühendis mekteplerini incelemek, orada okuyan Türk öğrencileri denetlemek ve yurda getirilecek yabancı elemanları belirlemek amacıyla kırk günlüğüne Avrupa'ya gönderdi. Refik Bey bu yolculuğunda Almanya'daki Dresd ve Berlin Mühendis Okulu'yla Belçika'daki Gand Mühendis Okulu'nda , Paris'teki resmî ve özel (Turuk-u Muabir Mekteplerini)

Refik bey olmasaydı ve bu mektebin sistemini kurmamış olsaydı, hakikaten maden mühendisliği gibi, içinde elektrik mühendisliği, makine mühendisliği, kimya mühendisliğini barındıran komplike bir mühendislik, Türkiye'de şimdi bulunduğu yerde olmazdı. Branşlar 1935'ten sonra ayrıldı, jeoloji mühendisliği, kimya mühendisliği, sanayi mühendisliği o tarihe kadar hep bir aradaydı. Araştırmacı, aramacı, işletmeci olanlar 1935'te ayrıldılar. Ondan önce tüm branşlar bir arada olduğundan çok daha kapsamlı olan kitaplardan istifade etmek için bir lisanı iyi bilmek ve o lisanı öğrenmiş olarak hayata atılmak çok önemliydi. Bunun için Refik Fenmen'in sistemi, hakikaten, daima üzerinde durulması gereken bir sistemdir.

Bu çalışma sistemi, elbette çok pahalıya mal oluyordu. 1931'de dünya krizi oldu ve Türkiye'ye de intikal etti. Zaten takir olan ülkemiz bir de bu kriz den etkilenince akla ilk gelen, fazla görünen masrafları kesmek oldu. Ankara'da bu işin başında olan mühendis arkadaşlar, mektebin az sayıda mezun verdiğini bu kadar masrafa gerek olmadığını düşünmüşler! Bu gerekçe ile maalesef 1931'de okul kapatıldı. Halbuki kapatılmamış olsaydı şimdiye kadar Avrupa'daki birçok üniversitenin çok üstünde talebe yetiştiren mükemmel bir Grande Ecole olarak devam edecekti. 1935 yılında ekonomiye devletçilik ağırlığı verilmek istendiği zaman, Zonguldak Maden Yüksek Mühendislerinin Avrupa ve Amerika'da tahsil görmüş Yüksek Mühendislerle birlikte yüze yakın bir yekun teşkil etmesi, MTA, Etibank ve Eki müesseselerinin kuruluşuna imkan vermiş ve devlet eliyle madenciliğin geliştirilmesi sağlanmıştır. Halen işletilmekte olan tüm önemli madenlerin ilk etüd ve aramalarında ve işletmelerinde fiilen çalışmış olan Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi mezunlarının Türkiye madenciliğinde özel bir yeri vardır.

Ben okuldan 1931'de mezun oldum. Refik Bey, talebelik hayatımı yakından izlediğinden, beni akademik kariyere doğru yönlendirmek istedi. Bu arada Refik Bey kapatılan Mektebimizi, ikinci kademede çalışabilecek mühendis yetiştirecek, iki senelik bir teknik okula dönüştürmüştü; benim de o okulda hoca olmam söz konusu oldu. Bana verdiği vazifeleri yerine getirebildiğimi sanıyorum. Zaten kendisi hepimizi kontrol eder, aksaklık görürse hemen düzeltirme yoluna giderdi. Çok iyi bir profesör, organizatör ve idareciydi. İdarede bütün detaylara dikkat eder, tek başına karar verme yoluna gitmez, profesörler kurulunu toplayarak, herkesin fikrini aldıktan sonra karar verirdi. Kararlı idi, yapacağı şeyi iyi bilir, o kararlılık içinde sonuna kadar devam ederdi. Bize insanın kendi kendini devamlı olarak yenilemesi gerektiği fikrini aşılardı. Hep aynı şeyi tatbik edersek bir müddet sonra çağdışı kalacağımızı, bunun için evvelâ kendimiz, dersleri, kitapları sürekli yenilememiz gerektiğini söylerdi. İkincisi, "Yeni bir enerjiyle daima yeni bir güç kazanmaya çalışmak lâzım", derdi. Üçüncüsü de, kararlı olmamızı isterdi. Bir kere karar alındı mı sonuna kadar gidilmesini, neticesinin görülmesini isterdi, yarıda bırakmazdı. Refik Bey'in bir önemli özelliği de, kendisinden sonra gelenlerin her bakımdan yetişmesine yardımcı olmasıydı. Bilgisini asla kıskanmazdı.

Özel hayatıyla da hepimize örnek olmuştur. Çok iyi briç oynardı. O zaman Zonguldak'ta Fransız şirketi, İtalyan şirketi vardı. Binaenaleyh onların idarecileri, mühendisleri vardı. Onlar ailesiyle birlikte olan toplantılarına Refik Beyi de davet ederlerdi. Çünkü, Refik Bey aynı kültüre sahip bir insandı ve onlarla beraber briç partileri de yaparlardı. Ayrıca, bizlerin de hiç değilse satranç öğrenmemizi isterdi. Kendisi de çok iyi satranç bilirdi. Akşam yemeklerinden sonra benimle satranç oynamayı severdi. İlk zamanlar beni hep yeniyordu. Gözlüğü sadece okurken kullanırdı. Yenileceğini anlayınca hemen gözlüğünü takardı. Gözlüğünü taktığı zamanda yenmek üzere olduğumu anlıyordum. Çok enteresan bir zattı, kafiyen kızmazdı, " Daha iyi oynamaya gayret sarfetmek lâzım" derdi. Futbol, voleybol, tenis gibi sporlar yanında, biraz daha kafayı işleten entelektüel bir oyun olsun diye, satrancı tavsiye ederdi. Çok esprili hoşsohbet bir insandı. Yemekhanede herkesle beraber yemek yerdi. Maksadı, her defa başka masada oturup, kendisiyle beraber oturanlara masada nasıl oturulacağını, nasıl yemek yeneceğini, hatta nasıl çiğneneceğini, farkettirmeden göstererek öğretmekti. Çatal bıçağın nasıl tutulacağını, yemek esnasında veya yemekten sonra çatalın bıçağın nasıl konulacağını gösterirdi, herkes görürdü. Yemek zamanları batı müziği çalınırdı. Büyük bir gramofon almıştı, çok güzel plakları vardı batı müziğine ait. Müziğin hoş taraflarını da kendisi anlatırdı. "Bu şu demektir, bu şu operadan alınmıştır" diye bir nevi bize sadece teknik değil, sosyal hayattaki literatürü, yani elde edilmesi lâzım gelen kültürün bir parçası olan sanatı ve onun içinde müziği, edebiyatı öğretiyordu. Konuşmaları edebiyat veya felsefe üzerine olurdu. Yeni çıkmış kitaplardan beğendiklerini bize tavsiye ederdi. Böylece, yemekte de neler konuşulabildiğini bize öğretiyordu.

Kişiliği ve medenîliği itibariyle ben zannediyorum ki, Atatürk'ün istediği tam tipik Türk aydını idi. Atatürk'ü çok severdi. Ben hatırlıyorum, 1932-33 senesinde sabah akşam beraberdik. Konuşmalarımızın bir kısmı Atatürk'ün yaptıkları idi. Ve bunların çok doğru olduğunu, memleketin bu doğrultuda gelişmesi lâzım geldiğini anlatırdı. Atatürkçü, memleketi seven, memlekete hizmet etmesini bilen bir insandı. Bütün gayreti elektrifikasyonun Türkiye'de bir an evvel kurulması içindi. Fakat ne yazık ki bu hususta kendisinden istifade edilmemiştir, edilememiştir yahut, İstifade edilmesi gerekirdi, çünkü, daha hiç kimsenin bu fikri ortaya koymadığı zaman o bu fikirdeydi.

Refik Fenmen hocamı, dostumu, arkadaşımı ve büyüğümü her zaman yadederim, aziz hatırası önünde saygıyla eğilirim.

okullarda ve İsviçre'de Zürih Politeknik okulunda incelemelerde bulunmuş, yeni yapılacak bina için bazı plânlar almıştı.

Belçika'daki profesörlerin önerileriyle Brüksel ve Gand'daki bilim adamlarına danışan Refik Bey, Belçikalı su yolları mühendisi (o zamanki adıyla inşaat-ı meyahiye) mösyö Dikman ve demiryolları mühendisi mösyö May'ın getirilmesini uygun görmüştü. İki senelik sözleşme ile çalışan bu profesörlerden Dikman, Tatbikat-ı Meyahiye ve Köprüler; May, Topoğrafya, Turuk (yol), Demiryolları, Malzeme-i İnşaiye dersi ve projeleri okuttular. Bu dersleri eskiden okutan öğretmenler, yabancı hocaların verdiği dersleri çevirmişler, öğrenciler Fransızcayı ilerleterek kadar dersler bu şekilde verilmişti.

Refik Bey'in en çok önem verdiği konulardan biri de, yabancı dil öğretimiydi; Fransızca kurslar düzenlenmiş ve programda Fransızca dersi artırılmıştı. Öyle ki, bir süre sonra öğrenciler dersleri çevirmene gerek duymaksızın izleyebilir hale gelmişlerdi.

Refik Bey uygulamalı çalışmanın eğitimdeki rolünün önemini kavradığından, laboratuvar ve atölye çalışmalarına hız vermişti. Müdürlüğü süresince Hikmet (Fizik), Kimya ve Malzeme-i İnşaiye laboratuvarları kurulmuş, kusursuz bir resimhane oluşturularak proje çalışmalarına önem verilmişti. Topoğrafya aletleri sayıca artırılmış ve her öğrencinin arazide uygulama yapması sağlanmıştı. Tatillerde her öğrencinin önemli inşaat ve sanayi kuruluşlarında staj yapması zorunlu kılınmıştı. Gelişmelerin yerinde izlenebilmesi amacıyla öğrenciler için Avrupa'ya gezi düzenlenmesi de düşünülmüştü.

Refik Bey tüm öğretmenlik ve idarecilik yaşamında olduğu gibi düşüncelerini gerçekleştirecek yolları yoktan var etmişti. Her öğrenciye birer pergel takımı ve resim tahtası dağıtılmış; yeni kurulan laboratuvarlar için Paris ve İtalya'dan topoğrafya aletleri, çimento denemeleri için cihaz ve inşaat malzemesinin mukavemetini ölçme aletleri getirilmişti.

Son sınıf öğrencileri inşaatları incelemek üzere tatillerde yurdun çeşitli yerlerine gönderilmişlerdi. Konya'daki sulama, İzmir'deki Liman ve diğer yerlerdeki köprü inşaat işleri bunlar arasındaydı. Öbür sınıflardaki öğrenciler de yaz aylarında Samsun, Sivas, Bandırma hatlarında ve lokomotif tamirhanelerinde staj görmüşlerdi. 1910 yılındaki son sınıf öğrencileri Marsilya, Lion, Schneider fabrikalarını ve o civardaki önemli demiryolu köprülerini incelemek üzere gönderilmişler ve izlenimlerini dönüşte rapor etmişlerdi. Refik Bey, öğrencileri üretime katarak, uygulamanın önemini onlara da kavratmaya çalışıyordu.

Refik Fenmen'in ele aldığı bir konu da müze kurulması idi. Avrupa'nın birçok teknik kuruluşuna mektuplar yazarak modeller isteyen Refik Bey, gelen aletlerden değirmen makineleri, elektrikli aletler ve akümülatörleri bir araya toplayarak mühendislik müzesinin temellerini atmıştı. Refik Fenmen'in önemli tasarılarından olan bu proje, sonradan devam ettirilememiştir. Refik Bey'in kütüphane kurulması için gösterdiği çaba sonucu, yüzlerce Fransızca matematik ve mühendislik kitabı getirtilmiş; böylece, mühendishaneden ayrılınca fakirleşen kütüphane, mesleki alanda yeni eserlerle donatılmıştı. Her öğrenci kütüphaneden geniş ölçüde yararlanabiliyordu.

Refik Fenmen, o zamana kadar sadece yatılı eğitim veren Mühendis Mektebi'nin bu yapısıyla ülkenin artan mü-

Türkiye'nin Elektrifikasyonu

Sanayiin her yerde ucuz kuvvei muharrike temin etmesi mamûl eşyanın maliyet fiatını düşürecektir. Bu tesir, müesses sanayi hakkında çok önemli olacaktır. Çünkü itiraf etmeliyizki, bizde enerji fiatları ecnebi memleketlerde görülmeyen raddede fazla olması, yerli mallarımızın ecnebi malına rekabetini güçleştiriyor.

Yeni kurulacak sanayie gelince, memleketin her tarafında ucuz enerji dağıtılınca, sanayi müesseselerinin, ham maddenin bulunduğu yerlerde kurulmasını temin eder ki bu keyfiyet, taşıma masrafını azaltarak maliyet fiatının düşmesini mucip olur.

Bu gün yeni bir sanayi kurulacağı zaman, kendi kuvvei muharrikesini bizzat temin etmek mecburiyeti karşısında bulunur ve bu da kuruluş sermayesini mühim miktarda artırır. Bu sermaye faizi, faiz ve amortismanı ile maliyet fiatı üzerine ağır tesirler yaptığı gibi, bir de memleketten fazla döviz ihracı gibi, genel mahzurlar dahi doğurur. Muayyen bir sanayiin, sırf bu sebepten dolayı, daha yüksek bir sermaye ile vücuda gelmesi demek, sermayenin kıt bulunduğu bizim ülkemizde, endüstri işlerinin lâyıki veçhile inkişaf edememesi demektir.

Bu gün; birçok fabrika ve elektrik santrallarımızda, kullanılan Dizel motörlerinde ecnebi mahrukatı yakılıyor. Halbuki, kurulacak büyük santraller, ülkenin ekonomisini kemiren bu hale de bir nihayet verecektir.

Elektrifikasyon sayesinde, Çatalağzı-Ereğli, Çatalağzı-Karabük, Haydarpaşa-Eskişehir gibi, nakliyatı çok olan demiryollarımız elektrikle işletilebilecek, ve bugün çok indirilmiş olan tarifelerin bir miktar daha düşürülmesi ve hayatın ucuzlaması kabil olacaktır.

Şehirlerimizin bol ışıkla aydınlatılması, petrol sarfiyatımızı azaltacağı gibi, birçok istatistiklerle sabittir ki, alış verişin artmasını da mucip olur. Fabrikalarda bol ışık, verimi artırır, kazaları azaltır. Ucuz elektrik enerjisi ile elde edilen sun'i gübre, verimi azalmış olan tarlalarımızın inbat kuvvetini artırır. Kuraklıktan mahsul vermiyen çiftliklerimizde, elektrikli tulumbalar, derelerden ve bilhassa Anadolumuzun birçok yerlerinde bulunan yeraltı sularından kolaylıkla istifayı temin eder.

Nihayet evlerimizde, pek muhtaç olduğumuz konfor ile sıhhî şeraitin artması yine ucuz elektriğe borçlu olacağız.

Troleybüsün Üstünlüğü

Elektrifikasyonun yapılması ile ucuz elektrik enerjisi elde edilince demiryolundan uzak bulunan bir çok şehirlerimiz ve köylerimiz arasında veya sokaklarda yolcu ve eşyayı ucuzca taşımak için elektrike işler troleybüs veya akübüs hatları işletilebilir.

Bunlar lâstikli tekerlekli raysız tramvaydan başka birşey değildir. Troleybüslerde, tramvaylarda olduğu gibi, kenara dikilmiş direkler vasıtasile yolun üzerine iki bakır tel gerilir, bu tellerden biri müsbet, diğeri menfi tansiyonludur. Arabanın üzerinde bulunan iki demir çubuk, bakır tellere değerek, arabayı hareket ettirecek cereyanı alır.



Güney Fransa'da Vetra sistemi bir troleybüs hattı

Akübüslerde ise, arabanın içinde bulunan bir akümülatör bataryası tekrar şarj yapmadan arabayı 100 kilometre kadar yürütür.

Büyük mikyasda nakliyat olmayan şehirler arasında demiryolu inşaası ekonomik değildir. Bir kilometre demiryolu ortalama hesap 50000 liraya yapıldığı halde bir kilometre troleybüs hattı, cereyan tahvil istasyonu ile beraber, ancak 8000 liraya mal olur. Aradaki tesis bedeli farkı, kilometre başına 42000 lira gibi önemlidir.

Troleybüs işletmesi de benzinli otobüs işletmesi yanında çok ucuz ve milî ekonomiye uygundur.

Burada faiz ve amortisman hesaplarını karıştırmıyarak, kısaca yalnız enerji sarfiyatının mukayesesile gösterebiliriz.

Benzinli bir otobüs bir kilometrede vasatî olarak yarım litre, yani 16 kuruşluk benzin yaktığı halde, aynı büyüklükte bir troleybüs, bir kilometrede 0,8 kilovat-saat sarfeder. Elektriğe edilmiş yerlerde bir kilovat-saat nihayet 3 kuruşa alınır. Şu halde troleybüsün bir kilometresi yolu 2,4 kuruşa mal olur. Nihayet benzin ecnebi mal, elektrik ise (kömürlü, linyitli, veya su santrali yapılmak şartile) yerli bir enerji olacağı da göz önünde tutulmalıdır.

Bu nevi taşıma vasıtaları Avrupa ve Amerikada gittikçe çoğalmaktadır. Yalnız İngiltere de 24 büyük şehirde, tramvay rayları sökülerek, elektrobüs tesisatı yapılmıştır.

Eserleri

Mühendis Mektebi'nde okuttuğu umumi fizik ve elektrik derslerine ve Darülfünün fen medresesinde anlattığı umumi fiziğe ait derslerin notlarından başka (Fen âlemi mecmuasıdır) bir mecmua çıkarmıştır.
Telif ve tercüme 33 kitap ve makalesi vardır.
1926'dan önce yayımlanan kitapları :
1- Amelî Elektrikçilik
2- Amelî Telsizcilik
3- Amelî makinecilik













4- Amelî otomobilcilik
5- Einstein nazariyesi
6- Şehirlerin inşası
1928 senesinden sonra ise Elektrik üzerine:
1- Elektriği anlamak için
2- Yeni elektrikçilik
Cilt I. Elektrik generatörleri
Cilt II. Elektrik motörleri ve tranformatörler
Cilt III. Elektrik enstalasyonları

Cilt IV. Işık reklamları, kaynak ve saire
3- Yeni elektroteknik.
Cilt I. Elektroteknik'in esasları.
Cilt II. Hatlar, santraller.
Cilt III. Hatlar, santraller.
4- Türkiye'nin elektrifikasyonu
5- Pratik, modern radyo ve televizyon.
Makine üzerine
1- Yeni makinecilik (2cilt)

2- Yeni şoförün kitabı
3- Modern ordu-Motörleşme
4- Termodinamik, hararetin tekniği
5- İntirak, Ocaklar.
Modern Fizikle ilgili
1- Madde ve Ziya
2- Yeni Kuantta bilgi
3- Radyum ve hariçalan
4- Atom enerjisi ve bombası
5- Einstein'in hayatı, Teorileri,

Felsefesi
6- Fizik problemleri
Matematiğe ilişkin
1- Pratik yüksek matematik.
Cilt I. Analitik düzlem Geometri.
Cilt II. Diferansiyel ve İntegral hesap
Cilt III. Analitik uzay geometri.



hendis gereksinimini karşılayamadığının farkındaydı. Ancak öğrenci sayısını artıracak önlemlerin başında yer alan gündüzlü öğretime geçmek, gerek bütçe, gerekse bina sıkıntısı yüzünden hep ertelenivordu. Refik Bey, bu soruna da pratik bir çözüm buldu. Mektebe girişte puanı yüksek olanlara yatılı olma hakkı tanınacaktı. Ancak bu hak, bir kere verildiğinde tüm öğrenim süresi boyunca geçerli olmayacakn. Öğrenci, yatılı okuyabilmek için çok çalışmalıydı. Pekiyi veya iyi dereceyle sınıf geçmeyen öğrencinin yatılılık hakkı kaldırılacak, onun yerine en yüksek ortalama ile sınıf geçen öğrenciye yatılı olma hakkı tanınacaktı. Böylece mektebe hem yatılı, hem de gündüzlü öğrenci alınması ve öğrenci sayısının artırılarak ülkenin mühendis gereksiniminin karşılanması sağlanacaktı.

Öğretim elemanlarının yetiştirilmesi de önemli sorunlardan biriydi. Refik Fenmen'in bu soruna bulduğu çözümlerden biri, yurtdışında okuyan mühendis öğrencilerden yurda dönüşlerinde öğretim elemanı olarak yararlanmaktı. Fakat Refik Bey'in esas amacı, mektepteki yabancı elemanların yerine Türk öğretim elemanı yetiştirmekti. Bu amaçla başarılı öğrencileri yurtdışında eğitime göndererek, onları öğretim elemanı olarak kazanmak istiyordu. Karşılaştığı güçlüklere rağmen Refik Fenmen bu hedefine de ulaşmayı başardı.

Refik Fenmen'in başlattığı önemli girişimlerden biri de, yeni bir mektep binası inşaatıydı. Tophane'deki bina, yapılması düşünülen işler için yetersiz kalıyordu. Yeni laboratuvar ve atölyeleri içine alacak bir bina yaptırılması girişimi, bu yetersizlik üzerine başlatıldı. Bu amaçla, bütçeye de 50.000 lira konulmuştu. Yeni yapılacak binanın merkezi bir yerde olması, okula gündüzlü öğrencilerin alınmasını kolaylaştıracaktı. Havagazı, su ve elektrik gibi altyapı hizmetlerinden kolayca yaralanabilmek için de, okulun şehir içinde olması gerekiyordu. Bunlar gözönünde tutularak, yeni mektep için Gedikpaşa civarındaki eski tiyatro arsası uygun bulundu. Nafıa Nezareti arsayı Mühendis Mektebi'ne verdi. Refik Bey'in Avrupa'dan getirdiği planlar incelendi. Uzun çalışmalar sonucu, mimar Kemalettin Bey ve mimar Talat Bey projeyi, Belçikalı mühendis Dikman ve Fikri Bey de betonarme hesaplarını hazırladılar.

Yeni inşaat için bu hazırlıklar sürerken, Tophane binasının yerine geçici de olsa yeni bir bina bulunmaya çalışılıyordu. Refik Fenmen Taksim Kışlası'nın bir kısmının Mühendis Mektebi'ne verilmesi için Harbiye Nazırı Mahmut Şevket Paşa'yla görüşmüş, ancak başvurusu sonuçsuz kalmıştı. Bunun üzerine, Gedikpaşa'daki yeni bina inşaatının ihalesi yapılarak, iş hızlandırıldı; 16.000 lira harcanarak temel atıldı ve bodrum katı inşa edildi. Ne var ki, Refik Bey müdürlükten azledilince bu iş de yarım kaldı.

Refik Fenmen'in açık görüşlülüğü Nafıa Nezareti'ni uzun zamandır rahatsız ediyordu. Derneğe destek olması, yatılı öğrencilere akşamüstü bir saat Tophane'den Dolmabahçe'ye yürüyüş izni vermesi, öğrencilere devlet memuriyetinden çok serbest hayata atılmalarını telkin etmesi rahatsızlık kaynağı oluyordu. Refik Bey'in yöntemleri, Nafıa Nezaretindeki tutucu kesimin hoşuna gitmiyordu.

Refik Bey'in Mühendis Mektebi'ndeki müdürlüğünün sona ermesine derslere başlandıktan sonraki öğrenci hareketleri sebep oldu. O sıralar, okulu birincilikle bitiren öğrenciler okulda yardımcı öğretmenlik yapıyorlardı. Bunların bir kısmı okula yeni getirilmiş yabancı öğretmenlerin derslerini çeviriyorlardı. Ancak daha bir yıl öncesine kadar aynı sıralarda birlikte okudukları arkadaşlarının birdenbire karşılarına öğretmen olarak çıkması öğrenciler arasında hoşnutsuzluk yaratıyordu. Çevirilerin yetersiz kalması da şikayet konularından biriydi. Refik Bey, birkaç derse girince öğrencilere hak verdi. Durumu Nafıa Nezareti'ne bildirerek öğretmenlerin değişmesini istedi ancak Nezaret'ten cevap gelmedi. Bu ilgisizlik, öğrenciler arasında ciddi tepkiye yol açtı ve bir gün yardımcı öğretmenlerin birisi çevirmenlik yapmak için derse girince dersi toplu olarak terk ettiler. Bu olayın ardından ciddi baskılar başladı. Önce öğrencilere geçici uzaklaştırma cezası verildi, Nezaretin emriyle bu öğrenciler yemeğe de kabul edilmeyince öğrenciler toplu dilekçe yazdılar. Bakanlık soruşturması sonucu dilekçede imzası olanların bir kısmı cezalandırıldı, bir kısmı da okuldan uzaklaştırıldı. Bu olay öğrencinin haklı taleplerini dikkate alan, öğrenci için öğrenciyle beraber hareket eden örnek bir yönetici olan Müdür Refik Bey'in 28 Eylül 1913 tarihinde azline sebep oldu.

Refik Bey'den sonra, sert tedbirlerle okulu idare edecek biri olan Burhanettin Bey (Aru) müdür olarak tayin edildi. Burhanettin Bey'in ilk işi Refik Bey tarafından öğrenciye verilmiş hakları kaldırmak oldu. Son ders bitince sahilde gezinti yapmak, ders kitabı dışında kitap okumak artık yasaktı. Kütüphane kapatılmış, sözde bozulan disiplini yeniden kurmak için idare müdürlüğüne bir binbaşı getirilmiş, öğrenciler sudan ba-

hanelerle okuldan uzaklaştırılmaya başlanmıştı. Bu sert disiplin, Refik Fenmen gibi demokrasinin yararına inanan bir müdürün yönetiminden sonra öğrencilere çok ağır gelmiş olmalı ki, Burhanettin Bey'e yemekhanede aralarında otturmak istediğinde çok ağır bir protestoyla tepki gösterdiler. Benzer olayların tekrarlanması üzerine Nezaret, öğrenciler tarafından hiç sevilmeyen bu müdürü görevden uzaklaştırmak zorunda kaldı. Refik Bey'in başlattığı demokratikleşme hareketi ve öğrenci yanlısı eğitim ise böylece sekteye uğradı. Refik Fenmen'i öncü bir eğitimci yapan özelliklerin başında, öğrencilerin düşünce ve düşündüklerini söyleyebilme özgürlüklerine büyük önem vermesi gelir. Daha sonraki yöneticilik deneyimlerinde de bu özelliğiyle tanınan Refik Bey, genç mühendislerin sorumluluk duygusu, girişimcilik ve karşılıklı saygı esasına göre yetiştirilmesine büyük önem verir. Ama ne yazık ki, Refik Fenmen'in müdüriyet döneminde başlatılan birbirinden parlak birçok proje yarım kalır. Yeni binanın inşaatı, müze girişimi ders kitaplarının basımı, kütüphane kurulması bunlardan sadece birkaçıdır.



Madenciliğin Yüzakı

Refik Fenmen, ikinci önemli eğitim ve yöneticilik sınavını Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi'nde verir. 1925'te atandığı Zonguldak Kömür İşletmesi'ni modern bir işletme haline getirir. Maden Mühendis Mektebi, Refik Bey tayin edildiğinde yeni kurulmuştur. Refik Bey, bu mektebi, kısa sürede, yurda değerli elemanlar yetiştiren bir okul haline getirir. Bu okul, savaştan yeni çıkmış ve tamamen kendi özgücüne dayanarak ülkeyi yeniden kurma amacındaki genç Türkiye Cumhuriyeti'nin umudu olmuş, bu umudu boşa çıkarmamıştır. Yeraltı servetlerini ve özellikle de sahipleri yurtdışına kaçmış kömür ocaklarını işletmek için herşeyden önemlisi teknik elemanların yetiştirilmesi gerekiyordu. Bu konu, Atatürk'ün direktifi üzerine hükümet tarafından ele alınmış ve 1924'te İktisat Vekaletine bağlı Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi kurulmuştur. Dört yıllık bu okulun kuruluşunda, zamanın en gelişmiş okullarından Belçika'nın Mons şehrindeki "Ecole des Mines" esas alınmıştı.

1924'ten 1927'ye kadar lise sınıfları arasından, sonraları da sadece lise mezunları arasından sınavla alınan parasız yatılı öğrencilere Fransızca öğretilerek,

Anılarda Refik Fenmen

Ord. Prof. İhsan İnan

Ben Hendese-i Mülkiye Mektebine 1912 (1328) de talebe olarak girmiştim. Mektep Müdürü Refik Bey (Fenmen) idi. Çok ciddî ve terbiyeli bir zattı. Mahmut Şükrü Bey Hikmet (Fizik) derslerini, Tahsin Bey Riyaziye, Selim Sırrı Bey de Jimnastik derslerini okutuyordu. Mektep henüz Tophane'de idi. Üç sene okuduktan sonra bizden büyük sınıfların Süphi beylerin sınıf bir muallim hakkında idareye toplu şikâyet için bizi de teşvik etmişlerdi. Bir istida yazarak imzaladık. Muallimlerden birinin hakkında Müdürlüğe şikâyette bulunduk. Neticede haksız çıkarak hepimize ceza verdiler. Ekseri talebelere sekiz hafta izinsiz verilmişti. Mektep bu yüzden kısa bir müddet kapandı. Refik Bey de o sırralarda müdürlükten ayrılmıştı.

Ord. Prof. Ali Yar

Benim Mühendis Mektebine intisabımdan evvel o mekteple rabtalarım çok kuvvetli idi. Hocalarından çoğunu tanırdım. O zaman gerek Darülfunun, gerek yüksek mektepler ve liselerdeki hocalar arasında büyük bir kaynaşma, beraberlik vardı. daha önce de Mühendis Mektebinin ilk sivil müdürlerinden Refik Beyi tanırdım. Onunla hâtıralarımız çok eski ve derindir. Refik Bey aynı zamanda Darülfununda Fizik hocası idi. Kuvvetli mantık ve muhakeme sahibi ideal bir insandı. O zaman Darülfunun da kızlar ve erkekler ayrı ayrı binalarda otururlar, fakat aynı hocalar tarafından ayrı ayrı ders görürlerdi. 1919 da bir ara bunları birleştirmek istediler. Maarif Nezâretinin tensibiyle birleştirme şöyle olacaktı. Kızlar öğleye kadar, erkekler öğleden sonra olmak üzere aynı derslerde veya laboratuvarda ders göreceklerdi. Kızlar o zaman çarşafı olarak gelirlerdi. Yüzleri açık fakat çarşaflı sarılı idi. Saçlar gözükmezdi. Bittabi bu usule göre yine her şey aynı demekti. Biz hocalar aynı mevzuu günde iki defa tekrar ederek beyhude zaman sarfedecektik. Üstelik bunun bir çok mahzurları da vardı. Biz Refik Beyle görüşerek buna bir çâre düşündük. "Hiç kimseye haber vermeden kız ve erkekleri aynı sınıfta kızlar sağda, erkekler diğer tarafta otursunlar biz dersi o şekilde verelim" dedik ve bunu tatbik ettiler. Nihayet Darülfünün idaresi bunu haber aldı. Fakat baktılar ki hiç bir mahzur yoktur kabul ettiler. Lâkin asıl mesele ondan sonra çıktı. Bazı kimseler "kızlarla erkekler aynı odada zânu be zânu otururlar güya ders görüyorlar. Bu hâl ahlâka muğayirdir"(*) diye Maarif Nezâretine şikâyet etmişler. Yani biz kız ve erkek talebelere ders vermek bahanesiyle diz dize oturtuyormuşuz. Mesele Vükelâ Heyetine kadar aksetti. Nihayet bir Nâzırın Başkanlığında bir Tahkik Heyeti geldi. Biz daha önce tertibat aldık. Kızlarla erkeklerin arasını (12) metreden fazla açarak derse başladık. Gördüler ki "Zânu be zânu" oturmamışlardır. Bunu mahzurlu görmediler. Bu suretle kız ve erkek talebeler Darülfununda birleşmiş oldu. Bu işin ilk önderliği Refik Beyin de teşvikle ve yardımıyle olmuştu. Bununla Refik Beyin çok modern düşünceli bir zat olduğunu, Mühendis Mektebinde de Müdürlüğü ve hocalığı zamanında garp usullerine göre bir çok yenilikler yapmak istediğini anlatmak istiyorum.

Mühendis Halil (Şam)Bey'in Mektep Hatıratı (1919 yılı mezunu)

Mekteple bir çok kitaplar eksik idi. Bununla beraber yeniden de hiç bir kitap tabolunmuyordu. Çünkü Meşrutiyet ilân edilmiş askeri idare de mektebe üvey evlâd muamelesi yapıyordu. Efendiler kendilerinden bir sene evvelki arkadaşlarından tedarik edebildikleri kitapları satın alırlardı. Bulamıyanlar zahmet çekerlerdi. Hatta o sene Hendese kitabını bulamadığımız için sınıfça müstensih ile tabetmeğe başlamış idik. Bu suretle ihtiyacımızı temin ediyorduk. Esasen Meşrutiyeti müteakip muhtelif sınıflarda bu kitap meselesini ancak müstensih ile notların tabetmek suretiyle en kolay olarak halletmek çâresine tevessül etmişlerdi. Makine-i adi, Hendesi-i resmiye, Mimarî, Turuk, Taksim-i arazi vesaire gibi kitaplar bu cümleden idi.

Refik Bey zamanında bu ihtiyaç nazarı dikkate alınarak idare tarafından bir taraftan notu mevcut olanlar hemen okuyanlarında muallimleri sıkıştırılarak not yazdırmağa ve bunları taş basmasile tabettirmeğe muvaffak olmakla beraber Buhar makinaları, Mimarî, Hendese-i tersimiye, Ahşap ve kârgir inşaat, Tüneller, Kargir köprü ve sâire gibi bâzı kitapların son bir kaç formaları, Refik Beyin mektepten çekilmesi ve muallimlerin hârekâtının bu veçhile tenkitten azade bulunması bu kitapların oldukları yerde ve noksan olarak kalmasına sebep olmuştur. Zaman geçtikçe muallimlerin değişmesi ve gelen muallimlerin başka usuller tâkip etmesi sebebile litoğrafya ile tabedilen kitaplar okka ile bakkallara satılmağa başlanmış ve bunun neticesi olarak ve yeni kitap da tabedilmediğinden talebe büsbütün kitapsız kalmış ve hatta bu kitaplardan bâzıları sınıflar tebeddül ettikçe aşağı sınıflara, yukarı sınıflar pahalı fiyatlarla satmağa başlamışlardı.

(*) Kızlarla erkekler aynı odada diz dize otururlarsa güya dersi görüyorlar. Bu ahlâka aykırıdır.

Kaynak
Cağaloğlu Eğitim Evi, Emrah Kanıkoğlu, Yüksek Mühendis Okulu, İst.1998, s.421-425. Tıpkıbasımı.

doğrudan teknik literatüre girmeleri sağlanmıştı. Ancak mezunların çoğalmasıyla aynı tempoda gelişemeyen iş imkanlarını değerlendiren Bakanlıkta kaygılar belirmiş, 1929'da mektebe alınacak öğrencilerin seçimi birkaç kişiye bırakılmıştır. 1930'da okula bir bölüm ilave edilerek "Yüksek Maadin ve Sanayi Mühendisi Mektebi" haline dönüştürülmüş, 1931'de ekonomik kriz gerekçesiyle okul kapatılmıştır. Maden yüksek mühendisliği tahsilinin yeniden canlanması için yirmiiki yıl beklemek gerekmiş, 1953'te İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi kuruluncaya kadar da ülkemiz bu alanda önemli bir boşluk yaşamıştır. Zonguldak Maden Yüksek Mühendis Mektebi, devlet eliyle madenciliğimizin sıfırdan başlatılmasını sağlamış çok önemli bir eğitim deneyidir.

Refik Fenmen, 1932 yılında İstanbul mıntıkası Sanayi Müdürlüğü'ne, 1934 yılında İktisat Bakanlığı'na bağlı elektrifikasyon bürosu üyeliğine getirilmiş; 1935-1943 yılları arasında da Ankara Belediyesi Otobüs İşleri Müdürlüğünde bulunmuştur. Her görevini öncü bir anlayışla sürdüren Refik Fenmen, toplu taşımacılığın en iyi yollardan birinin troleybüs olduğu düşüncesindeydi. Bu düşüncesini kısa süre içinde uygulamaya geçirmiş ve bugün birçok gelişmiş ülkede toplu taşım aracı olarak üstünlüğü hâlâ kabul edilen troleybüsü Ankara'ya getiren kişi olmuştur.

1943-46 yılları arasında Kocaeli Milletvekili olarak Büyük Millet Meclisi'nde görev yapmıştır.

1946'dan sonra da çeşitli okullarda yine öğretimle meşgul olmuş, Etibank İdare Meclisi Azalığı'nda bulunmuştur. Emekli olduktan sonra da mesleğinden uzaklaşmayan Refik Fenmen il ve ilçelerin elektrik projelerini bizzat yapmıştır.

4 Mart 1951'de geçirdiği kısa bir rahatsızlık sonucu vefat eden Refik Fenmen, üstlendiği her görevi ülkeyi çağdaşlığa götüren bir basamak olarak kullanmıştır. Mühendis Mektebi'ndeki idareciliği süresince bu okulun modern bir hal almasına uğraşmış ve bunda başarılı olmuştur. Malzeme, Fizik ve Elektrik laboratuvarları hâlâ Refik Fenmen'in izini taşır.

Kendi alanında hem uygulama hem de teoride ışığıyla geleceği aydınlatan eserler bırakmıştır. Alçakgönüllü, ilerici ve aydın kişiliği; amaçları belli ve programlı çalışmaları ile meşrutiyetten başlayarak yurdumuzun teknik ilerlemesine yaptığı katkılarla olduğu kadar, örnek bir idareci olarak da adı saygıyla anılmaya değer bir kişidir.

Bir öğrencisinin deyişiyle, "O, tam Atatürk'ün seveceği ve beğeneceği gibi bir kişiydi. Ömrünü ülkeyi çağdaş uygarlık seviyesine yükseltmeye adamıştı. Eserleri hâlâ yaşıyor, öğrencileri onun adını hâlâ sevgiyle, yüreklerinde yakın demokrasi ve insana saygı ateşiyle anıyorlar..."

Fasım Dalalp

Bu yazının hazırlanması için bize önemli bulunan kodal bulan, aile arşivini bulunmamıza açan Refik Fenmen'in kızı Semra Fenmen'e, oğlu Şefik Fenmen'e, torunu Furkan Ender'e, öğrenci Nedret Egeran'a katkıları için teşekkür ederiz.



Tahir Karauğuz

Refik Fenmen'i, 46 yıl önce: Zonguldak'a gelişinde tanıdım. Aşağıya geçireceğim kitaplardan ikisi, basmevinin ilk bastığı eserlerdir. Refik Fenmen, yalnız Zonguldak'ta, başka görev aldığı yerlere değil, bütün Türk ili'ne yaygın hizmetleri geçen büyük bir Fizik - Elektrik Bilginidir. "Işık veren" dediğimiz Çatalağzı Elektrik Santralı, onun eseridir. Dağlara dökülüp hiçbir işe yaramayan toz kömür'le Çatalağzı'nda bir büyük enerji kaynağı meydana getirmeyi ilk düşünen, ortaya atan odur. Sonra İstanbul'umuzu da aydınlatan büyük santral kuruldu. O sıralarda İsmail Habib Sevük, Zonguldak ve çevresi gezilerinde Çatalağzı üzerinde özellikle durdu. Doğu dergisinde çıkıp sonra kitabına giren yazıları şu başlıkları taşır: "Vatanın en büyük Elektrik Santralı" ve "Fabrikalarımızın Temel Fabrikası."

Refik Fenmen'in yeniden kurduğu Yüksek Maâdin Mektebinde yetişen genç Mühendisler yabancılardan boşalan görevler başına geçince, ocaklar da Fransız ve İtalyan şirketlerinden satın alınarak, Zonguldak Kömür havzası Milletin malı oldu.

İstanbul - Ankara, Ankara - Zonguldak arası trenlerin elektriklendirilmesini, ilk önce öne süren: Refik Fenmen'dir. Ankara'da Belediye Otobüs işlerinin başına geçtiği zaman teller altında işleyen otobüslerin bugünkü kendinden işler, enleri şekline çevrilmesi, onun düşünce ve girişmeyle gerçekleşmiştir. Çok çalışkandı, yapıcıydı. Önüne gelen konuları, yurt çapında düşünür. Başarılarının üstünlüğü bundandır. Şehirlere, kasabalara projeler ve bunların kontrollarını seve seve hizmet olarak üzerine alan büyük bilgin, bütün yurdu elektrikle güneşlendirmek istiyordu. Elektriğe kavuşan heryerde, adının anılması kadirbilirlik görevidir. Hizmetleri sayısızdır. Eserce de çok zengindir. Yurdu Elektrikleştiren Fenadamlarımızın çoğu, onu okullarda derslerinden ve kitablarından yararlanarak yetişen kuşaklardır.

Refik Fenmen, yurda hizmet edenlerin en seçkinlerinden olarak örnek tutulup anıları yaşatılacak üstün değerlerimizdendir.

Kaynak
Belediye İstanbul Aylık Mesleki ve Sanat Dergisi, Ocak 1973, Sayı 112, s.21-31'den toplanmıştır.

Kaynaklar
Belediye İstanbul, Aylık Mesleki ve Sanat Dergisi, Ocak 1973, Sayı 112.
Egeran, N., Zonguldak Yüksek Maden Mühendis Mektebi.
Etibank Bülteni, Nisan 1986.
Yenisea R., Türkiye'nin Elektriklenmesi, Ulus Basımevi, 1938.
Türk Yüksek Mühendisleri Birliği Dergisi, 1 Ocak 1981, No. 66.
Ülgen Ç., Kartalkaya E., Yüksek Mühendis Okulu, İstanbul 1954.

Ozon Tabakasının Korunması ve Türkiye'deki Uygulamalar

Ozon tabakasını incelten maddeler olan (OTİM) kloroflorokarbon (CFC) ve halon maddelerinin kullanımını önlemek üzere uluslararası çalışmalar 1980'lerin ortalarında başlamıştır. İnsan sağlığını ve çevreyi ozon incelmesinin etkilerinden korumak için işbirliğinde bulunmak üzere Avrupa Topluluğu dahil 21 ülke, Mart 1985'de Viyana Konvansiyonu'nu imzalayarak bu konuda önemli bir adım atmışlardır. Bunu takiben OTİM'leri kontrol altına almak üzere UNEP öncülüğünde Eylül 1987'de, çoğu gelişmiş ve CFC üretimi yapan 25 ülke tarafından "Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü" olarak adlandırılan anlaşma imzalanarak 1.1.1989'da yürürlüğe girmiştir. Türkiye'nin de 19.12.1991 tarihinden bu yana taraf olduğu bu protokole, Aralık 1994 itibariyle 142 üye ülke imza atmıştır.

Montreal Protokolü ve Yaptırımlar

Bu protokolle başlangıçta, ozon tabakasının incelmesine neden olan 5 CFC ve 3 halon maddesi tanımlanmış, üretim ve tüketimine, zamana ve alternatif madde ve teknolojilere bağlı olarak kısıtlamalar getirilmiştir.

Ozon tabakasının beklenenden çok hızlı incelmesi, bu kısıtlamaların yetersiz olduğu sonucunu doğurmuş ve Haziran 1990'da Londra'da tekrar toplanan taraf ülkelerce; kısıtlama getirilen maddelere, 10 adet CFC ile



karbontetraklorür ve metil kloroformun da eklenmesine; bu maddelerin 2000 yılına kadar üretim ve tüketiminin kademeli olarak kaldırılmasına; gelişmekte olan taraf ülkelere (bu ülkeler yıllık CFC ve halon tüketimi kişi başına 0.3 kg'dan az olan ülkelerdir ve "Article 5" ülkeleri olarak adlandırılır) ikame madde ve teknolojilere geçişin sağlanması için gerekli teknik ve maddi yardım sağlanmasına; bunun için gelişmiş ülkelerin katkısıyla "Çok Taraflı Fon" isimli bir fon oluşturulmasına karar verilmiştir.

Daha sonra Kasım 1992'de Kopenhag'da yapılan toplantıda; 1995 yılı sonuna kadar zorunlu kullanımlar hariç CFC, halon, karbontetraklorid ve metil kloroform üretim ve tüketiminin gelişmiş ülkelerde sıfırlanmasına; HCFC, HBFC maddeleri ve metil bromür'ün de "Kontrol Altındaki Maddeler Listesi"ne eklenmesine ve HCFC'lerin 2030 yılına kadar gelişmiş ülkelerde sıfırlanmasına; gelişmekte olan taraf ülkelere "Çok Taraflı Fon"dan desteğin devam edilmesine; karar verilmiştir.

Bu protokolde, kontrol altına alınan maddelerin tüketiminin az olduğu (0.3 kg/yıl/kişi) ve Article 5 ülkeleri olarak adlandırılan ülkelerde CFC ve halon tüketimi ile ilgili araştırma yaparak politika ve stratejilerin belirlenmesi, alternatif veya ikame maddeler ve teknolojiler için adaptasyonun sağlanarak OTİM'lerin sıfırlanması amacıyla 10 yıllık geçiş süresi tanınmıştır.

Türkiye'de Durum

Çok Taraflı Fon'un kullanılmasında uygulamayı sağlayacak kuruluşlardan birisi olan Dünya Bankası 1992'de Türkiye'de bir çalışma yapmış ve Türkiye için bir "ülke programı" hazırlanmıştır. Bu programda Türkiye'de 1990 yılına göre OTİM tüketimi 3653 ton, bunların sektörel dağılımı ise % 41.9 soğutma, % 2.7 havalandırma, % 13.7 poliüretan köpük, % 11.5 çözücüler, % 27.8 aerosoller, % 2.5 halonlar şeklinde belirtilmiştir. Çevre bakanlığı verilerine göre, 1994 yılında toplam OTİM ithali 4900 ton civarında gerçekleşmiştir.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Dünya Bankası kanalı ile alınan "Ozon Tabakasına Zarar Veren Maddelerin Giderilmesi Projesi" isimli 6 milyon 135 bin ABD Doları tutarındaki proje ile, Türkiye adına Çok Taraflı Fon'dan kaynak sağlanmasında öncü kuruluş görevini üstlenmiştir. Bu proje 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, buzdolabı üreticisi bir firmanın "ozon tabakasına zarar vermeyen maddelerle buzdolabı üretimi" konulu projesi olup TTGV'ce desteklenmeye devam edilmektedir. İkinci bölümü ise Türkiye'de ozon tabakasını incelten maddeler yerine kullanılacak (ikame) maddelerin ve kullanılan teknolojilerin dönüşümünü gerçekleştirmek için TTGV'ce yürütülmekte olan projedir. Bu bölümün amacı; tüm OTİM kullanıcılarının adreslerine ulaşılarak kullanılan teknoloji, kullanılan CFC-halon gazları, ürün ve ara ürünlerin tanımlanması için anket yapılması, küçük ve orta ölçekteki sanayiye yönelik eğitici ve birleştirici seminerlerin düzenlenerek konunun önemine dikkat çekilmesi ve kullanıcıların eğitilmesi, alternatif ve/veya ikame madde ve teknolojiler ile hazırlanmış prototiplerin oluşturulması ve demonstrasyon projelerinin uygulanması, ülke çapında değişim projeleri-

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) bir Dünya Bankası projesi olan teknoloji geliştirme projesi çerçevesinde, Dünya Bankası ile Türkiye Cumhuriyeti arasında imzalanan ikraz anlaşması doğrultusunda özel sektör ve kamu sektörü işbirliğiyle 1.6.1991 tarihinde kurulmuştur. Halen 42 kurucu üyesi vardır. Vakıf kuruluş senedi ile belirlenen; Ülkemizin bilimsel ve teknolojik altyapısını güçlendirmek; Türk endüstri kuruluşlarının araştırma ve geliştirme faaliyetlerine kaynak ayırmasını teşvik etmek ve desteklemek; ülkemizin uluslararası pazarlardaki rekabet gücünü artırma potansiyeli taşıyan öncelikli bilimsel ve teknolojik araştırma ve geliştirme alanlarını tespit etmek, izlemek ve bu alanlardaki çalışmaları teşvik etmek; özel sektör - üniversite -kamu kuruluşları arasındaki bağları güçlendirmek amaçlarını gerçekleştirmek üzere üç yıldır faaliyetlerini aktif olarak sürdürmektedir. Halen vakıf bünyesinde üç ayrı kaynak yönetilmekte ve bu kaynaklar kullanılarak projeler desteklenmektedir. Bunlar, kuruluşuna esas teşkil eden Hazine Müsteşarlığı/Dünya Bankası kaynaklı 43.3 milyon ABD Doları tutarındaki fonun kullanıldığı "Teknoloji Geliştirme Projesi" ve Montreal Protokolü Çok Taraflı Fon'u kaynaklı 20 milyon ABD Doları tutarındaki fonun kullanıldığı "Ozon Tabakasına Zarar Veren Maddelerin Giderilmesi Projesi"dir. Dış Ticaret Müsteşarlığı kaynaklı "Sanayide AR-GE Sermaye Desteği"ne ilişkin yeni fon da üçüncü kaynak olarak sanayi kuruluşlarına kullandırılmaya başlanmıştır.

Adres: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere/Ankara
Tel: 467 21 78-79 Fax: 467 40 79
E-mail: ttgv@tubitak.gov.tr
ozon@tubitak.gov.tr

nin hazırlanarak Dünya Bankası aracılığıyla Çok Taraflı Fon'a sunulması ve destek sağlanmasıdır. Projede anket kısmı tamamlanmış olup sektör profilleri çıkarılmaktadır. 1996 yılının ilk aylarında yapılması planlanan seminerlerle proje devam edecektir.

Bu çalışmalar sırasında yukarıda bahsi geçen projenin devamı niteliğindeki "Ozon Tabakasına Zarar Veren Maddelerin Giderilmesi İkinci Projesi" isimli 14 milyon ABD Doları tutarındaki proje, Çok Taraflı Fon'dan faydalanmak üzere Dünya Bankası kanalı ile alınmış ikinci bir kaynaktır. Bu projenin amacı, OTİM kullanan endüstriyel kuruluşların kendi değişim projelerini hazırlamalarına yardımcı olmak, bu projelerin değerlendirilmesini sağlayıp, Çok Taraflı Fon'dan destek almak üzere dünya bankası aracılığı ile Montreal Protokolü Yürütme Komite'sine sunmak ve destek alan projelerin uygulanmasını gerçekleştirerek proje bitimine kadar izlemektir. Bu amaçla soğutma, köpük ve çözücüler ile ilgili proje öneri formları ve örnek proje dökümanları TTGV'ce hazırlanmış olup talep halinde ilgili firmalara gönderilmektedir. Diğer sektörler ile ilgili form hazırlama çalışmaları da devam etmektedir.

Bu proje kapsamında buzdolabı üreticisi 3 firmanın, 1994'de TTGV'ye sundukları değişim projeleri değerlendirmeye alınarak sonuçlandırılmış ve desteklenmeye başlanmıştır. Bu projelerle bir program çerçevesinde ev ve ticari tip soğutucuların ozon tabakasını etkilemeyecek soğutucu akışkan ve yalıtım malzemelerinden imal edilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca 1995 yılında yine buzdolabı üreticisi bir firma tarafından sunulan değişim projesi değerlendirme aşamasında olup, köpük sektöründen iki, çözücü sektöründen bir, soğutucu sektöründen beş firmanın proje hazırlama çalışmaları devam etmektedir.

"Ozon Tabakasına Zarar Veren Maddelerin Giderilmesi Projesi" isimli projenin üçüncü bölümü ise Çevre Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Bu bölümün amacı OTİM'lerin giderilmesine yönelik politikaların geliştirilmesi ve oluşturulması, kanun ve yönetmelikler düzenlenmesi, OTİM'lerin kullanılmasını azaltan vergilendirme sisteminin geliştirilmesi, OTİM ithalatının kontrol altında tutulması amacıyla izleme ve lisanslama, kullanıma sınırlama getirme çalışmalarının yapılması, ozon panellerinin ve halkı bilinçlendirme kampanyalarının düzenlenmesidir. İlk ozon paneli, Çevre Bakanlığı'nca mart 1995'de gerçekleştirilmiştir.

Bu projeler çerçevesinde, Türkiye'de alternatif ve/veya ikame madde ve teknolojilere geçişin, hızlandırılmış programla 2000 yılında tamamlanması hedeflenmektedir.

Endüstride OTİM'ler

OTİM'ler endüstride soğutma/havalandırma, köpük, çözücü, aerosol, yangın söndürme olmak üzere 5 ana sektörde değişik amaçlar için kullanılmaktadır. Bu sektörler ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir.

• Soğutma/havalandırma sektöründe CFC-11, CFC-12, CFC-13, CFC-114, HCFC-22, R-500 (12-152a), R-502 (22-115) maddelerinin kullanıldığı ev tipi, ticari, endüstriyel soğutucular, soğuk taşıma, soğukhava depoları, bina ve taşıt tipi iklimlendirme sistemleri (klima) ve ısıtma amaçlı kullanılan ısı pompaları.

• Köpük sektöründe CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114 maddelerinin kullanıldığı yatak, mobilya taban döşemesi ve otomobil koltuklarında kullanılan esnek poliüretan köpükler; ekipman, beyaz eşya yalıtımı, çatı, duvar, bina, boru yalıtımı, soğutarak taşımada kullanılan sert poliüretan köpükler ve fenolik köpükler; gıda maddeleri kutulaması, bardak yapımı vb. amaçlı ve bina yalıtımında kullanılan polistiren köpükler; paketleme, can simidi-yeleği yapımında kullanılan poliolefin köpükler.

• Çözücü, boya ve yapıştırıcı sektöründe CFC-113, karbon tetraklorür (CTC) ve 111-trikloretanın (metil kloroform) kullanıldığı elektronik aksam temizlemesi (elektronik devre), metal temizlemesi, buharlaşma yoluyla yağ ve gres giderimi, soğuk temizleme, solid flux removal (katı parçacık giderimi), silika oksidasyonu, kuru temizleme, yapıştırıcılar, boyalar ve astarlar.

• Aerosol, sterilizasyon ve diğer sektörlerde CFC-11, CFC-12, CFC-114'ün kullanıldığı tıbbi uygulamalar, sterilizasyon, kozmetikler (deodorant, sprey gibi), böcek öldürücüler, boya, parlatıcı, pas sökücü vb spreyler, dondurulmuş gıda üretimi, tütün yaprağı genleştirilmesi, metal parlatılması, laboratuvar analizleri, ilaç üretimi.

• Yangın söndürücü sektöründe halon-1211, 2402 ve halon-1301'in kullanıldığı portatif yangın söndürücüler, yangın alarm ve söndürme sistemleridir.

Yukarıda belirtilen uygulamaların birçoğu için alternatif ve/veya ikame teknoloji ve maddeler geliştirilmiş olup birçok ülke tarafından başarıyla uygulanmaktadır.

Yapılması Gerekenler

Türkiye OTİM'leri yurtdışından ithal etmekte olup, bu maddeleri ihraç eden ülkelerin büyük çoğunluğu üretimlerini 1996 başında sıfırlayacaktır. OTİM'lerin fiyatı da doğal olarak artmaya başlayacak ve temini güç hale gelecektir. Aynı zamanda bu maddelerle üretilmiş ürünlerin üye ülkeler arasında pazar bulması imkansızlaşacaktır. Bu sebeple, 10 yıllık geçiş süresinin Article 5 ülkesi olan Türkiye'ye pratikte bir yararı olmayacaktır. Ozon tabakasındaki incelmenin halen devam ediyor olması, yakın bir gelecekte gelişme yolundaki ülkelerin de hızlı azaltım programlarına uymalarını zorunlu kılacaktır.

OTİM kullanan kuruluş ve işletmelerin, bu konuya duyarlılık göstererek alternatif ve/veya ikame madde ve teknolojiler konularında bağlı bulundukları oda, dernek vb. meslek örgütleri ve konuyla ilgili kuruluşlarla temas halinde bulunmaları, yapılan çalışmalarda işbirliği içinde olmaları, yapılacak olan eğitim ve seminerlere katılmaları gerekmektedir. Öncelikle OTİM kullanan büyük ölçekli kuruluşlar, Montreal Protokolü Çok Taraflı Fonu'ndan faydalanmak üzere teknoloji ve madde değişim projelerini TTGV'ye sunabileceklerdir.

Şenol Ataman
TTGV Proje koordinatörü



Kaynaklar
Protecting the ozone layer, volume 1,2,3,4,5 unep ie/pac, 1992.
The state of the environment, oecd publication, 1991
Turkey country programme for phaseout of ozone depleting Substances, August 1992.
Technologies for protecting the ozone layer, source books, Unep ie/pac, 1994.
Phaseout of ozone depleting substances project 1, 1994.
Second phaseout of ozone depleting substances project ,1995.



En İlkel Omurgalılar

Yuvarlak Ağızlılar

Balık benzeri en ilkel hayvanlar, lamprey ve hagfish gibi emici ağıza sahip olanlardır. Evrimleri çene gelişiminin ilk evrelerinde sona eren bu hayvanlar ilkel ve ileri yaşam arasında kalan evrim aşamalarını açıklamaya yardımcı olabilecek formlara ve işlevlere sahip olduklarından zoologların ilgisini her zaman çekmişlerdir.

İLK balık yaklaşık 500 milyon yıl önce ilkel kordalılardan evrimleşmiştir. Belki de farklı beslenme alışkanlığına sahip olmalarından dolayı, bu canlılardan günümüze sadece deniz taş emeni ve vücudu yılan balığına benzeyen hagfish kaldı. Bu iki canlı grubu da yaşayan omurgalıların en basit yapılısı, en ilkelidir. Onlar, ağızlarının yuvarlak olmasından ötürü "Yuvarlak Ağızlılar" anlamına gelen Cyclostomata ya da solungaç yarıkları kese veya cep şeklinde olduğu için Marsupobranchii olarak adlandırılan sınıf içerisinde yer alırlar.

Solucan benzeri bir gövde, vücudun devamı görünümünü veren ve bu nedenle ayırt edilemeyen bir baş, yassı bir kuyruk, kıkırdak yapıda ışınlarla desteklenmiş tek yüzgeçler, üzeri pulsuz ve altında salgı bezi içeren deri, beyni saran, kıkırdak yapıda ince bir kafatası kapsülü, bu su canlılarının tipik özellikleridir.

Ama en tipik özellikleri gerçek çeneye sahip olmamalarıdır ki, bu özellikleri ile onlar Agnatha (çenesizler) altsınıfı içerisinde yer almışlardır. Bunlarda çenenin yerini, uzun ya da yuvarlak şekilli, dişli, emici ve vücudun ön ventralinde (karın tarafında) yer alan ağız almıştır. Ağızın etrafında tentaküller veya etli uzantılar bulunur. Ağız boşluğu ise huni şeklindedir. Dişler ektodermden meydana gelmiş, konik şekilli, boynuzumsu maddeden yapılmıştır ve yeşil renklidir. Dil üzerinde de yer alabilen dişler küçük bir yapıdadır ve dil gerektiğinde uzatılabilir. Burun delikleri tek ve ortada bulunur, ayrıca başın her iki yanında solungaç deliği vardır.

Bu ilkel canlıların diğer bazı morfolojik özellikleri ise şöyledir. Sindirim sistemi düz boru şeklinde uzanır ve bir anüs ile dışarı açılır. Karaciğerleri bulunur, fakat safra kanalları yoktur. Solungaçları 5-16 çift arasında değişir ve farinkste, cep şeklindeki keseler içerisinde bulunur. Solungaçlara giden su aynı delikten girer ve dışarı çıkar. İki adet böbrek, kanallarla ürogenital boşluğa açılır. Kalpleri bir kulakçık ve bir karıncık olmak üzere iki gözlüdür. Kanlarında akyuvarlar ve çekirdekli yuvarlak alyuvarlar bulunur. Vücut sıcaklıkları değişkendir; osmotik değişkenlik gösterdiklerinde yani ortam değiştiği zaman vücut sıvısının konsantrasyonunu değiştirebilme yeteneğindedirler. Üreme organları büyüktür ve bir tanedir. Ayrı cinsli olmaları ile birlikte Myxinae familyasına dahil olanlar erseliktir. Cinsiyet hücreleri önce karın boşluğuna düşer, buradan genital açıklıkla ürogenital boşluğa geçer ve dışarı atılır.

Petromyzontidae familyasında bulunanlarda gelişmeleri sırasında başkalaşma da denilen metamorfoz görülür. Yani hayvan embriyo evresinden ergin olana kadar biçim ve yapı değişmeleri gösterir. Bu sırada larvalar kör ve dişsizdir; ağızları nal şeklindedir, dudakları saçaklıdır; dil yoktur ve ağız boşluğunda bir tentakül çengeli bulunur. Bu larva hali yaklaşık dört sene devam eder ve daha sonra ergin hale geçilir.



Özetle söylemek gerekirse, yuvarlak ağızlıların omurgalı özellikleri farklılaşmış bir beyne sahip olmaları, çift haldeki sinir şeritleri, gözler ve iç kulağın bulunması, segmentleşmeye başlamış bir notokord ile kanlarında hem alyuvar, hem de akyuvar bulundurmalarıdır.

Yuvarlak ağızlıların kökenine gelince, tuzlu su ile tatlı su arası bir özelliğe sahip acı sularda köken bulmaları oldukça muhtemeldir. Bu tür sular, sıcaklık, tuzluluk, su akışı, derinlik ve diğer karakteristiklere göre farklılık gösterir ki, bunlar da evrim sürecini hızlandıran etmenlerdir.

Bu canlıların yaşam alanları ise Kuzey ve Güney Yarıküre'nin soğuk sularıdır. Kuzey Yarıküre'de yaşayan türler, Güney Yarıküre'dekilere göre oldukça farklılaşmışlardır. Denizde yaşayan Myxinoides takımına giren hagfishler için suyun sıcaklığı önemli bir faktördür. 10°C onlar için sınır değerdir. Kuzey ve Güney denizlerinin hagfishleri 30 m kadar derinde yaşayabilirken, Ekvator dolaylarında 1000 m derinlikte hagfishe rastlamak olasıdır.

Sistematikte Yuvarlak Ağızlılar

Yuvarlak ağızlılar sınıfı Petromyzontes ve Myxinoides olmak üzere iki takımla temsil edilirler ve bu iki takımda 50 kadar tür vardır.

Petromyzontes takımında yer alan hayvanlar örneğin deniz dokuz gözlüsü (*Petromyzon marinus*) 90 cm boyunda, birkaç kilo ağırlığında bir hayvandır. Büyüklüğü ve ağız yapısındaki farklılık ile kolayca diğer türlerden ayırt edilebilen bu hayvanın yaşam ortamı denizlerin acı su niteliği gösteren kıyı bölgeleridir. Bu hayvan yaşamı boyunca tam anlamı ile diğer balıkların, hatta en büyük memeli olan balinanın bile baş belasıdır. Gözüne kestirdiğine yapışarak onları adeta bir sülük gibi emer. Hatta geçmişte, Miçhigan gölünde üretimi yapılan 3000 ton kadar alabalığı, 11 yıl içinde 16 kilograma kadar düşürmüş ve üreticileri de büyük zarara sokmuştur. Bunu, ağızlarındaki vantuzu balıklara yapıştırıp, onları emerek ve sonuçta öldürerek gerçekleştirmişlerdir.

Bu ilkel canlı üremek için tatlı sulara göç eder. Göç sırasında kayıklara yapışarak pasif hareket eder; çünkü bunlarda hareket vücut üzerinde seri şekilde dizilmiş özel kaslar kullanılarak yapılan yılankavi harekettir. Kasların kasılma süresi vücut uzunluğuna kıyasla çok kısa olduğundan iyi bir şekilde yüzemezler ve bu nedenle yaşamlarını bir cisme ya da balığa yapışarak geçirirler. Yapışma sırasında suyun ağızdan alınması olanaksızlaştığından solungaç açıklıkları bu iş için kullanılır, su bu açıklıklardan alınarak dışarı verilir ve solungaçtaki kapakçıklar açılıp kapanarak bu işlev gerçekleştirilir.

"Yuvayı dişi kuş yapar" özdeyişi insanlar için ne kadar doğrudur bilinmez, ama deniz dokuz gözlüsü için kesinlikle yanlış bir özdeyiştir. Çünkü bu türde yuvayı erkek deniz dokuz gözlüsü yapar. Dişi, kıyı kesimlerdeki kumluk kısımlara bir mevsimde yaklaşık 240 000 yumurta bırakır. Bu yumurtalar 8-20 günde açılır.

Nehir dokuz gözlüsü (*Lampetra fluviatilis*) 'nde ise yuva hem erkek, hem de dişi tarafından yapılır. Ancak burada da erkek birey kurucu görevini ağırlıklı olarak üstlenmiştir ve dişi büyük ölçüde yardımcı konumdadır. Nehir dokuz gözlüleri yuvalarını ağızlarıyla hareket ettirdikleri taşlardan oluştururlar. Yuva inşa edildikten sonra sıra çiftleşmeye gelmiştir. Çiftleşme, olduğu gibi erkek bireyin aktivitesine bağlıdır; çünkü bir dişi birden fazla erkeği eş olarak seçebilir. Çiftleşme sırasında erkek dişiyi solungaçları civarından ağzı ile yakalayıp eylemi başlatır. Yumurtanın döllenmesi ise dişinin kloakında olur. Her çiftleşmeden sonra dişi bir miktar yumurtayı yuvalarına bırakır ve bir üreme mevsiminde 26 000 kadar yumurta yapılır. Bu yumurtalar su sıcaklığına bağlı olarak 9-20 günde açılır ve yaşamla tanışan yeni bireyler suların çamurlu kısımlarında, açtıkları tüneller içinde başkalaşmalarını tamamlayıp "adam olana kadar" burada yaşarlar. Erginleştikten sonra 50 cm boya ulaşmışlardır; şimdi sıra denizlerden ya da acı sulardan ayrılıp, soylarını devam ettirmek için tatlı sulara göç vakti gelmiştir. Göç hareketi yaz ayları ile birlikte başlatılır ve mart ayına kadar devam eder. Bu sırada tuz yoğunluğuna karşı olan duyarlılıkları azalmıştır. Beslenmeleri de yavaşlamıştır; mideleri küçülmüş ve dişleri körelmiştir. İşte bu yapısal değişiklikler yumurtladıktan sonra yaşama veda edileceğinin de göstergeleridir. Yani üremek için yapılan bu göç bir anlamda ölümü göze almaktır. Tatlı sularda yaşamla



tanışan larvalarsa başkalaşmalarını tamamladıktan sonra yeniden acı sulara dönerler. Bu dönüş sırasında eşeysel olgunluğa erişilmemiştir ve bireyler beslenmelerine gösterdikleri aşırı titizlikle -beslenme etoburdur, balıkların kanı içilir ve kasları yenilir- kısa sürede 50 cm boya erişir. Ve döngü devam eder.

Myxinoides takımında olan hayvanlarsa yalnızca denizlerde yaşarlar. Ağız hunisi bulunmayan bu hayvanların az sayıda dişleri vardır. Gözleri deri altında bulunur. Mercek, iris ve kas yoktur ve bu gözlerle görme işlevi yerine getirilemez, sadece ışığa karşı bir duyarlılıktır gözlerle sağlanan. Bu takımda yer alan *Myxine glutinosa*'nın boyu 90 cm kadardır. Denizlerin tabanı yumuşak olan kesimlerinde yüzme hareketi yaparak, dikey bir şekilde vücudun arka kısmıyla kumlara gömülerek yaşarlar. Bir dakikada kum içine gömülen bu hayvanlar yaklaşık bir saat kadar gömüldükleri yerde kalırlar. Avına dişleriyle tutunan ve parçalar koparak yiyen bu hayvan sadece ölü balıkları yer. Bu nedenle onlara "sadece ve sadece, çöpçüden başka bir şey değiller" diyebiliriz.

Ölü balığa birden çok birey saldırır. Hatta ölü bir mezgite üşüşmüş 123 birey gözlenmiştir. Bunlar hayvanın vücudunu delerek içine yerleşir ve yumuşak kısımlarını tüketir.

Aslında bu basit, ilkel canlılar için söylenebilecek çok şey var. Ama son cümlemize şunları sığdırabiliriz: Sadece bizlerde var olduğuna inandığımız yüksek yetilerimizle böbürlenirken bizden öncekileri düşünelim. Sınıflandırmada çok aşağılarda bulunan hayvanların zihnî yetilerinin nasıl başladığını araştırmak boş bir çaba gibi görünse de geçmişimize ve geleceğimize tutacağı ışık düşünüldüğünde, bu çabanın hiç de boşa olmadığı anlaşılacaktır.

Gülgun Akbaba



Kaynaklar
Charles D. İnsanın Türeyişi, Ankara, 1980.
Geldiay R., Geldiay S. Genel Zooloji, İzmir, 1970.
Grzimek B. Grzimek's Animal Life Encyclopedia, Cilt 4 Fishes I, 1973.
Karol S. Zooloji Terimleri Sözlüğü, 1961.
Kuru M. Omurgalı Hayvanlar, Erzurum, 1987.

Ocak Ayında Gökyüzü

Murat Alev

Kış Üçgeni

TİPİK kış görünümü sergileyen ocak ayında gökyüzü çok parlak yıldızlarla bezelidir. Geçen ay, mitolojide boğa ile dövüşen avcı olarak betimlenen Orion'u incelemiştik. Orion'u oluşturan yıldızların çoğu, çok parlaktır. Şimdi, Orion'un yardımcılarına bakalım. Yine mitolojiye göre Orion'un iki köpeği vardır. Bunlardan biri Küçük Köpek (Canis Minor) diğeri ise Büyük Köpek'tir (Canis Major). Orion bölgesine bakarken, onun doğu-kuzeydoğusunda yer alan parlak bir yıldız hemen dikkatinizi çekecektir. Bu yıldız, Küçük Köpek takımyıldızının en parlak üyesi olan Procyon'dur. Procyon, aslında bir çift yıldız sistemidir. Görünen bileşeninin parlaklığı 0,36 kadir, görünmeyen bileşeninin parlaklığı ise 10,8 kadir civarındadır. (Normal koşullarda çıplak gözle görme sınırı 6 kadirdir). Şimdi bakışımızı tekrar Orion'a ve onun kemerine çevirelim. Kemer, yaklaşık olarak kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanır. Kemer doğrultusunu güneydoğu yönüne doğru izlersek, eğer doğmuşsa, gökyüzünün en parlak yıldızı olan Sirius'a ulaşırız. Türkçe'de Akyıldız olarak bilinen Sirius, Büyük Köpek takımyıldızının en parlak üyesidir. Bu yıldızdan, birazdan oldukça ayrıntılı olarak söz edeceğiz.

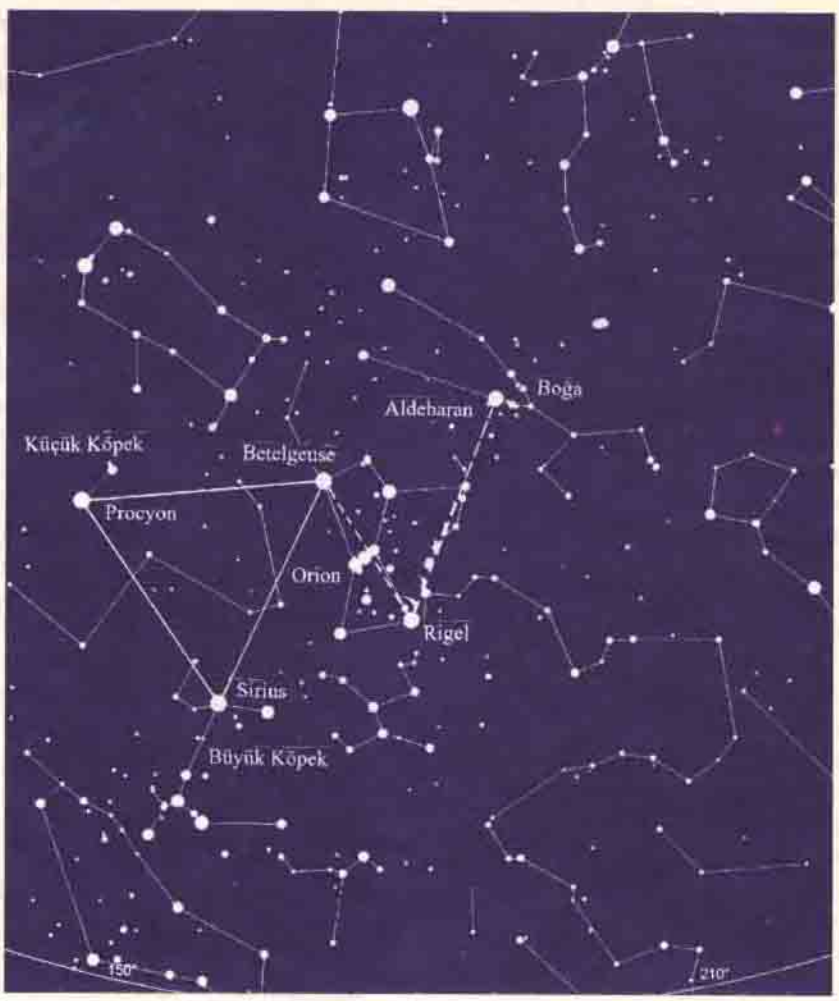
Ağustos ayında yaz gökyüzünü incelerken, karakteristik bir görüntü olan Yaz Üçgeni'nden söz edilmişti. Benzer biçimde, kış gökyüzünde hemen hemen eşkenar bir üçgen oluşturan Procyon, Sirius ve Orion takımyıldızındaki Betelgeuse yıldızları da 'Kış Üçgeni' olarak bilinir. Bazı kaynaklar, bu üç yıldıza, yine Orion'da bulunan Rigel ve Boğa takımyıldızındaki Aldebaran'ı da dahil ederek bir 'Kış W'sundan söz ederler. Şimdi yeniden Sirius'a dönebiliriz.

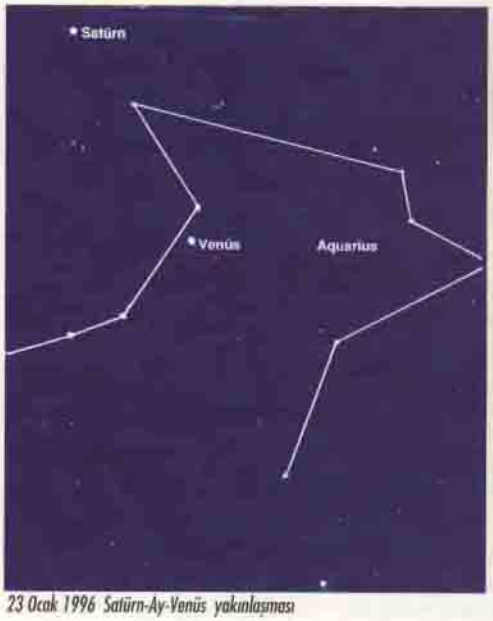
Eğer yalnızca bize en yakın yıldız olan Güneş'e bakarak yıldızların çoğunluğunun uzayda tek başlarına bulunduğunu düşünürsek yanılgıya düşeriz. Uzaydaki yıldızların çoğunluğu, ikili ve üçlü sistemler halinde bulunur. Dörtlü veya daha çoklu yıldız sistemlerinin sayısı da azımsanamayacak düzeydedir. Güneş gibi yalnız başına bulunan yıldızların oranı tüm yıldızlar içinde yalnızca yüzde onbeş civarındadır. Peki, çok sık rastlanan bu durum neden bizim sağduyumuza ters düşüyor? Çoklu bir yıldız sisteminde bulunabilecek bir gezegen, yıldızların ayrı ayrı uyguladıkları kütle çekim kuvvetleri, gezegenin bu yıldızlara olan uzaklığı değiştikçe farklı boyutlara ulaşacağından, oldukça karmaşık bir yörüngeye sahip olacaktır. Gezegen, ana yıldızının çevresinde ancak birkaç kez dolanma fırsatı bulduktan sonra diğer yıldızın çevresinde yörüngeye girebilir. Bu olmasa bile ana yıldıza bazen çok fazla yaklaşıp bazen ondan çok uzaklara gidebilecek olan gezegenin yüzeyindeki sıcaklık çok geniş bir aralıkta değişebilir. Bu nedenle böyle bir gezegende, bildiğimiz anlamda bir yaşam türünün ortaya çıkma ve gelişme şansı pek fazla değildir. Şimdi burada bulunup bu konuları tartışabilmemiz, Güneş'in tek yıldız olması sayesindedir. Peki, çoğunluğu oluşturan ikili-üçlü yıldız sistemleri hakkında ne söyleyebiliriz?

İkili yıldız sistemlerinin pek çok örneği vardır. Bunlara bir örnek, yukarıda sözü edilen Procyon, bir diğeri ise Sirius'tur. Her ne kadar MS 144 yılında Ptolemy tarafından kırmızı yıldızlar arasında sınıflandırılmışsa da Sirius aslında beyaz ve parlak bir yıldızdır. Ptolemy, büyük bir olasılıkla yıldızın henüz ufuktan yükselirken gösterdiği renk ve parlaklık değişimlerinden etkilenmiş olmalı. Yalnızca 8,7 ışık yılı uzaklıktaki Sirius, en yakın altıncı yıldız sistemidir. Yakınlığı, gökyüzündeki açısal hareketinin büyüklüğüyle de doğrulanıyor: Sirius'un hareketinin düzenli olarak izlendiği son 1350 yıl içinde yıldız, güneydoğu yönüne doğru yaklaşık Ay'ın çapına eşit bir yer değişikliği yapmış. 1834 yılında Prusya'lı gökbilimci F.W. Bessel, Sirius'un yalnızca düzgün bir şekilde ilerlemediğini, aynı zamanda iki yana salınım hareketleri yaptığını saptamış. Gerçekten Sirius, 50,09 yıllık bir periyotla 0,2 açı saniyelik ileri-geri hareketleri yapmaktadır. 1844 yılında Bessel, Sirius'un görünen yıldız Sirius A ile görünmeyen bir yıldız olan Sirius B'den oluşan bir çift yıldız sistemi olduğu konusunda ikna olduğuna ilişkin bir not düşmüş.

Sirius B'nin yörüngesi, yıldızın gözlenmesinden daha önce hesaplandı. Yıldız, 1862 yılında Amerika'lı teleskop yapımcısı Alvan G. Clark, yeni yaptığı, yaklaşık 45 cm çapındaki teleskopu test ederken bulundu. İki yıldızın arasındaki uzaklık en fazla 11 açı saniyesi olmaktadır ki bu değere en son 1973 yılında ulaşıldı. Bileşenlerin arasındaki parlaklık farkı 10 kadir olduğundan, Sirius B, Sirius A'dan 10 000 kat daha parlak demektir. Bazı gözlemcilerin zaman zaman sistemde üçüncü bir yıldız gördüklerini iddia etmelerine karşın Sirius'un hareketlerinde henüz üçüncü bir yıldızın izlerine rastlanmadı.

Sirius A'nın kütlesi, Güneş'in kütlesinin 2,2 katıdır. Sirius B'nin kütlesinin ise hemen hemen Güneş'in kütlesi kadar olduğu hesaplanıyor (tam değer Güneş kütlesinin 0,94 katıdır). Güneş'e yakın kütleye sahip olan bir yıldız nasıl Sirius B kadar sönük olabilir? Uzun yıllar bu bir giz olarak kaldı. Ünlü İngiliz astrofizikçi Arthur S. Eddington'a göre Sirius B'nin kodlu mesajı şöyle çözümlenebilirdi: 'Benim yapımı oluşturan madde, bildiğiniz bütün maddelerden 3000 kat daha yoğundur. Benim maddemin bir kibrit kutusunu dolduracak kadarı yeryüzünde bir ton ağırlığında olacaktır. O güne kadar böyle bir maddenin bulunabileceğine ilişkin en ufak bir ipucu dahi yoktu. Böyle bir mesaja ne yanıt verilebilirdi? 1914 yılında Eddington, tüm astrofizikçiler adına yanıt verdi: 'Kes sesini! Saçmalama!'





23 Ocak 1996 Satürn-Ay-Venüs yakınlaşması



31 Ocak 1996 Satürn-Venüs yakınlaşması

Eddington, bu durumu yıllarca düşündü, inceledi. Hesaplarda bir yanlışlık yoktu. Hesaplar, başka yöntemler kullanılarak doğrulanmaya çalışıldı. O zamanlar yeni bulunmuş olan çekimsel kırmızıya kayma etkisi kullanılarak Sirius B'nin yoğunluğu yeniden hesaplandığında verilmesi gereken yanıt yine Eddington tarafından 1924 yılında önerildi: 'Sen olağan dışı bir gök cismi olmalısın. Bugüne kadar gözlediğimiz yıldızların hiçbirine benzemiyorsun'. Albert Einstein, çok yoğun bir yıldızın yaydığı ışınımın dalgaboyunun, yıldızın çok yüksek çekim gücü nedeniyle kırmızıya kayacağını göstermişti. Sirius B'nin yaydığı ışıkta tam hesaplanan miktarda kırmızıya kayma gözlendi. Yıldız, 1973 yılında yeniden gözlendiğinde bu hesap doğrulandı. Bu nedenle de Sirius B'nin olağanüstü yoğunluğu kabul edilmek zorunda kalındı.

Böylesine yoğun, sıcak ve sönük yıldızlara 'beyaz cüce' adı verilir. Varlığı uzun süredir bilinen beyaz cücelerin yapısı ve neden böylesine yoğun oldukları, 1940 yılında ünlü Hintli astrofizikçi Chandrasekhar tarafından açıklığa kavuşturuldu. Daha sonra beyaz cücelerin Güneş türü küçük kütleli yıldızların evrimleri sonucu ortaya çıktıkları anlaşıldı. Gerçekten de yıldızların yapısı konusunda bildiklerimizi yıldız evrimi ile ilgili gözlemlerimizle birleştirerek tek bir yıldızın doğumundan ölümüne kadar hangi evrim aşamalarından geçtiğini anlayabiliriz. Yıldız yapısı ve evriminde en önemli parametre yıldızın kütlesidir. Yıldızın kütlesi, yüzey sıcaklığını, ışıma gücünü, iç yapısını, hatta ömrünün uzunluğunu ve ölüm biçimini belirler. Örneğin, kütleleri Güneş kütlesi kadar olan tüm tek yıldızlar, yaşamlarının çok uzun süreleri boyunca yaklaşık olarak aynı yüzey sıcaklığına, aynı ışıma gücüne ve aynı büyüklüğe sahip olurlar. 'Tek yıldızlar' tanımını kullanmamızın nedeni, ikili veya çoklu sistemlerde bulunan yıldızların evrimlerinin yakın etkileşim nedeniyle, kütle aktarımı gibi mekanizmalar yoluyla değişebilecek olmasındandır. Güneş gibi tek başına bulunan yıldızlar ise böyle etkilerden uzakta olduklarından evrimlerini yalnız başlarına sürdürürler. Benzer kütleli yıldızların yaşam uzunlukları da hemen hemen aynıdır. Yıldızların, merkez bölgelerindeki hidrojen çekirdeklerini helyuma dönüştürerek enerji ürettikleri biliniyor. Yıldızın büyüklüğü-başka bir deyişle yarıçapı-dışarıdan içeriye doğru, merkez yönünde etki yapan kütle çekim kuvvetiyle, içeriden dışarıya doğru etki yapan ışınım basıncı arasındaki denge sonucu belirlenir. Özellikleri milyarlarca yıl aynı kalabilen bu yıldızlara ana kol yıldızları adı veriliyor. Ama yıldız içindeki enerji kaynağı-yani hidrojen miktarı-sonsuz olmadığından, eninde sonunda merkezdeki hidrojen tükenir. Merkezdeki nükleer tepkimelerin durmasıyla birlikte, denge kütle çekim kuvveti lehine bozularak yıldızın iç katmanları büzülmeye başlar. Bu sırada merkez çevresindeki sıcaklıklar yükseldiğinden nükleer tepkimeler merkez çevresindeki kabuğa yayılır. Yıldızın merkezi büzülürken dış katmanları genişlemeye başlar ki biz buna kırmızı dev evresi adını veriyoruz. Yıldızın içindeki nükleer yakıt tümüyle tükendiğinde ise bu tür yıldızların bazıları dış katmanlarını gezegen bulutsu adı verilen püskürmelerle uzaya fırlatırlar. Büzülmeyi sürdüren yıldız çekirdeğini oluşturan maddenin yoğunluğu dış basınç altında artarak dejenere olur (yozlaşır). Dejenere olmuş maddenin gerçekten çok ilginç özellikleri vardır. Örneğin, daha fazla büzülmeden çok büyük dış basınçlara karşı koyabilir. Güneşe benzer bir yıldızın kütlesini Yerküre boyutlarında bir hacmin içinde barındıran beyaz cücelerin yüzey sıcaklıkları 100 000 °K veya daha fazla olabilir. Sıcaklıkları çok yüksek olmasına karşın yüzey alanları çok küçük olduğundan ışıma güçleri-Sirius B örneğinde olduğu gibi azdır. Bu nedenle de gözlenmeleri çok zordur.

Böylece, Sirius B'nin sırrı, Bessel'in onu ilk kez fark etmesinden 100 yıldan daha fazla zaman sonra aydınlanmış oldu. Daha sonra, uzayın her tarafında pek çok beyaz cüce yıldız bulundu. 'Ölüm sürecine girmiş yıldızlar' olarak nitelenebilecek beyaz cücelerin değişik dalgaboylarında incelenmeleri sonucunda yıldızların evrim teorisinin gizli kalmış pek çok boyutu aydınlatıldı. Sirius'a her baktığımızda çevresinde dönen olağanüstü yıldızı ve onun yıldızların evrim teorisine yaptığı katkıları düşünmeliyiz.



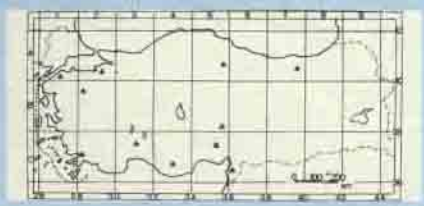
15 Ocak 1996 Saat 21[00]'de gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

Ay, 5 Ocak'ta dolunay, 13 Ocak'ta son dördün, 20 Ocak'ta yeniay ve 27 Ocak'ta ilk dördün evrelerinde bulunacak. Ay başından itibaren batı-güneybatı ufkunda Satürn, Merkür, Venüs ve Mars gezegenleri belirmeye başlıyor. Henüz Güneş'e olan açısal uzaklıkları küçük olduğundan Güneş'in batmasından biraz sonra gezegenler de batıyor. Mevsim ilerledikçe gezegenleri daha uzun süre izleme olanağı bulacağız. 23 Ocak günü saat 18[00] civarında Satürn, hilal evresindeki Ay ve Venüs, Kova (Aquarius) bölgesinde kenarları yaklaşık 10 derece olan bir ikizkenar üçgen oluşturacaklar. Ay'ın son günü, Satürn ve Venüs birbirlerine 5 derece kadar yakın bir konumda güneybatı ufkunda gözlenebilirler.

Türkiye Florası

Anemone blanda Schott et Kotschy (Anemon, yoğurtçiçeği)
Ranunculaceae / Düğünçiçeğigiller



Yumruları doğadan sökülerek yurt dışına ihraç edilen güzel çiçekli bitkilerimizden birisidir. Yurt dışına "Anemon" adı ile gönderilir. Toros Dağları'nda daha çok "yoğurtçiçeği" adı ile bilinir.

Bitki çokyıllık, rizomsu yumrulu, otsu, 7-25 cm boyundadır. Dip yaprakları saplı, ayası üç parçalı; parçalar loblu, üst yüzü tüylü, alt yüzü çıplaktır. Üst yapraklar sapsız veya kısa saplı, alt yapraklara benzer, çiçeğin hemen altında bir gurup (involukrum) oluştururlar. Aynı yumrudan birden fazla gövde meydana gelir. Çiçekler her gövdenin tepesinde tektir. Çiçek rengi mavimsi-mor, pembe veya beyaz olup çiçek yaprakları 12-25 adet, 14-25 mm boyundadır. Meyve çok sayıda, aken tipinde, tüylüdür. Çiçeklenme zamanı mart-nisan aylarıdır.



Bitki 200-2600 m'ler arası yüksekliklerde, güneşli veya yarı gölgeli kayalık yamaçlar, orman açıklıkları veya meşelikler arasında yetişir. Çiçek renkleri yetişme ortamlarının toprak yapısı ve ışık alma durumuna göre değişir.

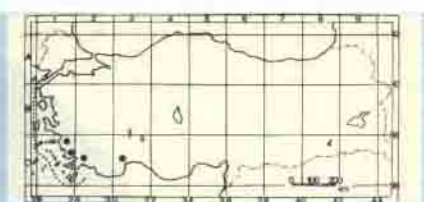
Yurdumuzda, Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında yaygındır. Özellikle Toros Dağları'nda ve Doğu Karadeniz Bölgesi dağlarında bol bulunur. Türkiye dışında Balkanlar, Kafkasya, Lübnan, Suriye ve Yunanistan'da yayılış gösterir.

Anemone cinsinin ülkemizde 7 türü yetişir. Bunların hepsi de güzel çiçekli bitkilerdir. Ancak bunlardan sadece A.blanda'nın yumruları süs bitkisi amacıyla ihraç edilir. Bu tür yurdumuzda Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç geniş bir yayılışa sahiptir. Fakat yetişme alanlarında bitkiler genel olarak seyrek halde bulunurlar. Ancak Toroslar'daki habitatlarında biraz daha yoğun bulunur ve buralarda yumrular da daha iri olmaktadır. Bu nedenle ihraç edilmek amacıyla yapılan yumru toplanması bu bölgeden, özellikle Beyşehir, Akseki, Gündoğmuş, Manavgat ve Alanya yaylalarından yapılmaktadır. Yumru sökümü mayıs ayı sonunda ve haziran başlarında yapılır.

Bitkinin ihracatı, yıllara göre değişiklikler gösterir. 1978 yılına kadar yılda ortalama 1-2 milyon adet yumru satılmıştır. Fakat 1979 yılından sonra hızlı bir artış göstererek bu rakam 10 milyon adede kadar ulaşmıştır. 1990 yılından sonra bitkinin ihracatı bir miktar düşmüş olmasına rağmen halen 7.5 milyon adet düzeyinde devam etmektedir. Yumrular daha çok 1500-2500 m'ler arasındaki yüksekliklerde, yani Toros Dağlarının yayla kesimlerinden toplanmaktadır. Bitki mart-nisan aylarında çiçek açtıktan bir süre sonra toprak üstü kısımları sararıp kurur ve böylece diğer bitkiler tarafından örtülerek gizlenir. Bu özelliği onun aşırı sökümden korunmasına yardımcı olur. Ayrıca Toroslar dışındaki bölgelerde bitkinin yumruları daha ufak olduğu için toplama yapılmaz. Bu durumlar bitkinin neslinin korunmasında çok yardımcı olur. Nitekim yapılan araştırmalar bugün için bu türün doğal populasyonlarında bir tahribatın bulunmadığını göstermektedir. Fakat bugünkü miktarların üzerindeki dış satımlarda zarar görebileceği düşünülerek T.Ekim ve ark. (1989) tarafından hazırlanan "Red Data Book (Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri)" tabında bitki "zarar görebilir (Vulnerable)" sınıfına konmuştur. Ayrıca bitkinin, ihracatı izne bağlıdır.



Lilium candidum L. (Akzambak)
Liliaceae / Zambakgiller



Doğal yayılış alanı Güneybatı Anadolu Bölgemiz olan yurdumuzun beyaz çiçekli tek zambak türüdür. Kokulu, gösterişli ve güzel çiçekleri ile sevilen bir süs bitkisidir. Bu amaçla üretilir ve soğanları yurt dışına ihraç edilir. Yurdumuzda "beyazzambak, kokuluzambak, miszambağı" gibi isimlerle de bilinen bu bitki yurt dışında "Madonna Lily (Meryemana zambağı)" olarak bilinmektedir.



Bitki soğanlı, soğan 3-5 cm çapında, etli yaprakları kolayca ayrılır. Gövde 50-150 cm boyunda, hafif pembe renklidir. Yapraklar sık ve sarmal dizilişli; dip yaprakları rozet şeklinde olup, sonbaharda gelişir ve çiçeklenme zamanı kurur. Üst yapraklar ise ilkbaharda gövde ile birlikte gelişir. Çiçekler gövdenin tepesinde, 2-12 adet, huni şeklinde, beyaz renkli, güzel kokuludur. Tepaller 5,5-6,5 cm boyunda, 0,5-1,5 cm eninde, uçları geriye kıvrıktır. Stamenler 6 adet; filamentler 4,5-5 cm; anterler sarı renkli, 9-11 mm; stilus 3,5-6 mm'dir. Çiçek açma zamanı mayıs ayıdır.

Bu bitki, sahilden 1300 m'ye kadar olan yüksekliklerde kumtaşı ve konglomera üzerindeki makilikler ile kayalık yamaçlardaki yaprak döken orman ağaçları altlarında yetişir.

Yurdumuzda Güneybatı Anadolu'da Aydın, Muğla ve Antalya illeri çevrelerinde yayılış gösterir. Yurdumuz dışında adalar, Yunanistan, Lübnan ve Filistin'de bulunur. Doğu Akdeniz Bitkicoğrafyası Bölgesi elementidir.



Yurdumuzda Lilium (zambak) cinsinin 6 türü doğal olarak yetişir. Bunların 5 tanesi sarı veya pembe çiçekli olup Kuzey Anadolu Bölgesi'nde yetişirler. Lilium candidum ise beyaz çiçekli bir tür olup Güneybatı Anadolu'da yetişmektedir. Bu türün çiçeklerinin gösterişli ve hoş kokulu olması nedeniyle süs bitkisi olarak yaygın bir kullanımı vardır. Bu amaçla soğanları yurt dışına da ihraç edilmektedir. Birçok ülkede ve yurdumuzda bitki park ve bahçelerde yetiştirilmektedir. Eskiden beri özellikle Orta Avrupa ülkelerinde manastır ve kilise bahçelerinde süs olarak yetiştirilir. Çünkü çiçeklerinin saf beyazlığı ve hoş kokulu oluşu Meryemana'nın safiyetinin bir sembolü olarak kabul edilir. Bu inanç bitkinin önemini, aranan ve sevilen bir süs bitkisi olma özelliğini daha da artırmıştır. Nitekim bitkinin 1930'lu yıllardan beri Batı Anadolu'da Ödemiş ve Nazilli çevrelerinden toplanarak Avrupa'ya satıldığına dair bilgiler mevcuttur.

Uzun yıllar doğadan sökülerek satılan bu bitkinin soğanları son yıllarda başarılı bir şekilde üretilmeye başlanmıştır. Esasen yetişme alanları sınırlıdır ve bu alanlarda da pek bol bulunmaz. Ancak soğan yaprakları ve gövde üzerinde oluşturulan küçük soğancıkların dikimi ile kolayca üretilebilmektedir. Yabani çiçek soğanları içinde üretimi en iyi ve en kolay yapılabilen bitkidir. Bugün doğadan sökümü tamamen yasaktır. İhraç edilen soğanlar daha çok Marmara Bölgesi, Trakya ve Batı Anadolu'daki bazı üretim alanlarından sağlanmaktadır.



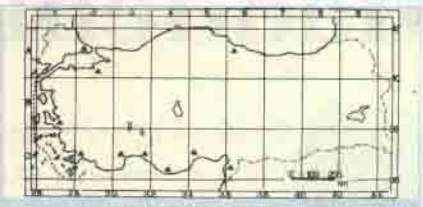
Anemone coronaria L. (Dağlâlesi)
Ranunculaceae / Düğünçiçeğigiller

Baharın başlarında, diğer birçok bitkiden daha önce değişik renklerde ve gösterişli çiçekler açarak Batı ve Güney Anadolu sahil yamaçlarını süsleyen bir bitkidir. İhraç edilmez, fakat süs bitkisi olarak yurt içi tüketimde yaygın bir kullanımı vardır.

Boyu 10-30 cm, toprak altı kısımları rizomsu yumrulu, otsu ve çokyıllık bir bitkidir. Dip yaprakları saplı, çok sayıda ince parçalı; üst yaprakları sapsız ve dilimlidir. Çiçekler gövdelerin tepesinde ve tek tek bulunur. Aynı yumrudan birden fazla gövde meydana gelebilir. Çiçek örtü yaprakları 5-6 adet, 1.5-3 cm uzunlukta, kırmızı, pembe, beyaz veya leylâk rengindedir. Erkek ve dişi organlar çok sayıdadır. Meyve aken tipinde ve çok sayıda, üzerleri sık ince tüylerle kaplıdır. Bitki şubat-nisan ayları arasında çiçek açar.



Bu tür, bazı sistematikçiler tarafından çiçek renklerine göre farklı varyetelere ayrılır. Örneğin, kırmızı çiçekli formlar var. coccinea, pembe çiçekliler var. rosea, leylâk renkli olanlar var. cyanea, beyaz çiçekliler ise var. alba olarak isimlendirilirler.



Bitki Batı ve Güney Anadolu bölgelerimizde yayılış gösterir. Genellikle deniz seviyesinden 200-300 m'lere, bazen 900 m'lere kadar çıkabilir. Bu alanlarda çalılık yerler, yamaçlar ve çayırlık alanlarda daha çok rastlanırlar. Yurdumuz dışında Akdeniz çevresi ülkelerin sahil bölgelerinde de yayılış gösterir. Bu tür, Akdeniz Bitkicoğrafyası Bölgesi elementidir.

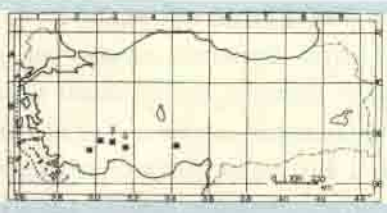
Bitki bahar aylarında çiçekli iken yumrulu olarak sökülür ve süs bitkisi olarak iç piyasada, daha çok semt pazarlarında satılır. Kültüre alınan formları da vardır ve bunlar daha iri çiçekli ve daha uzun saplı olduklarından kesme çiçek olarak da değerlendirilir; örneğin: Antalya'da seralarda yetiştirilmektedir.

Bu bitkinin süs amacıyla, yumruları ile birlikte sökülmeleri nedeniyle doğal populasyonları baskı altındadır. Ayrıca bunlar sahil bölgelerinde yayılış göstermeleri nedeniyle de turizm olayından olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu nedenlerle T. Ekim ve Ark. (1989) tarafından hazırlanan "Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri" isimli kitapta bu bitki "zarar görebilir (Vulnerable)" tehlike sınıfına alınmıştır.

Fritillaria whittallii Baker (Terslâle)
Liliaceae / Zambakgiller

İlk örneği 1891 yılında Whittall tarafından Toros Dağları'ndan toplanmış ve 1893 yılında Baker tarafından yeni bir tür olarak bilim dünyasına tanıtılmış, güzel çiçekli ve soğanlı bir bitkidir. Türün ismi toplayıcısı olan Whittall'den gelmektedir.

Soğanı 1-2 cm çapında, basık-küresel; çokyıllık, otsu bitkidir. Boyu 15-30 cm olup yaprakları 6-7 adet, sarmal dizilişli, şeritsi-mızrak şeklinde, 8-12 x 0,6-1 cm boyutlarındadır. Çiçekler 1-2 adet, 2,5-3 cm çapında, çan şeklinde; tepaller 6 adet, 2,5-3,2 x 1-1,3 cm büyüklükte, yeşilimsi-kahverengi, iç ve dış yüzeyleri lekelidir. Nektaryumlar (balözü salgı bezleri) 3 mm çapında, yuvarlak şekillidir. Stamenler 6 adet; filamentler 10 mm, ince, papillidir. Stilus 11 mm, tepesi 3 lobludur. Meyve kanatsız kapsül tipindedir. Çiçek açma zamanı nisan-haziran ayları arasıdır. Bitki 1500-2000 m'ler arası yüksekliklerde taşlı yamaçlar ve sedir ormanları açıklıklarında yetişir.







Yurdumuza özgü (endemik) bir türdür. Güneybatı Anadolu'da Antalya ve Isparta çevrelerindeki dağlık alanlarda yayılış gösterir. Doğu Akdeniz Bitkicoğrafyası Bölgesi elementidir.

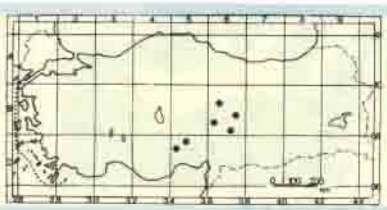
Güzel çiçekleri ile süs bitkisi olarak kullanılabilecek zarif ve dikkat çekici bir türdür. Henüz böyle bir kullanımı yoktur; fakat soğanları yabani çiçek soğanı toplayıcıları tarafından az da olsa toplanmakta ve örnek olarak yurt dışına gönderilmektedir. Henüz bir koruma önlemi olmayan bu bitkinin mutlaka korunması gerekir.

Fritillaria aurea Schott (Ağlayangelin)
Liliaceae / Zambakgiller

İlk örnekleri 1836 yılında Mersin çevresindeki dağlardan Kotschy tarafından toplanmış, bilim dünyasına ise Schott tarafından 1854 yılında tanıtılmış sarı çiçekli güzel bir bitkidir. Tür, adını çiçeklerinin sarı renkli olmasından almaktadır.

Soğanı 2 cm çapında, basık-küresel şeklinde, çokyıllık, otsu bir bitkidir. Boyu 5-15 cm. Yaprakları 5-8 adet, sarmal dizilişli, 3,5-8 cm boyunda ve 0,5-2,2 cm eninde, geniş mızrak şeklindedir. Çiçekler tek; perigon tüpü çan şeklinde olup, tepaller 6 adet, sarı renkli, üzerleri turuncu veya kırmızımsı-kahverengi lekeli; dış tepaller içtekilerden daha büyüktür. Nektaryumlar 2 mm çapındadır. Stamen 6 adet; filamentler 10 mm, tüysüzdür. Stilus 8-12 mm, tepesi 3 lobludur. Meyve kanatsız kapsül tipindedir. Çiçek açma zamanı mayıs-temmuz ayları arasıdır. Yetişme ortamları 1800-3000 m'ler arası, ardıç ormanları veya kuzeye bakan kalker kayalık yamaçlardır.





Yurdumuza özgü (endemik) bir türdür. Orta ve Güney Anadolu'da Sivas, Kayseri, K. Maraş, Malatya, Niğde ve İçel çevreleri dağlık kesimlerinde yayılış gösterir. İran-Turan Bitkicoğrafyası Bölgesi elementidir.

Bu türün herhangi bir kullanılışı yoktur. Ancak sarı renkli ve güzel çiçekleri ile süs bitkisi olarak kullanılabilir. Nadir endemik bitkilerimizdendir. Geniş çan şeklindeki çiçekleri ile F. latifolia türüne benzer. F. latifolia'nın çiçekleri çikolata renginde olup yayılışı da Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ve Kafkasyadır.

M. Koyuncu

Kaynaklar

Baytop, T., Mathew, B., The Bulbous Plants of Turkey. Page: 76. Bamford Ltd., London, 1984.

Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1, 8. Edinburgh, 1965, 1984.

Ekim, T. ve ark., Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Yayın No: 18, Ankara, 1989.

Ekim, T. ve ark., Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, TOKB., Orm. Gen. Müd. Yayın No: 669, Ankara, 1991.

Rix, M., Phillips, R., The Bulb Book. Pan Books Ltd., London, 1983.

İlhami Buğdaycı

Maddenin Korunumu



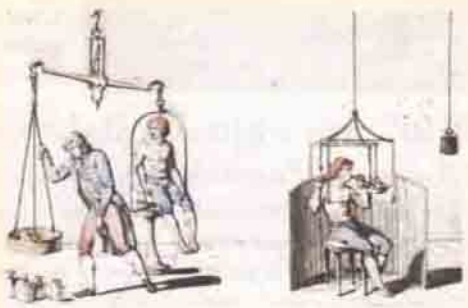
Ölü bir organizmadan arta kalan madde, varlığını sürdürür. Fosil de bir organizmanın aldığı, görünür en son şeklidir.

Madde çok değişik yollarla biraraya getirilebilir, ayrılabilir ya da bir diğer maddeye dönüşebilir. Bu değişimler sırasında da madde, yok oluyor ya da yeni bir madde oluşuyormuş gibi görünür. Örneğin çaydanlıkta tortuların oluştuğunu görürüz veya bir sürahide bulunan su birkaç gün sonra kurur. Bitkiler büyürken ağırlıklarındaki artış miktarı, tükettikleri su ve besinin ağırlığından çok daha fazladır. Oysa çevremizde gördüğümüz tüm maddeler korunumludur; yani (yaygın deyimiyle) vardan yok, yoktan var edilemezler. Örneğin çaydanlıktaki tortu, su içindeki çözünmüş maddelerden oluşur. Sürahideki su ise havayla karışan ve görünmeyen gazlara dönüşür. Bitkilerin hacmindeki artış da havada bulunan ve gözle görülemeyen karbondioksit gazından dolayıdır. Madde yalnızca, nükleer patlamalarda, Güneş ve yıldızlarda ya da diğer uç durumlarda vardan yok, yoktan var edilebilir.



Kimyacı Bir Çift

Antoine Lavoisier (1743-1794) 1789 yılında, maddenin korunumu yasasını ortaya koydu. Bu yeni bir düşünce değildi; çünkü Lavoisier'den önceki çok sayıda bilim adamı da maddenin "ölümsüz" olduğuna inanıyordu. Ancak Lavoisier, etkin olarak bunu gösteren ilk kişi oldu ve Lavoisier'in geniş çaplı araştırmaları, hassas ölçüm, kayıt tutma ve deney sonuçlarındaki kesinliğiyle ön plana çıktı. Çok dikkatli ve emek verilerek yapılmış bu çalışmaları sırasında, bir başka yetenekli kimyacı ve fedakâr iş arkadaşı olan eşi Marie-Anne ona yardımcı olmuştu.



Yaşam Terazisi

Lavoisier hava, su ve yiyeceklere ne olduğunu bulmak için insanların ve hayvanların ağırlıklarını uzun periyotlarla ölçtü. Onların tükettikleri ölçülü miktarlardaki katı ve sıvıları göz önüne alarak içerdikleri gaz miktarını hesapladı.

Ağırlığı Olan Madde

18. yy'ın sonlarında terazi, kimyacılar için çok önemli bir ölçüm aracı haline geldi ve hassas ağırlık ölçümü bir tepkime sırasında ortamda bulunan maddelere ne olduğunu anlamak için anahtar rol üstlendi. Bu, bir madde yandığında "phlogiston" adı verilen bir maddenin havaya karıştığını öne süren teorinin çürütülmesine öncülük etti.

Cam kap

Taze armut

Korunumu Kanıtlamak

Lavoisier'in maddenin korunumu teorisi, bir deney öncesi ve sonrası maddenin ağırlığı ölçülerek gösterilebilir. Bu deneyde bir ağırlık hava geçirmeyen bir kaba konmuş ve ağırlığı ölçülmüştür. Armut birkaç gün bekletilerek ağırlığı tekrar ölçülmüştür. Çürüme sırasında gözle görülür bir ağırlık değişimi olup olmadığı bu iki ağırlığın karşılaştırılmasıyla anlaşılabilir.

Madde kaybı olmadığı için, terazi dengededir



Doğal Erozyon

Toprak parçaları, sürekli olarak rüzgâr, yağmur ve dalgalar tarafından aşındırılır. Buna karşın yeni toprak biçimlerinin oluşumuyla bu aşınma dengelenir. Sonuç olarak madde kaybı ya da kazancı yoktur.

Su içinde çözünen potasyum permanganat

Su



Potasyum permanganat kristalleri



Çözünmeyi Görmek

Suya bırakılan katılar çözünürler. Eğer bu katılar renksizse (örneğin tuz), onların su içinde tümüyle kaybolduğuna inanmak kolaydır. Gerçekte ise bu maddeler suyun her tarafına karışmış ve minik parçacıklar haline gelerek sıvıya yayılmışlardır. Eğer katı renkli ise (örneğin potasyum permanganat) bu katının hâlâ sıvının içinde var olduğuna inanmak kolaylaşır. Çözeltinin toplam ağırlığı ise katı ve sıvının ayrı ayrı ağırlıklarının toplamına eşittir.

Patlama ile Dağılma



Bir havai fişek fırlatıldığında, dışındaki karton, kağıt kabı ve içerdiği barut yanar. Bu yanma sonucu gaz ve çok küçük miktarda da katı madde ortaya çıkar. Bu geniş saçılmaya rağmen ortaya çıkan gaz ve katı maddelerin ağırlığı, ilk baştaki havai fişeğin ağırlığına eşittir.

Armut Çürüyünce

Birkaç gün sonra çürüme başlar; armutun bazı kısımları kahverengileşir ve yumuşar. Cam kabın altındaki havada daha az oksijen kalmıştır; çünkü, oksijenin bir kısmı armuttaki maddelerle birleşmiştir. Meyve tarafından diğer gazlar da havaya bırakıldığı halde, karbondioksit daha fazla ortaya çıkar. Yine de kabın içindeki ağırlık ve diğer bileşikler, temel olarak en ufak bir değişiklik göstermez. İlk kimyacılar, cam kap kaldırıldığında içindeki havanın kaçacağının, içeriye hava gireceğinin ve dolayısıyla içerdiği maddelerin ağırlığının etkileneceğinin farkına varmışlardı.

Cam kabın içi, armudun çürümesiyle açığa çıkan hava ve gazla doludur

Yoğunlaşmış gaz ve hava

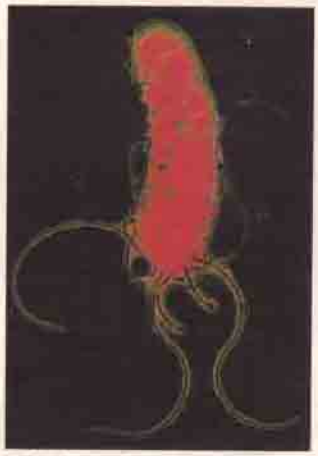
Çürümüş armut

Terazi kefesi

Bilim ve Teknoloji Dünyası
Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Ülser Aşısına Doğru...

Temmuz sayısında, *Helicobacter pylori* adlı bir bakterinin, dünya nüfusunun yaklaşık yarısında konaklandığını, bunlardan zafiyet gösterenlerde de ülser ve



mide kanserine yol açtığını yazmıştık. İtalya'da Sienne'deki bir araştırma merkezinde fareler üzerinde, ülsere karşı bir aşının başarıyla denendiğini anımsayacaksınız. Şimdi de, Fransa'da, Pasteur Enstitüsü'nde Agnés Labigne başkanlığında bir ekip, ülsere karşı koruyucu aşı üzerinde çalışıyor. Enstitü'den yapılan açıklamaya göre, *Helicobacter pylori*'ye özgü bazı proteinlerden oluşturulan aşı, insanda denendi. Aşının, 100 taşıyıcıdan 70'inde koruma sağladığı belirlendi. Ekip, deneme aşamasındaki aşının, ülsere yakalanmış bazı hastalarda tedavi edici etki de yaptığını belirtiyor.

Kol Saatinde Koca Bir Dünya

Fotoğrafta görülen kol saatinin, zamanı göstermenin dışında pek çok marifeti var. Bu, aynı zamanda bir bilgisayar, televizyonlu telefon, televizyon, radyo ve bilgi bankası... Henüz deneme üretimi yapılıyor. Üretici firma, seri üretime geçebilmek için, 7 yıllık bir araştırma planı uygulama kararında.



Kanser Araştırmaları

İnsanda, her hücre bölünmesi sırasında hücre kromozomları uç kısımlarından birer küçük parça kaybederler. Telomer olarak adlandırılan bu uç kısımlar, her bölünme sonucunda parça kaybede kaybede iyice kısalırlar. İşte bu, hücrenin yaşlanarak ölmesinin en önemli etkenlerinden biridir.

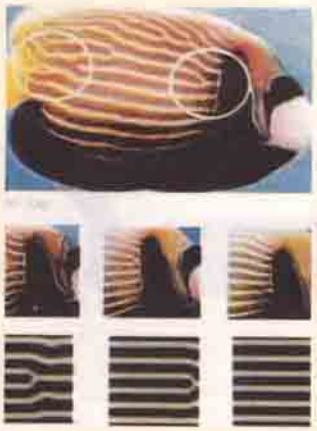
Bu, sağlıklı bir hücrede de böyledir. Ama ya kanserli hücreler? Kanserli hücre, her bölünmede, telomeraz adlı bir enzim sayesinde, kromozom uçlarındaki kısalmayı telafi eder. Telomeraz, kromozom uçlarındaki telomerleri yeniden üreterek boylarının kısalmasını önler. Ve eğer, tanım daha iyi anlatmayı sağlayacaksa, kanserli hücreler hep genç kalır, yani hücre ölüme direnir.

İşte bu noktada, Amerikalı bir araştırma ekibinin çalışmaları, kanser araştırmalarında bir ileri adımı oluşturuyor. Ekip, telomeraz adlı enzimin hücre içindeki faaliyetlerini bloke etmeyi başardı. Enzimin faaliyetinin durdurulması, kanserli hücrenin bölünme, yani çoğalma hızının düşmesi anlamına geliyor. Ekip şu anda iki unsura ağırlık vermiş durumda. İlki enzimin faaliyetini durdurmak amacıyla uygulanan yöntemde, sağlıklı hücrelerin zarar görüp görmedikleri. İkincisi ise, kanserli hücrede telomerazın faaliyetleri duruncaya kadar, hücrenin onlarca kez bölünmeyi gerçekleştirmiş olması.



Çizgili Balıkta Evrim

Matematikçi Alan Turing, 1952 yılında hücre gelişimi konusunda bir teori ileri sürmüştü. İki Japon biyolog, Rihito Asai ve Shigeru Kondo, deneysel olarak bu teoriyi destekleyen bir gözlem yaptılar. İki bilim adamı, sarı-siyah çizgili yassı bir Brezilya balığı olan Skaler'in çizgilerinin evrimsel gelişiminin, bilgisayar yardımıyla modelini çıkardılar. Balığın boyu 2 cm civarındayken, 3 tane çizgisi



vardı. Bu çizgilerin kalınlıkları ve açıklıkları, balığın boyu 4 cm'ye ulaşıncaya kadar birbirleriyle orantılı biçimde artıyor. Bu aşamada her çizgi ikiye ayrılıyor ve yeni çizgiler başlangıç özelliklerinde (boy-açıklık) oluşuyor. Ve bu, balığın gelişim süresince böyle devam ediyor.

Her Zaman Güncel Ansiklopedi

Eski istatistiklerle, çürütülmüş bilimsel teorilerle ve artık var olmayan devletlere ilişkin bilgilerle dolu, fi tarihinden kalma bilgilerle dolu bir ansiklopediye hiç bakmayın daha iyi... Her şey öyle hızlı değişiyor ki, yeni basılmış bir ansiklopedinin bile güncelliği çok uzun sürmüyor.

CR-ROM'a basılan ve internetle güncelleştirilen yeni kuşak bilgisayar kaynak kitaplarıyla artık bu da sorun olmaktan çıkıyor. Microsoft'un Encarta 96 Ansiklopedisi de böyle bir kaynak. Ansiklopediye dakikası dakikasına haberler, en son olaylar, tıp, bilim ve teknolojideki gelişmeler yüklenebilecek. Ancak, kullanıcının, internete bağlanabilmek için bir modeme ihtiyacı var.

Encarta 96'da 27 100 giriş, 8715 fotoğraf ve çizim, 891 harita, yaklaşık 10 saatlik ses ve 31 video klip bulunuyor. Yazılı metin ise diskin yalnızca %10'unu kaplıyor. Elektronik kaynak kitapları oluşturma konusunda başka girişimler de var. Bu yayınlar yaygınlaştıkça, "çağdışı" ansiklopediler çağı da geride kalacak!

Işıldayan Moleküller

İsviçre, Zürih Politeknik Okulu'ndan bir ekip, terilenin hexadekan adlı bir madde ile karıştırılması durumunda terilen moleküllerinin tek tek ve sırayla parıldamaya başladığını tespit etti. Ekip, - 217 °C de karanlık ortamda terilen moleküllerini hexadekan adlı maddeye lazer aracılığıyla ışınladılar. Sürekli değişken bir dalga boyunda lazerle ışınla-



nan terilen molekülleri, - 217 °C'de ilginç özellikler göstererek sırayla ışık yaymaya başladılar.

Hubble ve Yedi Cüceler!

Hubble, harikalar yaratmaya devam ediyor. Uzay Teleskopu, Dünya'dan 7 000 ışık yılı uzaklıktaki bir yıldız kümesini tararken, ışık yayma güçlerinin zayıflığı yüzünden görülemeyen 7 tane cüce yıldızı belirledi. Astronomlar, M4 yıldız kümesinde 100 000 dolayında yıldız, 40 000 kadar da "cüce" bulunduğunu tahmin ediyorlar. Bu cüce yıldızların ayrıntılı incelenmesinin, Evren'in yaşının belirlenmesi konusundaki çalışmalara yeni bir bakış açısı getirmesi bekleniyor. Astronomlar, bu yıldızlarda kütle soğuma hızının belirlenmesi yöntemiyle, en eski oluşumları tespit etmeye ve Evren'in yaşını anlamaya çalışacaklar.



Yeni Teleskoptan Uzaya Bakış

Maunt Wilson Gözlemevi'nin üzerine güneş batarken, içine de yeni bir dönemin şafağı söküyor. 3,5 metrelik Hooker Teleskopu'ndan gözlem yapan araştırmacılar, yaptıkları bir değişiklikle Hooker'ı, dünyadaki teleskoplar içinde en net görüntü veren teleskop haline getirdiler. Kullanılan teknik, şekil değiştiren bir ayna kullanımını gerektiriyor.

Dünyada kurulu bulunan teleskopların en büyük düşmanı, atmosferindeki kirlilik. Görüntüyü büyütmek de bir işe yaramıyor; çünkü büyüyen yalnızca sis, toz ve su buharı görüntüsü oluyor. Hooker'ın sensörü ise, atmosfer kirliliğini saniyede yüz kez olmak üzere analiz ediyor.

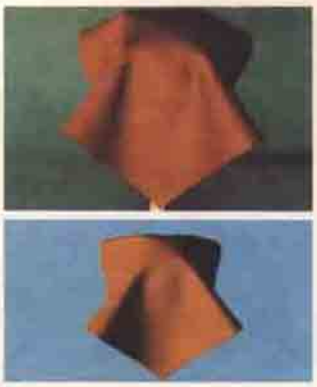


Sonra da teleskopun esnek aynasını açıp kapatan minik cihazları sinyalle uyarıyor.

Bu aralar Hooker, Galileo'nun zamanından bu yana astronomlar için bir gizem taşıyan 51 Pegasus yıldızına çevriliyor. Teleskopun, küçücük bir ışık noktasına bile odaklanabilme özelliği sayesinde yüksek kalitede fotoğraflar alınabiliyor. Böylelikle bilim ve teknoloji alanında hem yeni bir adım atılmış oldu, hem de 1918 yapımı Hooker Teleskopu'na yeniden hayat verildi. Onlarca yıl önce bilim adamlarını evrenin oluşumu, yani "Büyük Patlama" teorisine götüren de yine Hooker Teleskopu'ndan yapılan gözlemler olmuştu.

Giyim Yazılımı

Yeni bir giysi askıdayken üzerinizde olduğundan daha iyi görünüyorsa, bunun nedeni yalnızca giysilerin satış kaygısıyla tasarımlanması değil. Kumaşın basit bir figür üzerinde bile nasıl duracağını tahmin etmek zor. Çünkü kumaşın enine dokumaları bir yana boyuna dokumaları öbür yana gidiyor. Bazı iplikler, dokumanın kıvrımlarını donatırken, bazıları da gevşetiyor.

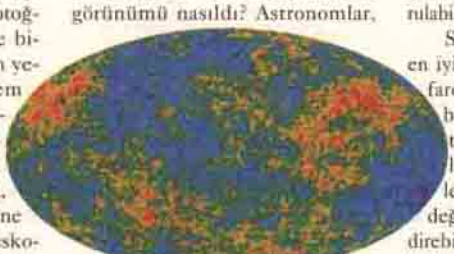


Cornell Üniversitesi'nden iki araştırmacının geliştirdiği yazılımın amacı kumaş tasarımcılarını bu dertten kurtarmak. Bijian, Chen ve Muthu Govindaraj adlı bu tekstil mühendisleri, kumaşın esnekliği konusundaki verileri aldıktan sonra, dokumayı sanal ortamda yaparak, kumaşın herhangi bir cisim üzerinde nasıl duracağını oldukça hızlı ve hassas olarak çıkarsayan bir modelleme yöntemi geliştirdiler.

Program, Cornell'de IBM marka üstün bilgisayarda yapılmış olsa da, daha ucuz iş istasyonlarında kullanılabilecek. Model şu an için, yalnızca küresel cisimler ve masalar üzerinde denendi.

15 Milyar Yıl Önce Evren!..

Evren'in oluşum modellerinden birine göre, oluşum 15 milyar yıl önce başlamış ve tamamlanması 300 000 yıl sürmüş. Acaba, Evren'in, 300 000 yaşındaykenki görünümü nasıldı? Astronomlar,



1989 yılında Cobe Uydusu'nun kaydettiği ve bugün için insanoğlunun tespit edebildiği en yaşlı ışık kaynağından hareketle, Evren'in o dönemdeki görünümünün "sanal portresi" ni çıkardılar. Massachusetts Institute of Technology (MIT) astronom ve bilgisayarcıları, bilgisayarı geçerli fizik yasaları ve Cobe Uydusu'nun verilerine göre programlayarak, Evren'in, yaklaşık 14 milyar 999 milyon 700 bin yıl önceki halinin temsili resmini çıkardılar.

Daha Kullanışlı Fareler

Yirmi yıl önce birine farenizden bahsedecek olsanız, evde beslediğiniz farkeden söz ettiğinizi sanırdı herhalde. Bugün ise, bilgisayar faresi kullanmak, kalemle yazı yazmak kadar doğal ve kolay.

Şimdi de yolda yeni tür fareler var. Notlands ve Spektrum Ring fareler, el parmaklarınızı özgür bırakacak. Bu durum, ayak parmaklarınızın hoşuna gitmeyebilir. Çünkü Notlands fareyi ayağınızla yönetiyorsunuz. Böylece, bilgisayar ekranında kolayca dolaşabilecek, ellerinizi de diğer işlerde kullanabileceksiniz. Bir ayak pedi, 360 derece basınca duyarlı, kullanıcıya hızı ve imlecin yönünü kontrol edebilme olanağı veren bir cihaz. İkinci pedal ise, ekran üzerinde bir yere "tıklamak" için kullanılıyor.



Spektrum Ring fare ise, tüm işi parmaklarınızla yapmanızı sağlıyor. Bu kablosuz fare, imleci bilgisayar ekranında gezdirmek için ultrasonik ve kızılötesi teknolojisini kullanıyor. Fareyi işaret parmağınıza geçiriyor ve düğmelere de baş parmağınızla basıyorsunuz. Monitörün üst kısmındaki bir alıcı çerçeve de fareden gelen sinyalleri okuyor. Burada, farenin alıcının alanı içinde kalmasına dikkat etmek gerekiyor. Kolay görünse de, alışana kadar zaman geçmesi gerekiyor. Çünkü kolunuz ve baş parmağınız yorulabilir.

Spectrum Ring fare yazılımının en iyi özelliği, istendiğinde normal farenin de kullanılabilmesi. Bir başka özelliği de üç boyutlu ortama uyumlu olması. Üç boyutlu bir oyun ya da yazılımda imleci yalnız aşağı yukarı sağa sola değil; içeri dışarı doğrudan devindirebiliyorsunuz. Farenin kötü özelliği yok mu? Var tabii... Yalnızca Windows ve DOS temelli sistemlerde kullanılabiliyor.





Kar Taneleri de İşe Yarar

Dünyayı bir kum tanesinde görmeye çalışmak, günümüz için demode bir yöntem olurdu. ABD Tarım Bakanlığı'nda görevli araştırmacılar, geleceği kar tanesinde görmeye çabalıyorlar. Hidrologlar, kar tanelerinin boyutlarını, yapısını ve su içeriğini incelemek yoluyla, karın önemli bir su kaynağı olduğu tarımsal alanlara ilkbaharda ne kadar su akışı olacağını belirlemeyi umuyorlar.

Bu yaklaşımın kökeni, Tarım Bakanlığı'nın Taramalı Elektron Mikroskobisi Laboratuvarı'nda yapılan araştırmalara dayanıyor. Aralık 1993'te Laboratuvarın düşük- sıcaklık örnek inceleme kabının montajı tamamlandığında, araştırmacılar görüntüleyecek bir böcek bulma umuduyla kendilerini dışarı atmışlar. Fakat, kış ortasında böcek ne gezer?!. Tek bulabildikleri kar olmuş tabii ki. Sıvı nitrojene batırdıkları kar tanelerini ince bir platin tabakasıyla kaplayan araştırmacılar, elde ettikleri yapıyı tarayarak incelemişler. Sonra bu görüntüler, Tarım Bakanlığı'nda hidrolog olarak görev yapan Albert Rango'ya ulaşmış. Onun aklına da bu görüntüleri kullanarak kışın kar şeklinde biriken su miktarını tahmin etmeye yarayacak bir yöntem geliştirmek gelmiş.

Şu an için, araziye düşen kar tanesi sayısını hesaplamak üzere uydulardan gelen mikro-dalga verileri kullanılıyor. Ne var ki, kar tanelerinin su içeriği tam olarak bilinemiyor. Amaç, bu görüntülerden elde edilecek bilgiyle, uydulardan gelen verileri birleştirerek daha kesin tahminler yapabilmek.

Kaynaklar
Science and Vie Eylül, Kasım 1995
Scientific American Mart, Ekim 1995.



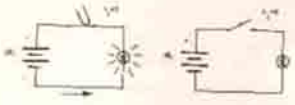
Sinan Göktepeli

Düşünen Devreler

CPU Öncesi Çağlar

HER GÜN binlerce farklı makineye işlerimizi yaptırıyor, onlarla birlikte yaşıyoruz. Onlarsız bir yaşamın nasıl olduğunu düşünmek oldukça zor oluyor. Birçoğumuz o makinelerin nasıl çalıştıklarını da merak ederiz; oysa, özel merakımız olanlar dışında birçoğu hakkında pek de bilgimiz yoktur. Zaten, arabalar, motosikletler ve uçaklar gibi genelde erkeklerin ilgisini çekenler dışında, makineler hakkında bilgi bulmak da kolay değildir. Bir otomatik çamaşır makinesinin elektronik sistemleri hakkında şimdiye kadar kaç yazı çıkmıştır ki? İşin temeline inildiğinde, (özellikle yeni modellerde) çamaşır makinesiyle uçak arasındaki bir büyük benzerlik hemen göze çarpacaktır: Neredeyse tüm makineler bir CPU (Central Processing Unit: Merkezi İşlem Birimi) tarafından kontrol edilmektedir. Peki bu CPU'lar, arabanın ayarlarını hava koşullarına göre nasıl düzeltebiliyor, bir bilgisayar oyununda düşmanın ateş etmesini nasıl sağlıyor; yani nasıl çalışıyor?

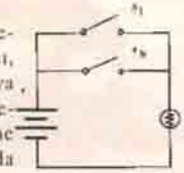
Bir elektrik devresini inceleyelim ilk olarak. Bir pil, bir lamba ve bir anahtardan oluşan bu devrede, anahtarın düğmesine basıldığında devre tamamlansın ve lamba yansın, düğmeden parmağımızı çektiğimizde devre açılsın ve lamba sönsün. Bununla bir makinenin durumunu konttrol ettiğimizi düşünelim. Eğer, bize getirilen makinenin tamire ihtiyacı yoksa düğmeye basıp lambayı yakarız; varsa, düğmeden parmağımızı çekeriz ve lamba söner. Bunu matematiksel olarak göstermek de gereklidir. Tamire ihtiyacı yoksa xt=1 varsa xt=0 olsun. Böylece aşağıdaki devreyi yaratmış oluruz:



Buna ek olarak, çalıştırılabilirliği hakkında ikinci bir bilgiye ihtiyacımız varsa, xh (hazır) diye ikinci bir değişken daha ekleyebiliriz. Eğer xh=1 ise kullanıma hazırdır; xh=0 ise kullanılamaz. Tamire ihtiyacı olmayan ve kullanıma hazır bir makine geldiğinde ışığın yanmasını istersek, şöyle bir devreye ihtiyaç duyarız:



Bu devre bir "ve" fonksiyonunu tanımlar ve mantık devreleri arasında çok önemli bir yeri vardır. Bu devre bir başka şekilde kurulsaydı, daha farklı ve aynı derecede önemli başka bir devre ortaya çıkardı:

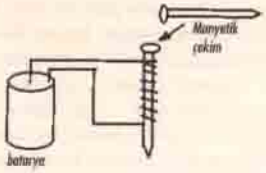


Bu devrenin lambası, xt'nin veya, xh'nin düğmelerinden birine basıldığı anda yanacaktır. Bir makinenin tamire ihtiyacı yoksa (xt=1 durumu) veya kullanıma hazırsa (xh=1 durumu) bu devrenin ışığı yanacaktır. Lamba, sadece hem bozuk, hem de kullanılamaz durumda bir makine geldiğinde sönecektir.

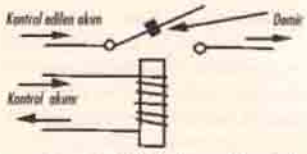
Bu tip devrelerde ışık yerine başka bir devre bağlantısı konularak karmaşık kontrol sistemleri tasarlanmıştır; örneğin, asansöre binen herkes inceceği katın düğmesine basarak devrenin bir kısmını tamamlar (ve inceceği katın lambası yanar!); böylece asansör uygun katlarda durmaya programlanmış olur!

Ama, daha fazla kontrol değeri içeren sistemlerde düğmelere basmak için bir sürü parmağa ihtiyaç duyulacaktır. Bir bilgisayarın yapacağı basit bir hesaplama için binlerce düğmeye basılması gerekiyordu. Binlerce düğmeye basmak için yüzlerce insanı bir odaya toplamaktansa, bu işi de elektriğe bırakmak en iyi yöntem olacaktı. Bunun için ilk bulunan sistemler rölelerdi. 1940'larda vakum tüpleri ortaya çıktı; en son da transistörler. Transistörlere geçmeden önce röleleri biraz inceleyelim.

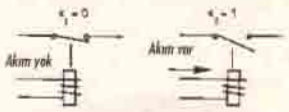
Röleler, elektromıknatıslar tarafından hareket ettirilen anahtarlardır. Birçoğumuz, okulda elektromıknatıs yapmayı öğrenmişizdir. Bir çiviye sarılmış yalıtılmış bir telin iki ucunu bir pile takarak üzerinden akım geçirdiğimizde çivi mıknatıslanacaktır. Teli pilden ayırdığımızda mıknatıslanma yok olacaktır:



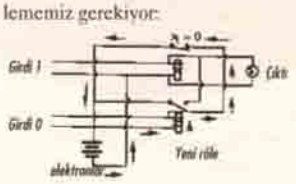
Bir anahtara bir parça demir takalım. Altına da bir elektromıknatıs koyalım. Elektromıknatısa bağlı olan devreden her akım (kontrol akımı) geçişinde, anahtar kapanacak ve diğer devreden akım (kontrol edilelen akım) geçecektir:



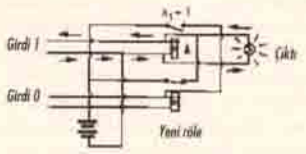
Akım kesildiğinde, anahtar kalkacak ve kontrol edilen akım kesilecektir. Bu sayede karmaşık işlemler biraz otomatikleştirilebilir. Ancak, yine de bir şeye daha ihtiyaç vardır: Bilgiyi saklamak. Aşağıdaki devrenin xt değerini saklamak için kullanıldığını varsayalım. Röle kapalıyken xt=0, açıkken xt=1 olsun.



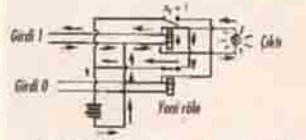
Ancak, girdi olarak kabul ettiğimiz kontrol akımı kesildiğinde, devre açılacak ve saklanan bilgi unutulacaktır. Bu engeli aşmak için devremize bir röle ve bir miktar daha tel eklememiz gerekiyor:



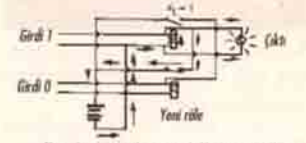
Bu durumda, akım yeni röleden geçerek onu "inik" durumda tutacak, oradan üst röleden geçerek pile geri dönecektir. xt=0 olacaktır. Üstteki röle, kapalı durumdadır ve sadece girdi 1'den akım alabilmektedir. Girdi 1'den bir akım verildiğinde, üstteki röle açılır ve alt rölenin devresinden geçen akımı keser. Aynı anda lamba yanmaya başlar:



Alttaki röle devre dışı kalınca, onun bağlantısı kapanacak ve pilden gelen akımı da üst röleden geçirmeye başlayacaktır. Böylece üst röle hem girdi 1'den, hem de pilden gelen akım tarafından beslenecektir:



Girdi 1'den gelen akım kesildiğinde, devre xt=1 pozisyonunda kalacaktır.



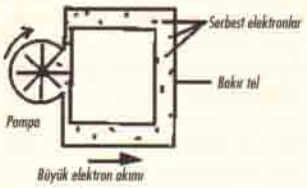
Böylece ışık sürekli yanacak ve makinenin tamire ihtiyacı olduğunu sürekli bize söyleyecektir. Bu bilgiyi değiştirmek için girdi 0'dan tekrar bir akım geçirerek ışığı söndürebiliriz. Sonuçta girdi 1'den (0'dan) bir akım geldiğinde xt=1 (=0) olacak ve o değerini koruyacaktır. Bu tip devrelere flip-flop denilmektedir.

Birçok flip-flop'un birarada kullanılmasıyla toplama ve çıkarma gibi matematiksel işlemler yapılabilir; bunların sonuçlarının başka yerlere aktarılmasıyla kendi kendine çalışan kontrol sistemleri tasarlanabilir. Bu tip sistemler, hâlâ birçok makinenin bizlere hizmet vermesini sağlamaktadır.

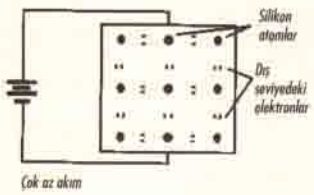
Ancak, ilk CPU'larda kullanılan röleler çok büyüktürler (her bir kenarı santimetre mertebesinde ölçülebilir), yavaş çalışırlar (saniyede açılıp kapanma sayıları onlar mertebesindedir) ve çok fazla elektrik harcarlar. Bir bilgisayar yapmak için düğmelerimizin bu sayfadaki bir noktadan daha küçük olmasını, saniyede milyonlarca kere açılıp kapanmasını ve az güç harcamasını isteriz. Bu şartları sağlayan parça ise, insanlık tarihinin en önemli keşiflerinden biri olan transis-

törlerdir. Bu kadar küçük bir parçanın nasıl çalıştığını anlamak için, ilk olarak onu oluşturan küçük parçaların, yani atomların, özelliklerini anlamamız gerekir.

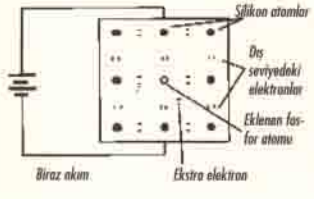
Bir bakır teli ele alalım. Bakırın 29 elektronu vardır. Lise bilgilerimizi biraz hatırlamaya çalışırsak, ilk enerji seviyesinde 2, ikincide 8 ve üçüncüde 18 elektron olduğunu ve bunların hepsinin dolu olduğunu görürüz. En dış enerji seviyesinde 1 elektron vardır ve bu oldukça düşük bir enerjiyle atomuna bağlıdır. Teli elektriksel özelliği bakımından inceleyecek olursak, bakır atomlarından oluşan bir dizi arasında en dıştaki elektronların oluşturduğu bir elektron denizi görürüz. Teli bir elektron pompasına (pile) bağlarsak, bu serbest elektronlar tel içinde dönmeye başlarlar.



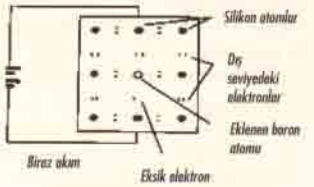
İlgimizi çeken diğer malzemeler ise silikon ve germanyum gibi yarı iletkenlerdir. Bunların en dış seviyelerinde 4'er elektronları vardır. Atomlar kendilerini, en dış seviyedeki elektronlarını 4 komşusuyla paylaştıkları bir kristal yapıda sıralarlar. Her bir atomun en dış seviyesinin 8 elektronla (4 kendisinin, 4 komşularından) kaplı olduğu bu yapı oldukça kararlıdır; çünkü elektronlar çekirdekler tarafından oldukça güçlü olarak tutulmaktadırlar. Bu nedenle iletim için hiçbir elektron serbest değildir:



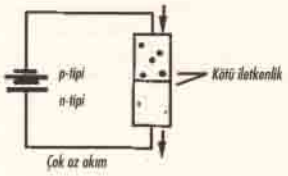
Peki, silikondan akım geçirmek için ne yapabiliriz? Periyodik tabloyu biraz incelediğimizde silikondan hemen sonraki elementin, ona çok benzeyen, ancak dış seviyesinde 5 elektrona sahip fosfor olduğunu görürüz. Eğer bir silikon kristalindeki atomlardan birini fosforla değiştirirsek, fosfor atomu yerine oldukça iyi oturacak, dış seviyesindeki elektronlarından 4'ünü komşularıyla paylaşırken, beşinci elektronun kararlı bir noktası olmayacaktır.



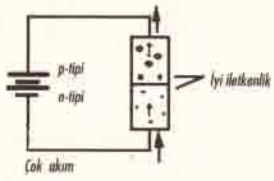
Her bir milyon silikon atomu başına birkaç fosfor atomu saflığı bozucu olarak katılsa bile, önemli miktarda akım geçmesi sağlanabilir. Bu yapıya eklenen negatif yük nedeniyle n-tipi denir. Silikon kristalini iletken hale getirmek için kullanabileceğimiz bir başka yöntem ise, kristalin içine dış seviyesinde üç elektronu olan bir element koymaktır. Böylece yapıda bir delik oluşacaktır (bir elektronun yeri boş kalacaktır). Bu delik atomdan atoma kolayca hareket edebildiğinden iletken bir yapı oluşturur. Bu tip bir kristale pozitif yük aktardığı için p-tipi adı verilmiştir. Her milyon silikon atomu başına birkaç boron atomu ile p-tipi bir kristal elde edebiliriz:



p-tipi silikon, orasında burasında delikler olan bir malzeme olarak düşünülebilir. n-tipi ise tersine, saçılmış elektronlara sahiptir. Bir p-tipi ile bir n-tipini üst üste yerleştirdiğimizde, n-tipinde sınıra yakın yerde yerleşmiş bir miktar elektron karşıya geçip p-tipindeki delikleri dolduracak ve iletken olmayan bir ara tabaka yaratacaktır. Bu yapıyı iletkenliğini denemek için bir pile bağladığımızda ilginç bir tepkiyle karşılaşırız:

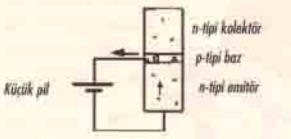


Pil, p-tipine elektron göndererek bir miktar deliği daha doldurucak, n-tipinden ise bir miktar elektron alarak oradaki elektronların sayısını azaltacaktır. Sonuçta taşıyıcıların sayısı iyice azalacak ve akım olmayacaktır. Ama, pil ters çevrildiğinde çok büyük bir değişiklik olur. Pil sürekli olarak, sınır bölgesinden geçip p-tipindeki boşlukları doldurmuş elektronların yerine yenilerini gönderir ve p-tipi malzemedeki dolu delikleri boşaltır. Sonuçta devreden büyük miktarda akım geçer:

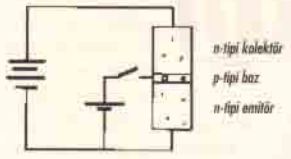


pn-bağlantısı, tek taraflı gibi çalışmaktadır. Elektronikte bunlara diyot denilmektedir; örneğin, 20. yüzyılın başlarında, bir kuvars kristalinin içine dikkatlice bir metal uç yerleştirilmesi ile diyot yapılabildiği keşfedildi. Bu diyot, kristal radyoların temelini oluşturuyordu. Bilmeden yaptıkları şey, kuvars kristali içinde, diyot bağlantı noktası gibi davranacak uygun saf olmayan noktalar aramaktı.

Transistörleri üretmek içinse, üç katlı bir sandviç yaratmak gerekiyordu. Sandviçin katmanlarına (daha sonra öğreneceğimiz nedenlerden dolayı) sırasıyla, kolektör, baz ve emitör adları verilmişti. Baz-emitör bağlantısına küçük bir pil takıldığında yukarıda bahsedildiği gibi bir akım oluşuyordu:

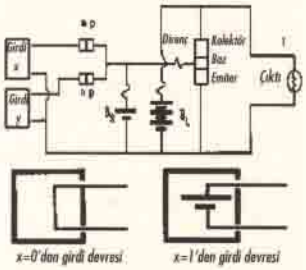


Bu akıma baz akımı denir. Baz akımını kapatıp transistörün iki ucuna daha büyük bir pil takalım.



Bu durumda, büyük pilden gelen elektronlar, emitörden baza kolayca geçeceklerdir. Ancak, p-tipi bazdan n-tipi kolektöre geçmeleri oldukça zor olacaktır. Akım ya çok az olacak ya da hiç olmayacaktır. Üstteki bağlantı, ters duran bir diyot gibi davranacaktır. Ancak, küçük pil tekrar bağlandığında, baz-emitör bağlantısından büyük miktarda elektron yeniden geçmeye başlar. Bu elektronlardan bir kısmı baz-kolektör bağlantısından sızarak buradan da akım geçmesini sağlar. İyi tasarlanmış bir transistörde elektronların çoğu emitörden kolektöre akacaktır. Bu, yeni bir tip anahtarın da habercisidir.

Bu anahtarla bir bilgisayar parçası üretebiliriz. Aşağıdaki devreye bir bakalım.



Girdi devreleri aslında başka devrelerden alınan çıktılardır. Ancak, onların nasıl işledikleri veya çıktının nasıl geldiği bizim için önemli olmadığından, onları sadece akım kaynağı olarak varsaymak yeterlidir. İlk olarak iki girdinin de sıfır olduğunu varsayalım: x=0, y=0. Küçük pil (BS), elektronlarını alt telden gönderecektir. Elektronlar, x ve y girdilerinden dolaşıp pile geri dönecektir. Elektronlar, bazdan da geçerek transistörü çalıştırmazlar; çünkü yol üzerindeki iki direnç üzerinden geçmeleri çok zor olacaktır. Bu durumda, büyük pil de elektronlarını lamba üzerinden geçirecektir.

Sadece bir girdinin aktif olduğu durumu (sadece x=1 veya sadece y=1) ele alırsak, o pilin küçük pille zıt yönde elektronları itecek olması nedeniyle onun hattından elektron geçmeyecektir. Ancak, diğer girdi daha önceki gibi çalışmaya devam edecek ve yine devre bir önceki hareketini sergileyecektir.

İki girdi de aktif olduğunda (x=1 ve y=1), hem x, hem de y'nin hattından elektron geçmeyecektir. Küçük pilin elektronları kolektör ve bazdan geçerek dolaşırken transistörü çalıştıracaklardır. Büyük pilin elektronları da transistör üzerinden geçerek geri dönecek ve lamba sönecektir.

Bu devre, bir ve-değil devresidir. Yani x=1 ve y=1 olduğu durumda lamba sönecek (çıktı 0 olacak); diğer tüm durumlarda lamba yanacaktır. Ve-değil devresi dijital elektronikte oldukça önemli bir devredir; örneğin iki girişine de aynı girdiyi bağladığınızda, girdinin tersi çıktı veren bir değil devreniz olur. Transistör, tüm dijital devrelerin ve milyarlarca analog devrenin vazgeçilmez bir parçasıdır. Onun uygulamalarının sadece dijital sistemlerle ilgili olan bir tanesine örnek olarak değindik burada. Artık bilgisayarı üretme çalışmalarımıza dönebiliriz.

Bir devrede, elektronlar çok hızlı hareket etseler de ışık hızını geçemezler. Işık hızı olan saniyede 300 milyon metrenin yaklaşık 1/3000'i kadar bir hız ile gittiklerini varsayarsak, saniyede bin işlem yapılması için bir işlem sırasında 100 metreden, saniyede bir milyar işlem için, 0,0001 metreden fazla gitmemeleri gerektiğini buluruz. Buna göre, çok hızlı bilgisayarlar üretebilmemiz iki şarta bağlıdır: Elektronların malzemenin içinde daha hızlı gitmelerini sağlamak ve/veya devreleri ve transistörleri çok daha küçük alana sığdırmak. Bu, çok büyük ölçekli entegrasyon (VLSI: Very Large Scale Integration) teknolojisinin hedefidir. VLSI ile çoğu transistörlerden oluşan binlerce devre parçası bir entegre devre içine sığdırılabilmektedir. VLSI'de ilk olarak daha önce de ele aldığımız transistörler, Bipolar Transistörler kullanıldı. Alan etkili transistörlerin (FET: Field Effect Transistor) kullanılmasıyla VLSI teknolojisi bir adım daha attı. CMOS teknolojisinin (Complementary Metal Oxide Semiconductor: Tamamlayıcı Metal Oksit Yarı İletken) gelmesi ile birlikte geliştirilen günümüz entegre devreleri ise, çok daha düşük güç tüketimleri ile en yeni bilgisayarları bize sundu.

Elektronik Dünyası
Kerem Özdoğan

Elektronik Devre Tasarımı

ELEKTRONİK teknolojisindeki gelişmelerin yaşamımızı ne ölçüde etkilediği, artık hepimizin yakından bildiği bir gerçektir. Neredeyse her gün, elektronik sektörünün herhangi bir alanında bir yenilikle karşılaşılmakta; üreticiler de bunu mümkün olan en kısa sürede tüketicilere ulaştırmak için var güçleriyle çalışmaktadır. Bu gelişimin en güzel örneği, dijital devre tasarımlarında görülmektedir. Kontrol sistemleri, bilgi iletişim sistemleri ve en önemlisi dijital bilgisayar üniteleri gibi dijital elektronik donanımlar gerektiren tüm uygulamalarda, bu gelişimi farketmemek olanaksızdır. Artık, bir yıl önce üretilen bir elektronik cihazı ya da bunun bir parçasını bulmak bile, neredeyse olanaksızlaşmıştır. Görüldüğü gibi teknolojik gelişim, pratik anlamda getirdiği kolaylıklar yanında, tüketici için pek çok ikilemi de yanında taşımaktadır. Özellikle az gelişmiş ülkelerde, işe yararlık ve pratiklik yanında uzun ömürlü olma özelliğini de arayan tüketiciler için bu gerçekten zor ve çözümü neredeyse olanaksız bir durumdur.



Devre tasarımları sadece dijital devreler için geçerli değildir. Teknolojik gelişime paralel olarak üretilen birçok entegre (IC) ve büyük ölçekli özel kullanım devrelerine (VLSI, Very Large Scale Integration) rağmen, analog devre tasarımları, bugün bile, az da olsa varlığını sürdürmeye devam etmektedir. Ancak, analog devre tasarımları ile dijital devre tasarımlarını birbirinden ayıran önemli bazı kriterler vardır. Bir VLSI devresinin içerisinde binlerce mantık kapısının bulunduğu düşünülürse, çok küçük bir alanda bir araya getirilen binlerce katı hal elemanının kararlı durumda çalıştırılmasının zorluğu ortaya çıkacaktır. Bu yüzden analog devre elemanları ile bunların mikron boyutuna indirilmiş modellerinin kullanımı arasında belirgin farklar vardır.

Herhangi bir devre tasarımı yaparken, tasarımcıların izlediği iki ana yöntem vardır. Birinci yöntem, daha önce kullanılmış benzer devre tasarımlarından ya da benzer uygulamalardan yararlanmadan, sadece eldeki teorik verileri kullanarak tasarımı gerçekleştirmektir. İkinci yöntem ise, birinci yöntemin neredeyse tam tersidir. Tasarıma başlarken, elde, mutlaka daha önce kullanılmış, işlenilmeye uygun, benzer bir devre uygulaması vardır. Bu "hammadde" devreden, teorisi bu devreye benzeyen, ancak pratik uygulaması daha farklı bir devre elde edilebileceği gibi, teorisi de uygulaması da aynı olan ancak temel devrenin içerdiği bazı kötü faktörleri içermeyen daha olgun bir tasarım elde edilebilir. Kullandığımız birçok elektronik aletin gelişimi ve değişik modellerinin üretilmesi işte bu yöntemle yapılabilmektedir.

Elektronik devre tasarımlarında bilgisayarın gerçekten çok önemli bir rolü vardır. Bilgisayarın tasarımcılıkta kullanımı sadece devre tasarımlarının çizimiyle sınırlı değildir. Bilgisayar yazılım firmalarının çıkardığı birçok simülasyon programı, istenilen koşullarda (sıcaklık, basınç) ve neredeyse gerçeğiyle özdeş şartlarda devre tasarımları yapmayı ve bunların çalışma sırasındaki durumlarını her yönüyle gözlemlemeyi olanaklı hale getirmiştir. SPICE, bu tür simülasyon yazılımlarından biridir. Kullanımı gerçekten kolay bir programdır. Çok geniş bir aralıkta (mikron seviyesinden mega seviyesine) tasarım yapma olanağı sağlar. Tasarımı yapılan devrelerin DC ve AC incelemesini yaptığı gibi, çeşitli devre parametrelerinin değişimine karşı devrenin gösterdiği tepkileri ve sıcaklık, basınç gibi ortam sabitlerinin devre üzerindeki etkilerini inceleyebilir. Devrelerin giriş ve çıkış empedansı gibi birçok özellikleri de kolaylıkla elde edilebilir. Piyasada, SPICE temelli bir çok simülasyon programı bulmak mümkündür.

Entegre ve VLSI devre tasarımları ise biraz daha farklıdır. Bu tip devrelerin fiziksel boyutları, klasik devre mantığının kullanımına bazı sınırlamalar getirmektedir. Katı-hal elemanlarının yanında kul-

Dolby Gürültü Bastırma Sistemi

Manyetik bantlara kayıt yapılırken, saniye başına santimetre ile ölçülen bant hızı ne kadar düşük olursa, kaydedilen en tiz sesin frekansı da o derece alçak olur. Çünkü kayıt kafasında, ses bilgisiyle eş orantılı olan bir manyetik alan üretilir. Kafaların önünden geçen bantta, ses bilgisinin tam manyetik eşdeğeri olan bir mıknatıslanma kalır. Yüksek bir ses sonucu oluşan yüksek bir kayıt gerilimi; mıknatıslığın çok olmasına, bu da bir kuzey kutup oluşmasına; düşük bir kayıt gerilimi ise mıknatıslığın az olmasına ve sonuç olarak bir güney kutup oluşumuna neden olur. Ses tizse, yani frekansı yüksekse, birçok dalga yan yana gelir. Dolayısıyla kuzey ve güney kutuplar da birbirine o kadar yakın olur ki, mıknatıslanmalar neredeyse birbirini götürür ve seviye kaybı oluşur.

Mıknatıs kutupları zayıflayınca, böyle oluşan mıknatıs dipollerinin gerilimi düşer. Frekans arttıkça band daha zayıf mıknatıslanır. Dolayısıyla dinlenen sesin yüksekliği azalır. Bu etkinin üzerine bir de mıknatıslanmanın kutup değiştirme kayıpları ve kayıt/okuma kafasının artan reaktansı gelir.

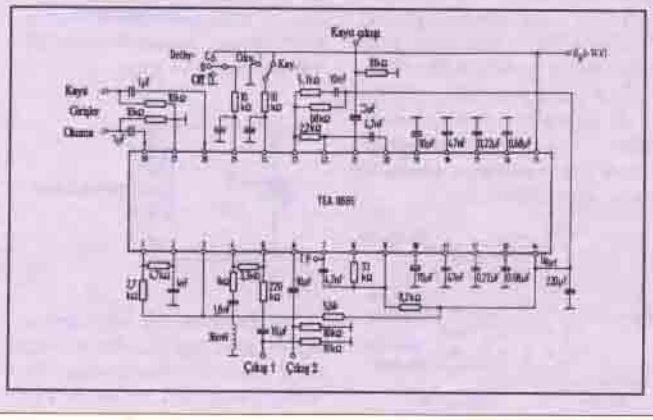
Başka bir deyişle, işaret/gürültü oranı kötüleşir ve bu durumda ses kalitesini bozan bir bant gürültüsü oluşur. Bant gürültüsü, özellikle tiz seslerde (üstelik bunların ses seviyesi düşükse) çok rahatsız edici bir şekilde belirir. Tiz sesler, seviyeleri çok yüksek olduğu zaman gürültüyü örterler.

Hangi Gürültü Bastırma Sistemi En İyisidir?

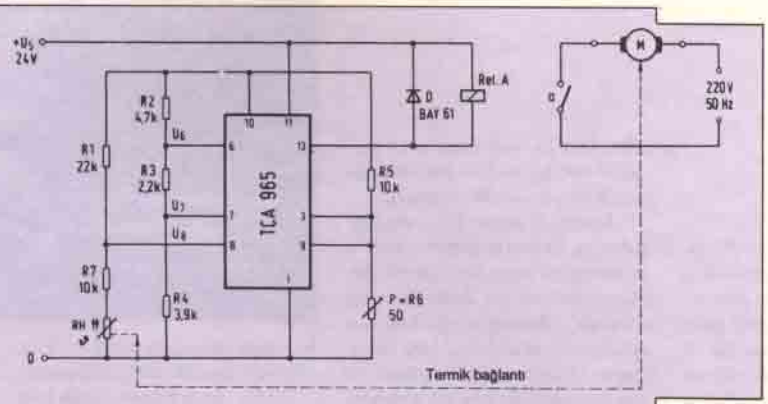
Dolby, DNL ve HighCom sistemleri, en bilinen sistemlerdir. Bu sistemlerin olumlu ve olumsuz yanları karşılaştırıldığında, en elverişli çözüm "Dolby" yöntemidir. Dolby, bir sıkıştırıcı-açıcı (kompresör-ekspander) yöntemidir. Kayıt yönünde, ses işaretinde düşük genlikli ve yüksek frekanslı bileşenler olup olmadığı kontrol edilir. Eğer varsa kazanç arttırılır ve bununla birlikte band daha kuvvetli mıknatıslandırılır ki bu, dinamiğin azaltılması, yani sıkıştırma demektir. Dinleme sırasında, ters şekilde çalışan bir açıcı, gene eski dinamiği yerine getirir. Bu yöntem, ev aletlerinde, Dolby B yöntemi olarak tanınmaktadır. Bu yöntem kullanılarak işaret-gürültü oranı on kat düzeltilmektedir.

Stüdyo tekniğinde, işaret işleminin dört ayrı kanalda yapıldığı Dolby A yöntemi tanınmaktadır. Dolby B'nin düzeltilmiş türü ise Dolby C'dir. Dolby kaydında sıfır dB'nin kullanım seviyesi bir kHz'te 580 mV'tur. Bu, sıkıştırıcı ile ahcının ayarı için gereken net gerilimdir. TEA 0665'in tipik giriş gerilimi, besleme gerilimi 14 V ve çekilen akım 17 mA olduğu zaman kayıtta 50 mV, dinlemede de 30 mV'tur. Giriş empedansı 50 kW dolayında, çıkış empedansı da (çıkışa göre değişik) 60 ile 160 W arasındadır.

Super D, Dolby HX ve Dbx yöntemleri, 1 kHz'te gürültü aralığını bir kez daha 20 dB'ye, dinamiği ise 30 dB'ye yükselten sistemlerdir. Müzik kaydedilirken, müziğin seviyeleri bantın doyma seviyesiyle gürültü seviyesinin arasına tam sığana kadar sıkıştırılır ve aşırı bozulmalar oluşması engellenir.



Aşırı Sıcaklık Koruma Devresi



Birçok makine, belirli bir işletme sıcaklığı bölgesi için tasarlanmıştır. Bunlar, söz konusu sıcaklıklarda optimal ve ekonomik olarak çalışırlar. Aşırı yüklenme ve buna bağlı olarak izin verilen sıcaklıkların aşılması, sistemin bozulmasına veya en azından ömrünün kısalmasına neden olur.

Şekilde şeması verilen bir koruma devresi, bunların önüne geçer. Korunacak makinenin sıcaklığının ölçülmesi için bir NTC dirençten yararlanılmaktadır (RH). Koruma devresi ile makine arasındaki galvanik yalıtım ise bir röle ile sağlanmaktadır.

Devre şöyle çalışır: Besleme gerilim varken ve bir arıza söz konusu değilken, makine röle üzerinden şebekeye bağlıdır ve normal olarak çalışır. Makinenin sıcaklığının bir fonksiyonu olan giriş gerilimi, pencerenin içinde bulunmaktadır. Diğer tüm olası durumlarda röle bırakır ve makine susturulur. Bu durumlar, aşırı sıcaklık, NTC'de veya bağlantılarında kısa devre, yine NTC'de açık devre ve koruma devresinin besleme geriliminin kesilmesidir.

Böylece devre, bazı durumlarda çok önemli sayılan, "güvenli olma" koşullarını da sağlamaktadır.

lanılan bazı fiber-optik materyaller, bilinen elektronik teorisinin yanında katı-hal fiziği ve moleküler fizik bilgisi de gerektirmektedir. Bu yüzden kullanılan tasarım programlarının, bu tür gelişmiş modellemeleri de içeren daha karmaşık bir yapısı vardır.

Tasarlanan tüm devrelerin endüstriyel bir uygulamasının bulunduğu göz önüne alındığında, tasarımcıların bazı pratik ve mali kaygıları da dikkate almaları gereği ortaya çıkar. Yapılan tasarım, simülasyon ortamında mükemmel çalışıyor olabilir. Ancak elektronik sektöründe geçerli bazı standartların bulunduğunu unutmamak gereklidir.

Örneğin, tüm dünyada kabul görmüş bir direnç değeri standardı vardır. Bütün üretici firmalar, belirli değerlerde direnç üretirler. Bunların dışında kalan değerlerde direnç bulmak olanaksızdır. Yapılan tasarım, böyle bir direnç kullanma zorunluluğu getiriyorsa, bu durumda, tasarımı, bulunabilen başka bir direnç değerine göre değiştirmek gereklidir. Bu, bazen tüm tasarımın baştan sona değişmesi anlamına bile gelebilir. Öyleyse, daha tasarım aşamasında gerekli standartlara göre hareket etmek, en doğru yaklaşım olacaktır.

Malî kaygılar da, bir tasarımda belirleyici olan etmenlerin başında gelir. Devrede kullanılan herhangi bir eleman, çeşitli nedenlerden ötürü benzerlerinden daha pahalı olabilir. Özel tasarımlar için bu çok göze batmayabilir ya da o eleman gerçekten vazgeçilmez bir özelliğe sahip olabilir. Ancak büyük çaplı üretimlerde, eğer olanak varsa, bu tip pahalı elemanlar, aynı görevi yapabilecek benzerleriyle değiştirilmeye çalışılır. Bu işlem de, tasarımın genelinde bir değişikliği zorunlu kılabilir.

Tüm bu pratik ve malî sorunlara çözümler bulunduktan sonra, sıra deneme üretimine gelir. Simülasyon ortamında gayet düzgün çalışan bir devre, gerçek kullanım ortamında bazı aksaklıklar gösterebilir. Bu tip aksaklıkları görebilmek için bir deneme üretimi yapılır, devrenin işleyişi gözlenir ve aksaklıklara çözüm aranır. Bu sırada, üretim sırasında ortaya çıkan sorunlar olup olmadığı araştırılır. Bu sorunlar, devredeki eleman yerleşim planından ya da kullanılan malzemenin kalitesinden kaynaklanıyor olabilir. Bu tip sorunlar da, yine deneme üretimi aşamasında çözüme kavuşturulur.

Bu aşamadan sonra sıra, "seri üretim" aşamasına gelir. İlk olarak, elektronik elemanların üzerine yerleştirilecek devre kartları (printed circuit boards) pertinaks malzemenin üzerine, devre şemasına uygun bakır yolların bastırılmasıyla hazırlanır. Bu, biraz zaman alan bir işlemdir. İlk önce, pertinaks malzeme, hidroliz yoluyla bakırla kaplanır. Bu bakır tabakanın üzeri de, benzer bir yolla, ışığa duyarlı başka bir maddeyle örtülür. Saydam bir plakanın (PVC vb.) üzerine basılmış devre şeması bu tabakanın üzerine sabitlenir ve tabakaya UV (ultraviole) ışık verilir.

Siyah renkte çizilmiş devre yollarının, ki bunlara "su yolu" da denir, dışında kalan saydam bölgelerdeki ışığa duyarlı madde eriyerek yok olur ve buralardaki bakır açığa çıkar. Daha sonra bu kartlar bir tür asid çözeltisine batırılarak açığa çıkmış bakır kısımların ortadan kalkması sağlanır. Hazırlanan bu kartlar, devre şemasına uygun şekilde delinerek montaja hazır hale getirilir. Devre kartları, kullanıma göre tek yüzlü (single sided) olabildiği gibi, bazı durumlarda çift yüzlü de (double sided) üretilebilir.

Eleman yerleştirimi biten kartlar, lehim kazanında elemanlara sabitlendikten sonra, elemanların gerekli bacak uzunluğuna göre düzenlenmesi sağlanır. Üretimi biten kartlar, son kontrol aşamasından sonra kullanılmak üzere gerekli bölümlere gönderilir. Arızalı kartlar ise sorunun niteliğine göre tamir edilir ya da atılır.

Entegre üretimi ise daha gelişmiş donanımlar gerektirir. Bu yüzden üretici sayısı da sınırlıdır. Üretimde, daha çok robot teknolojisi kullanılır ve lehimleme işlemi lazer kullanılarak yapılır. Kullanılan kartların yapısı ise oldukça ilginçtir. Bu kartlar, birbirinden yalıtkanlarla ayrılmış birkaç iletken tabakanın üst üste bastırılmasıyla elde edilir. Tasarıma göre, belirli elemanlar belirli derinlikteki tabakalarda birleştirilir, böylece karmaşık devre şemalarının daha basit bir şekilde uygulanması sağlanır. Tabakaların sağlamlığı (kırık, boşluk vb.) ultraviole ışık kullanılarak ya da radyo dalgalarıyla kontrol edilebilir. Üretilen çipler için genellikle özel bir kontrol yapılmaz. Ancak fabrika, yüzde kaç oranda hata çıkabileceğini ve tolerans oranlarını önceden bildirir.

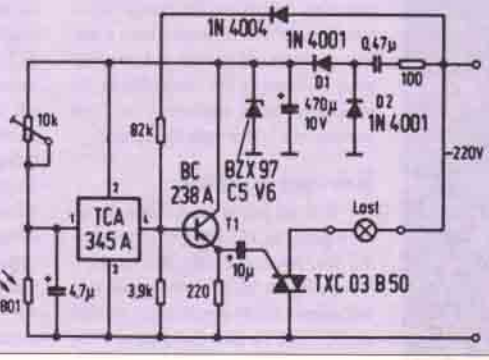
Günümüz teknolojisinde, analog devre tasarımları yerlerini entegre çip kullanımına ve özel amaçlı VLSI tasarımlarına bırakmaya başlamıştır. Gelişen teknoloji, hata oranlarını da yavaş yavaş azaltmayı başarabilmektedir. Bu entegrelerin kullanımı, üretimle paralel büyüyen tamir sektörünü de ortadan kaldırmaktadır. Nedeniyse gayet açıktır; bozulan bir entegre, sadece yenisiyle değiştirilebilir, tamir edilemez. Bu durum, elektronik sektöründe taklit sorununu da bir ölçüde çözmeyi başarmıştır. Entegre sektöründeki gelişim bu hızla sürdüğü taktirde, tüm elektronik cihazlarda özel amaçlı çiplerin kullanımı yaygınlaşacak ve belki de bu cihazlar, üreticileri dışında kimsenin anlayamayacağı yapılar haline gelecektir

Kaynaklar
MC, Aralık 1989.
Elektronik, Mayıs 1991.

Triyaklı Loşluk Anahtarı

Şekilde verilen loşluk anahtarı, şebeke gerilimlerinde çalışmak ve 200 W'a kadar olan yükleri anahtarlamak için tasarlanmıştır. 50 W'a kadar olan yükler için triyakın soğutulması gerekmez. Devrenin anahtarlama eşiği 100 lüx civarındadır.

Çevre aydınlığı düşükken, FW 9801 fotodirenci yüksek değerdedir ve TCA 345 eşik anahtarının giriş gerilimi, anahtarlama eşiği olan 0.7 U2 değerinden büyük-



tür. Bu durumda TCA 245 tümdevresinin çıkışı yüksek empedanslı olur ve bir gerilim bölücüyle doğrudan şebekeden elde edilen yarımdalgalar transistörü periyodik olarak sürer. Transistörün emitöründe oluşan karedalganın türevi alınır. Böylece, oluşan pozitif ve negatif darbeler, her alternansta triyakı tetikler. Yük şebekeye bağlanmış olur.

100 lüx'ten daha büyük çevre aydınlığında, TCA 345 eşik anahtarının çıkış transistörü doymaya sürülür. Bu durumda transistör ve triyak da akımsız kalır.

Devrenin beslenmesi için gerekli doğru gerilim, D1 ve D2 diyotlarıyla elde edilir. Kumanda bölümünün çektiği akım 15 m A'dir.

Dinozorların Yok Oluşu

Mezozoyik çağının en karakteristik omurgalı canlıları olan dinozorların yarısı, birçok canlı gibi, Mezozoyik sonunda (Kretase) meydana gelen katastrofik olaylar sonucunda yok olmuşlardır. Kretase'de türleri tükenen canlı grupları arasında omurgalılardan dinozorlar, pterosaurlar, plesiosaurlar ve mosasaurlar; denizel omurgasızlardan amonitler, belemnoidler, rudistler, esnegiller, gastropodlar ve inoseramidler vardır. Süngerlerden yapraklarını sürdürebilen yalancı, yaprak böcekleri, kerteskeleler ve timsahlardır. Ayrıca bunlara ek olarak tek hücreli organizma gruplarına (foraminifer, dinoflagellat, kokolit vb.) ait birçok tür de yok olmuştur. Karada yaşayan bitki türlerinde de belirgin azalma meydana gelmiş ve birçoğunun türleri tükenmiştir. Bu derece büyük kitlesel yok olmaların nedenleri hakkında çeşitli araştırmalar yapılmış ve değişik hipotezler öne sürülmüştür. Bu araştırmalar Kretase zamanında çökelmiş kayaçlar ile Kretase'den hemen sonra gelen, Tersiyer zamanında çökelmiş kayaçların birbirleri ile olan dokanağında yapılmakta ve bu dokanağa Kretase-Tersiyer (K/T) sınırı (geçişi) denilmektedir. Dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan K/T sınır çalışmaları sonucunda bu derece büyük kitlesel yok olmaların tek bir nedenden olmadığı, bunların daha çok birbirini takip eden olaylar zincirinin sonuçları şeklinde gelişmiş olduğu anlaşılmaktadır.

Çarpma Teorisi

Dünyanın çeşitli yerlerinde bulunan (İtalya, İspanya, Tunus vb.) K/T sınırlarında tespit edilen, 6-7 cm kalınlığındaki sınır kilinde (boundary clay) çok yüksek miktarda iridyum elementi ve diğer platinyum grubu elementler bulunmuştur. Bu elementlerin yerkabuğu ve mantoda bulunmadığı ve bunların dolayı iridyumun kaynağının dünyanın dışından olduğu düşünülmektedir. İridyumun 10 km çapındaki bir meteorun dünyaya çarpması sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Benzer şekilde, bazı K/T sınırlarında bulunan fazla miktarlardaki siderofil elementlerin bir veya daha fazla sayıdaki süpernovanın dünyaya çarpması sonucunda meydana geldiği sanılmaktadır. Çarpma teorisini destekleyen bir diğer bulgu, K/T sınır kilinde iridyum ile birlikte beklenmedik miktarda kuvars bulunmasıdır. Bu teoriye göre çarpmadan sonra atmosferi bir toz bulutu kaplamış ve bu toz bulutu güneş ışığının geçişini bloke etmiştir. Yıllar süren bu durum süresince fotosentez engellenmiş, asit yağmurları oluşmuş, sıcaklık düşmüş ve besin zinciri bozulmuştur. Kısacası koşullarının milyonlarca yıl süren ekosistem dengesini bozmuş ve hem karada, hem denizde sistemsel yok olmalar meydana gelmiştir.

Japonya'da yapılan K/T sınır çalışmalarında, Kretase zamanında denizlerde yaşayıp bu zaman sonunda yok olan amonitlerin, en son olarak gösterdiği seviyenin iridyumca zengin K/T sınır kilinden 12,5 m aşağıda olduğu bulunmuştur. Hesaplanan sedimantasyon hızına göre amonitlerin yok olmaların iridyumca zengin sınır kilinden yani Kretase-Tersiyer sınırından 130 000 yıl önce meydana geldiği anlaşılmıştır. Elde edilen bu veri bulguların ışığında tüm çarpmadan önceki bu yok olmaları açıklayamamaktadır.

Son yıllarda yapılan magnetostratigrafi çalışmaları sonucunda yok olmaların ilk olarak K/T sınırından 330 000 yıl önce başladığı tespit edilmiştir. Ayrıca K/T sınırından 50 000 yıl sonra başka bir yok oluş evresi meydana geldiği anlaşılmıştır.

Gerek sedimantasyon hızı hesaplamaları, gerekse magnetostratigrafi çalışmalarıyla, kitlesel yok olmaların iridyumca zengin K/T sınırından önce başlaması, bu yok olmaların tek bir nedene bağlı olmayıp, birden fazla olaylar zincirinin sonucunda meydana geldiğini kanıtlar.

Volkanizma

Kretase sınırlarında mantodaki konveksiyon akımlarından dolayı meydana geldiği ileri sürülen ve dünya çapında gerilen şiddetli volkanizma sonucunda yüksek miktarda CO_2, HCl ve sülfür gazları atmosfere yayılmıştır. Atmosfere verilen fazla miktardaki durgun atmosfere geçirgenliğini azalmış, bunun sonucunda hava ve deniz yüzeyi sıcaklığı düşmüştür. Atmosfere yayılan bu gazlar yeryüzüne asit yağmurları olarak geri dönmüş, ortamın pH'ı düşmüş ve normal sınırlar geçirgenliği yeniden sağlanmıştır. Bu olayları izleyen dönemlerde karbondioksit konsantrasyonunun artması nedeniyle sıcaklık da artmıştır. Ortam koşullarını doğrudan etkileyen bu olaylar sonucunda birçok canlı türü tükenmiş veya tükenmeye başlamıştır.

1983 yılında Kilauea volkanı patlamasında normal Hawaii bazaltında bulunan iridyumdan 6 305 kat daha fazla gaz fazında iridyum bulunmuştur. Ayrıca, daha sonraki yıllarda yapılan kil mineralojisi, arsenik ve antimon konsantrasyonları çalışmaları sonucunda bulunan iridyumun kayaçların stratifikasyonu gibi dünyanın dışından olmadığı, aksine kayaçlara mantodan kökenli olduğu ileri sürülmüştür. Bu verilerin ışığı altında, çeşitli ülkelerde bulunan K/T sınır kilinde yüksek noktalarda iridyum tespit edilmiş olmasına rağmen, iridyumun kaynağı hakkında tam bir görüş birliği sağlanamamıştır.



Denizin Çekilmesi

Jeolojik zaman boyunca meydana gelen deniz çekilmeleri (regresyonları) birtakım "büyük" kuşlere yol açmıştır. Hatta büyük çapraklı deniz çekilmelerinde yaşam ortamını kaybeden sığ denizlerde yaşayan canlılar yok olmuşlardır. Üst Kretase'de de böyle büyük çapta denizel çekilmelerin meydana geldiği anlaşılmıştır. Bu çekilmeler esnasında karalar gelen çok miktardaki sedimanlar denizel canlıların birçoğunun yaşam ortamını daraltmış ve onları yok etmiştir. Bu canlı türlerinden sıcak sığ ortam koşullarına en toleranslı olanlar yaşamlarını kısıtlı ortamlarda devam ettirebilmişlerdir. Kısacası, denizel çekilmeler kıta çelfi üzerindeki yaşanabilir ortamları daraltığından denizlerdeki yaşamı, kıtalardaki bitkilerin kurumasına neden olduğu için de karasal yaşamı etkilemiştir. Bu bitkilerle yaşayan bazı otçul dinozorlar, bunların kurumasıyla birlikte yok olmuşlardır.

Küresel Soğuma

Kitlesel yok olmalara ilişkin bir diğer hipotez ise küresel (global) soğumadır. Geç Mezozoyik'teki iklimin soğumasına ilişkin veriler derin deniz sondajlarından alınan örneklerden yapılan oksijen-izotop çalışmalarından elde edilmiştir. Soğuma K/T sınırından on binlerce yıl önce üst enlemlerde başlamıştır. Soğuk olan üst enlemlerin yüzey suları, derinlere dalarak ağır su kütlelerini oluşturmuş ve subtropikal bölgelere yerleşmişlerdir. Bu su sütunlarının üzerini örten subtropikal yüzey suları ılık olup control Üst Kretase planktonik foraminiferleri ve nannofosil türlerinin bolluklarıyla karakterizedirler. Üst Kretase'nin sonlarına doğru yüzey sularının daha fazla soğuması, mevcut su kütlesini ağırlaştırdığından, ağırlaşan su kütlesi derinlere doğru dalmış ve temas ettiği ılık su kütlesi ile su alışverişinde bulunarak yüzey soğumuştur. Bu nedenle yüzeye yakın ılık sularda yaşayan planktonik foraminiferler ve nannofosil topluluklarından birçoğunun türleri tükenmiştir.

Küresel soğuma ile birlikte hem karasal, hem de denizel canlı gruplarından birçoğunun türleri tükenmiştir. Küresel soğumanın en çabuk ve şiddetle en çok etkilediği canlı gruplarının başında sürüngenler gelmektedir. Bu yüzden, o dönemde sıcak kanlı canlılar olduklarından dinozorların yok olmasında, iklimdeki küresel soğumanın doğrudan etkisi vardır.

Tsunami Etkisi

Japonca'da "limanı dalgası" anlamına gelen "tsunami" sözcüğü, okyanus ve da denizlerin tabanında oluşan depreme, volkan patlaması ve sonrası bağlı taban çökmesi, zemin kaymaları gibi tektonik olaylar sonucu denize geçen enerji nedeniyle meydana gelen, uzun dönemli bir deniz dalgasını temsil eder.

Tsunami hipotezine göre, Kretase'de, şiddetli bir meteorik çarpması sonucunda çok büyük deniz dalgaları (tsunami) oluşmuştur. Tsunami etkisi ile gelen çökeller en üst seviyesi de mikropaleontolojik olarak tanımlanan K/T sınır aralığında kalan sedimanlar, tsunamiden sonra çökelen birimler olarak yorumlanmıştır. Bu tsunami çökellerinin üzerindeki birimlerde iridyum bulunması, bu hipotezi desteklemiştir. Bu dev dalgalarla birçok canlının yaşam ortamı yok olmuş ve özellikle denizel ekosistem bozulmuştur. Buna rağmen çarpmaların dolayı meydana geldiği öne sürülen tsunami hipotezi K/T sınırı yok oluşlara ilişkin bir açıklama getirememiştir.



Kıtaların Durumları

Kıtaların hareketleri tüm jeolojik zamanda olduğu gibi Mezozoyik'te de özellikle dinozorlar üzerinde etkili olmuştur. Kretase sonlarında Anakara (Pangea) başlıca 6 büyük kıtaya ayrılmıştır. Kıtaların birbirlerinden ayrılmaları dinozorların daha uygun ortam koşullarına göç etmelerini engellemiş ve kitlesel yok olmalar meydana gelmiştir.

Ortama Adaptasyon

Yaşadığı özel ortamlara çok iyi uyum sağlamış olan canlılar ortam koşullarında meydana gelen değişikliklere uyum sağlayamayınca türleri tükenmiştir. Bazı tek hücreliler, algler ve foraminiferler çok fazla karmaşık yapıya sahip olmadıklarından veliyeya ortamdaki değişikliklere daha fazla toleranslı olduklarından ya da bu karmaşık olayların oluştuğu sırada izole bir ortamda bulunmalarından dolayı türlerinin devamını sağlayabilmişlerdir. Dinozorlar ise yapılarının karmaşık oluşu, sıcak kanlı canlılar olmaları, vücutlarının çok büyük oluşu ve çok miktarda besine ihtiyaç duymaları nedeniyle Kretase sonundaki değişikliklere uyum sağlayamamış ve türleri tükenmiştir.

Memelilerin Etkisi

Mezozoyik memelileri yiyecek ve yaşam yeri için sürüngenlerle yarışacak kadar büyük olmamalarına karşın sürüngen yumurtalarını veliyeya genç sürüngenleri yiyerek beslenmekteydiler. Günümüz sürüngenlerinin yumurtalarını korumasız bırakmalarından dolayı, Mezozoyik sürüngenlerinin de aynısını yaptıkları düşünülmektedir. Memelilerin sayılarında meydana gelen artışın özellikle dinozorların yok oluş sebeplerinden biri olduğu tahmin edilmektedir.

Karbonat Doygunluk Derinliği (KDD)

Karbonat doygunluk derinliğinin denizel yaşam açısından önemi büyüktür. Karbonat doygunluk derinliğinde meydana gelen değişiklikler denizel canlıları ve bununla ilgili olarak besin zincirini direkt etkiler.

Okyanustaki kalsiyum karbonatın çözünürlük hızının çökelme hızına eşitlği seviyeye karbonat doygunluk derinliği denir. Bu seviyenin derinliği Pasifik Okyanusu'nda 4000-5000 m civarında olmasına karşın Atlantik Okyanusu'nda daha sığdır.

Kretase'de karbonat doygunluk derinliğinin fotik zona civarlarında ışığın ulaşabildiği maksimum derinlik sınırı yükseldiği düşünülmektedir. Fotik zonda yaşayan canlıların bünyesinin kalsiyum karbonattan meydana gelmesi, bu yükselmenin sonucunda canlı kavkılarında çözünmelere neden olmuş ve kitlesel yok olmalar başlamıştır.

KDD'nin fotik zona yükselmesi, denizel sürüngenlerden mosasaurlar, ichthyosaurlar ve plesiosaurların yok oluş sebep-etkisi olduğu tahmin edilmektedir.

Sonuç

Yukarıda açıklandığı gibi Kretase sonundaki kitlesel yok oluşların tek bir nedeni olmayıp, nedenler daha çok değişik olayların kombinasyonları şeklinde gelişmiştir. Elde edilen verilerden K/T sınırı kitlesel yok olaylarının bir dizi fizikokimyasal olaylar ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Bu olaylardan en önemli olanları bir meteorun dünyaya çarpması, dünya çapında meydana gelen şiddetli volkanizma, karbon döngüsü yükselmeleri, regresyonlar, küresel soğuma, kıtaların birbirlerinden ayrılmaları, tsunami etkisi, karbonat doygunluk derinliğinin fotik zona yükselmesidir.

Meydana gelen bu olaylar sonucu dinozorlar, yaşam ortamlarını kaybetmelerinden, küresel soğumaya karşı kendilerini adapte edememelerinden, dünya çapındaki besin zincirinin kırılması nedeniyle besin bulamamalarından ve yukarıda sayılmayan diğer olaylardan dolayı yok olmuşlardır.



Gelecekte de bu büyüklükte kitlesel yok oluşlara neden olan bazı olaylar meydana gelme aşamasında olmasına da bulunduğu birçok canlı türü yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir. Şu halde, açıklanan bu olaylar gelecekte tekrar meydana gelebilirler mi? Bu soruya yanıt verecek şimdilik olmamakla birlikte, ama neden olmasın!

Aydın Taşkın Akçalar
ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Öğrencisi

Kaynaklar
Alvarez, L.A., ... Mass extinctions caused by a large bolide impact(s), Physics Today, v. 40, no. 7, 1987.
Brinkhuis, H., and Zachariasse, W.J., ... Dinoflagellate cysts, sea level changes and planktonic foraminifers across the Cretaceous-Tertiary boundary at El Haria, Northwest Tunisia, Marine Micropaleontology, v. 13, 1988.
Gerstel, J., and Thunell, R.C. The Cretaceous-Tertiary boundary event in the north pacific: Planktonik foramini feral results from deep sea drilling project site 577, Shatsky rise, Paleoceanography, vol. 1, no. 2, 1986.
Keller, G., ... Extended Cretaceous-Tertiary boundary extinctions and delayed population change in planktonic foraminifera from Brazos River, Texas, Paleoceanography, vol. 4, no. 3, 1989.
Russel, D., and Tucker W., Supernovae and the extinction of the Dinosaurs, Nature, vol. 229, 1971.
Seyfert, C.K., and Sirkin, L.A., Earth history and plate tectonics, Harper & Row, publishers, second edition, 1980.
Wiedmann, J., Ammonoid extinction and the "Cretaceous-Tertiary boundary event", Cephalopods-Present and Past, Stuttgart, 1988.



Petrol ve Petrokimyanın Kısa Tarihçesi

Bakü, Ateşgeran yarımadası, yani Bakü Hazar etrafı dünyanın ilk petrolü bölgesidir. Tek Tanrılı dinlere inanış olmadan önce bu bölgede ateş ocakları meydana gelmiş, ateşe tapınmalardır. Bakü'de şimdi de eskiden olduğu gibi takriben 7. ve 8. asırlarda kurulmuş "Ateşgâh" olarak adlandırılan, kutsal sayılan o zamana ait bir bina vardır. Burayı o tarihlerde, dünyanın değişik yerlerinden gelen insanlar ziyaret ederlerdi. Sovsalar kaynaksız ve sürekli yanacağı kabul edilen bu kutsal alevlerin altında yer kabuğu sızıntısı olan doğalgazların, bir tesadüf sonucu Gelki de yıldırım çarpmasından başka bir şey değildi yandığı çok geçmeden anlaşılmıştır. Doğrusu, petrol ateşinin ilk keşfedilen türüdür. Sonradan Bakü'de 17-18. yüzyıllarda birçok petrol yatakları keşfedilmiş ve yaşadığımız yüzyılın evvelinde bu yatakların sayısı daha da artmış, petrol ve onun ürünleri dışarı ihraç edilmiştir. Böylelikle petrolün ticari bakımdan ilk kullanıldığı olan 1820 yılında, Bakü'de rafineri sayılarında ilk petrol işleme tesisi kurulmuştur. Sonradan 1857'de Romanya ve 1859'da ABD'de ticari amaç ile petrol işleyen rafineriler kurulmuştur. O zamanlar Bakü'de yaşamış zengin petrol milyonerleri içerisinde, şimdi bütün dünyada herkes tarafından tanınan Nobel Ödülü'nün yaratıcısı Alfred Nobel ve kardeşleri de vardı.

O günlerden günümüze kadar Azerbaycan'da bir milyar iki yüz milyon ton civarında petrol çıkarılmıştır. Birinci Dünya Savaşı'nda eski Sovyetler Birliği, Bakü petrolünün hesabına Almanlara karşı zafer kazanmıştır. O zaman bütün ağır silahlı araçlar, uçaklar ve diğer askeriye araçlarında tamamen Bakü'de üretilen yakıt ve yağlar kullanılmıştır. Şimdi Azerbaycan'da çıkarılan petrolün %20'si Hazar Denizi derinliklerinden, %80'i ise karadan çıkarılır. Denizaltında petrol yataklarının keşfedilmesi ve onun çıkarılışı ilk defa Bakü'de Hazar Denizi'nde yapılmıştır. Sonraları bu tür yataklardan petrol işletmeciliği Kuzey Amerika ve Kuzey Denizi'nde yoğunlaşmıştır.

Azerbaycan'da çıkarılan petrolün kalitesi kalite tayinleri dünya petrolleri içerisinde en yüksek sırada yer alır. Azerbaycan petrollerinin bileşiminde kokart ve kükürt hiç yoktur. Bu da tabii olarak yüksek kaliteli benzin elde edilmesi ve hava kirlenmesi bakımından çok önemli bir özellik. Yapılan hesaplamalar petrol rezervlerinin, Azerbaycan'da 48, Kuveyt'te 81, İran'da 52, Meksika'da 59, Irak'ta 25, Abu Dabi'de 42, Libya'da 31, Nijerya, Katar ve Venezuella'da 21, Cezayir'de 20, Endonezya'da 17 yılda tükeneceğini göstermektedir.

Son yıllarda Azerbaycan'da kullanılan bu yüksek kaliteli petrolün önemi daha da artmış, dışarıya ihraç ve ruhsat verilmesi hususunda Amerika'nın Amoko, İngiltere'nin British Petroleum ve Türkiye'nin petrol şirketleri ile müşterek projeler yapmak için taraflarının anlaşmalarına uygun müzakereler yapılmaktadır.

Ortalama hesaplamalarına göre deniz altındaki petrol yatakları rezervlerini dahil etmekle Azerbaycan petrol rezervlerinin 100 yıldır tükeneceği anlaşılmaktadır.

Halen petrolden doğrudan ve dolaylı olarak 6 000'in üzerinde ürün elde edilmektedir.

Petrolün Türkiye'de bulunuşu ise tarihöncesi zamanlara kadar gidiyorsa da onun teknik seviyede kullanılması 1. Dünya Savaşı sıralarında olmuştur. Bilhassa 1950'li yıllarda Ortadoğu'da bol ve ucuz petrol bulunması, onun kullanımını ön plana çıkarmıştır. Halen kimya endüstrisinde petrol en fazla gereksinimi duyulan enerji ve hammadde kaynağıdır.

Petrolün ilk işlenip ürün olarak değerlendirilmesi yeri rafinerilerdir.

Rafineri ürünlerinden hazırlanan hammadde olarak alınıp, tekrar değerlendirilip daha geniş sahalarda kullanmak üzere üstün nitelikli ürünlere dönüştürülmesi petrokimya tesislerinde olur.

Şimdilerde Azerbaycan'da çok büyük petrol işleme endüstrisi mevcuttur. Bakü'de iki en büyük petrol rafinerileri faaliyet göstermektedir. Halen Azerbaycan'da çıkarılan 11 milyon tona yakın petrolün % 90'ı bu rafinerilerde yakıt, yağ, bitüm ve başka petrol ürünlerinin elde edilmesi için sarf edilir, petrolün diğer kısmı ise kimya sanayisinde hammadde olarak kullanılır. Azerbaycan'ın petrokimya sanayisi Bakü'ye 30 km uzaklıkta Sumgayıt şehrinde kurulmuştur. Bu şehir üretim yerlerinin sayısı ve hacmine göre en büyük kimya ve petrokimya sanayi şehridir. Burada Azerbaycan'ın kimya ve petrokimya fabrika ve müesseselerinin yaklaşık % 77'si yerleştirilmiştir.

Görülmektedir ki, Türkiye'de de büyük petrol işleme endüstrisi mevcuttur ve hızla gelişmektedir. Halen ülkede 5 rafineri olup bunlar kuruluş sırasına göre: TPAO, Batman, ATAŞ, İPRAŞ ve TPAO Aliağa ve TPAO Orta Anadolu Rafinerileri'dir. Bunlara ek olarak Marmara ve Karadeniz Rafinerisi'nin kurulması düşünülmüştür.

Bunlarla birlikte Türkiye'de PETKİM adıyla bilinen petrokimya tesisleri mevcuttur. Bunlar İzmit'te, İzmir ve Aliağa'da yerleşmişlerdir.

Abdülkadir Akbay
AÜ Fen Fak. Kimya Müh. Böl.
Ankara

Modüler İstihdam Becerileri Sistemi (MİBS)

Günümüz dünyasında ne kadar meslek ve onlara dayalı iş mevcuttur? Eğer iş kavramını geniş olarak tanımlarsak bu sayı bilinebilir. Eğer öyle değil de her işi etraflı olarak tanımlamaya kalkarsak, herhalde bu sayı yetine kırkca sonuç demek daha doğru olur.

Mesleki eğitimin en güç yanlarından biri, belirli bir iş ortamı senaryosuna göre okullarda (veya kurslarda) eğitilmiş kişilerin, gerçek iş ortamında çok daha değişik iş gerekleri ile karşılaşabilmektedir. Ayrıca, okullarda kullanılan teknolojilerle gerçek hayattakiler arasındaki farklar da gün geçtikçe açılmaktadır.

İşte bu nedenler, çeşitli işlere temel olan meslek'lerin olası senaryolara göre öğretilmesi yerine "modüler" becerilerin kazandırılması fikrini doğurmuştur. Bir örnek, bu sorunluğu daha iyi açıklayabilir: Garsonluk işi, turizmdeki önemli hizmet dallarından birisidir. Bir garsonun bilmesi gereken konuları saptayıp bir "garsonluk eğitim müfredatı" hazırlarken şu soru ortaya çıkar: Hangi şartlarda çalışacak bir garsonu eğitmek istiyoruz? Bir yıldızlı, turistik olduğunu bir otelin bakantasında hizmet verecek bir garson, içki servisi, para alıp fatura kesme, masaları temizleme gibi işlerden sorumlu olmak durumundadır; çünkü böyle bir yerde her ayrı işlev için bir personel bulundurulsa, çoğu zaman boş kalabilir.

Aynı garson, 5 yıldızlı bir otelde ancak sadece hizmet verecek ise bu açık, bir şekilde da olsa yabancı dil bilmesi istenecek, ama diğer işlevleri o yapmayacaktır; çünkü iş kapasitesi, her işlev için ayrı personel bulundurmaya yeterli olacaktır.

Problem bu noktadadır. Eğer eğitim programına tüm işlevler için konular dahil edilirse, belirli durumdaki garson öğrendiği yabancı dili kullanamayacak, dolayısıyla da kullanmadığı bir beceri için kendisine bir ad yazılmış olacaktır. İkinci durumda da yine, garsona kullanamayacağı birçok beceri için ad yazılmış olacaktır.

Sorunun özü, birbirinden farklı ihtiyaçların tümünün tek ad altında (garsonluk) toplanmaya çalışılmasından doğmaktadır.

Modüller'de, işte bundan doğmakta ve ihtiyaçlar, modüller halinde tanımlanmaktadır. Tüm işlevleri içeren tek beceri yerine; garsonluk, kasiyerlik, masa temizleme, içki servisi ve diğer konular ayrı beceri modülleri halinde tanımlanmaktadır. Bu durumda kişiler, hangi ihtiyaçlar varsa ona uygun modülleri öğrenmektedirler. Kişinin iş değiştirmesi ya da işyerinin ihtiyaçlarının değişmesi durumunda ek modüllere ait eğitimler alınmaktadır.

Yukarıdaki garsonluk örneğinden hareketle, sayılan 4 ayrı işlev, çeşitli kombinezonlarla 15 ayrı işi oluşturabilmektedir. Bu hesaba göre 50 ayrı modül tanımlandığında, bunların çeşitli kombinezonları yoluyla yaklaşık 1 trilyon adet birbirinden farklı iş kapsanabilecek demektir. Bu ise herhalde iş hayatında düşünülebilecek olası işlerin büyük bir bölümünü kapsamaktadır.

MİBS'de her modül, kendi başına bir istihdam sağlayabilecek şekilde seçilmektedir. Böyle bir sistem, kişileri sürekli gelişmeye itmektedir. Her modülün kazanılması bir üstü artışa yol açtığı için, kazanılan sonraki üstteki kişilere göre daha yüksek olmaktadırlar.

MİBS için burada verilen örnek bolluğu başka meslek ve onlardan türetilen işlere de teşmil edilebilir. Bu yönüyle bir bekçi, bir mühendise ya da bir satış elemanına dönüşebilecek beceriler kazandırabilir.

MİBS'in son önemli avantajı da çeşitli mesleki eğitim kurumları arasında denklik kurulmasındadır. Denklik sağlama, iki farklı kurumda öğretimi yapılan beceri modüllerinin karşılaştırılmasıyla yapılacağı için halen mevcut bulunan 1. sınıf, 2. sınıf meslek sahibi gibi acayiplikler ve bunlara ait mesleki tasnifçilerin de temeli esasından kalkmış olacaktır.

Hele böyle bir sistem, her modülün sertifikalandırılması gibi basit bir sistemle de birleştirilirse...!

Aman eğitimcilere yel olsun. O zaman bu konudaki sorunlar çözülür. Çözülür ama ciddi görünüşlü, süslü laf üreteçleri de boş kalır. İyisi mi vazgeçmek.

Beceri Eksiği Maliyet Yükseltir mi?

İçinde bulunduğumuz çağda, insanların refah düzeylerini belirleyen başlıca etken, o insanların oluşturduğu toplumun rekabet edebilme güçleri değil midir?

Tanımadığımız, yabancı karşı karşıya gelmediğimiz, ama mal ve hizmet ürünleri gümrük kontrol duvarlarının ötesinde bekleyen ülkelerin insanları ile rekabet halinde değil miyiz?

Bizi koruyacağını düşündüğümüz bu duvarların ötesinde bekleyen, kendine yeni pazarlar aramaya çıkmış ve yaşayabilmek için de buna bulaşmaya mecbur ülke insanlarının bizden daha iyi ve daha ucuza üretebildikleri mal ve hizmetlere, günümüzün gerçek fetih seferleri değil midir?

İletişimdeki büyük gelişmeler sebebiyle dünyanın bu kadar küçük olmadığı eski günlerde, bir toplumun bir tehdide karşı sembolü konumundaki gümrük duvarları etkin bir araçtı.

Toplumların geçmişte, kendilerini fiziksel olarak tehdit eden diğer toplumlardan korunabilmeleri için, yüksek ve kalın duvarlar inşa etmeleri aynen gümrük duvarlarıyla korunabilecek kadar etkindi. Bugün gerek Çin Seddi'nin, gerekse çeşitli şehirlerin etrafında kalıntılarını gördüğümüz surların ancak tarihi değerleri kalmıştır.

Yeni askeri teknolojiler, surları ve hatta çok daha etkin savunma tedbirlerini aşabilmektedirler.

Dikkat edilirse askeri alandaki mücadele, baştan beri silahlar ve bunlara karşı tedbirler arasında değil, bunları geliştiren beceriler arasında süregelmektedir ve bundan sonra da aynen böyle devam edecektir.

Sanayi alanındaki mücadele de aynen askeri alandaki mücadele çizgisini izlemektedir.

Eskiden çok etkili olan gümrük duvarları, artık onların üzerinden aşabilen füzelerle (!) anlamsız hale gelmektedir.

Askeri alandakine benzer şekilde mücadele, ürünler (silahlar) ve gümrük korumaları (surlar) arasında değil, o ürünlerin üretimine gömülü becerikler arasında sürmekte ve giderek de daha keskinleşmektedir.

Bir Ürün, Beceri ve Becerisizlik Parçalarından Oluşur!

Bir mal ya da hizmet ürününe biz böyle bakınız mı? Bir Japon otomobiline bakıldığında, onu ayrıntılara bölünmüş ürünlerin ustaca birleştirildiği, her milletten insanın ustaca kullandığını görebiliyor musunuz?

Farklı markalar taşımalarına rağmen, birçok parçanın aynı olmasında, maliyet düşürme amacıyla kullanılan "Değer Mühendisliği" nin ürünü görebiliyor musunuz?

Ancak bir kalem uca ile bastırılacak düğmelere bakıldığında Japon insanının, "büyük şeyler küçüklerden oluşur" gerçeğini tam yakaladığını görebiliyor musunuz?

Ya da bir başka ülke ekonomilerinin kâra çizgilerine bakıldığında, onun altında yatan "bu tekniklerden bilenler olmalı, öğrenecekine ve da bütün insanları bu yeter" ilişkisini kurabiliyor musunuz?

Mümkün olabilse de herhangi bir malzemeyi ya da hizmet ürünümüzü bütün üstünlük ve kusurlarını en ince ayrıntısına kadar listelesek ve her bir kusurun karşısına hangi becerilerimizin yetersizliğinden dolayı o kusurun doğduğunu yazabilsek, herhalde sonuçta memlekete utanılacak bir "beceri yetersizlikleri listesi" ortaya çıkacaktır.

Her kusurun bir maliyet parçası olduğunu, ancak her parçayı ödeyenin farklı gibi görünmesine rağmen sonuçta, toplumun tüm faturayı ödediğini göreceğiz.

Rekabet savaşı beceri savaşıdır. Her alandaki becerilerimizi geliştirmeden bu savaştan galip çıkmamız çaresi yoktur. Becerilerimizi geliştirmeden bu savaşta başarılı olmaya çalışmak'la sadece, duvar dibindeki yığınağın artmasına ve bir gün, herhangi bir yolla, duvarla korunmak istediklerimizin yok edilmesine gülünüz.

Bunların çeşitli işletmelerimizde çeşitli sektörlerde görebiliyor musunuz?

Acaba bu tehlikeden korunmanın çaresi nedir?

Her zamanda olduğu gibi, neler yapılması gerektiğinden daha önemlisi, neler yapılmaması gerektiğidir.

Yapılması gerekenlerin yapılmasına zaman kaybetmeyin. Ama yapılmaması gerekenlerin yapılması uğruna bütün zamanı kaybetmeyelim.

Bu nedenle yapılması gereken, bu nitelikteki en uzun süre duvarlar'la korunmaya kalkışmayın. Tek kurşun ile bir olmaksızın. Ancak daha iyi olmakla karşı konulabilir.

En az bütçesi kadar yapılmasının gereken ikincisi, duvarları kontrollü yıkmak ve mevcut savaşı daha iyi sürdürmek karşısında bırakmaktadır. Toplumumuzun mevcut rekabet gücü, bu *daha iyi seçeneğini* duyarmayacak kadar zayıf.

"Daha İyi Seçeneğini" karşı tek yapabileceğimiz, iyi "Korunma Yöneticisi" dir. Yani rekabet gücümüzü artırmak için bir program uygulamak ve gümrük duvarlarının yerine bir eğitimcinin bu programın bir parçası olarak tanımlanmıştır.

Akıl hâlâ, duvarın tuğla kuralarının yıkılıp, bazı kısımlarının bırakılması (yazılım ürünlerine gümrük kontrolü uygulanması gibi) Nasrettin Hoca'nın bir deyişini hatırlatır. Taşları bağlayıp köpekleri salmak!

M. Tuğaz Tüz
TÜBİTAK, Ankara

Hasta Hayvanlar Nasıl Şifa Bulur?

Hastalıkları çare bulmak canlılar dünyasında acaba sadece insanlara özgü bir davranış mıdır? Bugün bilimsel araştırmalar, hayvanların ortaya çıkmalarından günümüze kadar kendi hastalıklarına bitkilerle çare bulduklarını göstermektedir. Halbuki insanlar, bilim ve teknoloji çağında dahi bu bitkileri tam olarak yeni yeni tanımaya başlamışlardır. İnsanların şifa bulmak için ilaç temin ettikleri "eczaneler" toplu halde yaşadıkları yerlerde ilaç alım-satım yerleri iken, hayvanların "eczane"leri ise henüz insanlar tarafından kıstedilemeyen bakir girnemiş ormanlardır. Bu ormanlarda hem insanların, hem de hayvanların birçok hastalığına iyi gelecek bitkiler bulunmaktadır.

Doğu Afrika'nın Gombe bölgesinde yaşayan şempanzeler hastalandıklarında, boyu 3 m'ye ulaşan aspilia-strauch bitkisinin günde yaklaşık 30 yaprağını ağızlarına alıp çiğneyerek ve geri kalanını dışarıya tükürerek hastalıklarından kurtulmaktadır. İşin şaşırtıcı yanı ise bu bölgede yaşamakta olan halkın da mide ve bağırsak ağrılarına karşı bu bitkiyi kullanıyor olmalarıdır. Bugün bilinen gerçek ise aspilia yapraklarında, hayvanlarda ve insanlarda hayatlık yapıcı olan organizmalara ve kanser hastalığına karşı çok etkili maddelerin bulunmasıdır. Ancak araştırmalar, hasta şempanzelerin iyileşmesinde ne oranda bitkinin sadece aspilia bitkisi olmadığını ve hastalandıklarında bunun dışında 41 bitki türünü daha ziyaret ettiklerini göstermiştir. Örneğin ishal yüzünden yorgun ve bitkin düşen dişi şempanze, Vernonia (çobanotu) bitkisinin belirli bir türünün yapraklarını yiyerek 24 saat içinde eski sağlığına kavuşur.



Yenidünya aslanının (Puma), hastalandığı zaman chinar ağacının kabuklarını yediğine dair bilgi 300 yıla yakın bir sürede İspanyol kaynaklarında bulunmaktadır. Fakat kediler için sık karşılaşılmayan bu ilginç davranışın sebebi, iki bilim adamının chinar ağacının kabuklarını ekstre ederek ondan istifanın yok edilmesinde kullanılan kimyasallara karşı etkin olmalarına kadar anlaşılmadı. Diğer yandan Hindistan'da geyikler yaralandıklarında yaralarını kauçuk ağacına sürmektedir; çünkü bu ağaç, açık yaralara karşı dezenfektan maddeleri içermektedir.

Kuzey Amerika aylarına gelince, bunlar da liquoricum (kara ağaç) bitkisinin köklerini kazarak topraktan çıkarmakta ve kökleri ağızlarında çiğnemektedir. Ağızlarında yaprakları pomatı veya kremi pençeleriyle alıp tüm vücuda sürmektedirler. Bazen de bu işlemi kuyu ya da ağaca sürdükleri pomatı vücutlarıyla sürtünerek yapmaktadırlar. Bunu, bugüne kadar niçin yaptıkları bilinememiştir. Yine vahşiler bu bitkinin kökünü baş ağrılarından romatizmaya, maksal iltihabından mide bulantısına ve beyin kanamasından deri hastalıklarına kadar kullanmaktadır.



Hayvanların büyük bir kısmı ilaçlarını hastalandıklarında veya yaralandıklarında kullanırken Avustralya keseli ayısı (koala) her gün çok miktarda ilaç alır. Bunun için okaliptus yapraklarını kullanır. Bu yapraklar bir dizi tıbbi etkiye sahiptir. Örneğin yapraklarının içerdiği eterik yağ -ki bu yağ birçok hayvan için öldürücü maddeleri içermesine karşın onların karaciğer üzerinde zehirsiz hale getirilir- onların karakteristik kokularının kaynağıdır. Tüm vücuda sürülen bu yağın bir kısmı uçarsa ve bir kısmı vücut içerisine girmektedir. Böylece vücutta mevcut olan parazit haşereler kürk içerisinden yere dökülür. Fakat keseli ayının yaptığı sadece bununla da kalmaz. Eğer vücut sıcaklığının düzenlenmesi gerekiyorsa o zaman da bitkinin hangi yapraklarını tercih edeceğini iyi bilir ve o yaprakları seçer. Vücut sıcaklığı düşük ise, yani üşüyorsa o zaman "phellandren" yağ içeren yaprağı; bunun tersi ise, yani vücut sıcaklığı yüksek ise o zaman da "cineol" ca zengin yaprakları tercih ederek vücudunun serinlemesini sağlar. Bunun dışında okaliptüs yapraklarında bulunan diğer yağlar da kan basıncını düşürür ve kasların dinlenmesine sebep olur. Bu o kadar da şaşılacak bir olay değildir. Çünkü, Avustralya'nın yerlileri bunu tıbbi uygulamalarında büyük ölçüde zaten kullanmaktadır.

Kuzey Afrika bölgesinde yaşamakta olan memeli hayvanlarının hemen hemen hiç parazit taşımadıkları görülmüştür. Bunun nedeni; o bölgede yetişen 17'ye yakın şifalı bitki türüdür. Bunların içerisinde fasulye benzeri meyvesi olan bitkiler bulunur ve bu bitkilerin içerdiği hormon benzeri maddelerin de ayrıca dölverimde büyük rol oynadığı tespit edilmiştir. Fakat bu bitkilerden yoksun başka ormanlarda yaşayan memeli hayvanlarının %85'inde bağırsak parazitlerinin bulunduğu görülmüştür.

Bir çoğumuz çocukluğumuzdan bu güne kadar kedi ve köpeklerin, yolda, bağ ve bahçelerde zaman zaman çayır, çimen yediklerine şahit olmuşuzdur. Çocukluğumda kedi ve köpeklerin niçin çayır, çimen yediklerini büyüklerimize sorduğumda onlar bana kedi ve köpeklerin hasta olduklarını söylerlerdi; fakat ben, buna inanmazdım. Gerçekten kedi ve köpekler zaman zaman niçin çayır, çimen yeme ihtiyacı hissederler?

Kedi ve köpekler mideleri bozulduğunda mümkün olduğunca çabuk ağızlarına çayır, çimen alır ve fazla çiğnemeden bunu yutarlar. Bunun sonucunda da hem vücutlarını terbiyeleme esnasında yutmuş oldukları kılları kusarak dışarıya çıkarır, hem de yedikleri besinden arta kalan kemik ve benzeri artıkları dışarıya atarak iyileşirler, aynı zamanda ağrılı olan mide asidini nötr hale getirirler.

Böylece hayvanlar insanlara, hangi bitkilerin insanlar için şifa kaynağı olabileceği hususunda ipuçları vermektedirler. Yani bir nevi doğal öğretmen vazifesi görmektedirler. Yeter ki insanlar hayvanlara ağızlarına bakabilsinler ve davranışlarını inceleyebilsinler. Tabii ki hayvanlarda fayda sağlayan her bitki insanlar için şifa kaynağı olmayabilir; ancak insanların bu konudaki araştırmalarına bir başlangıç çok büyük yarar sağlayacak ve bilimsel anlamdaki gelişmelerde zaman kazandıracaktır. Bundan dolayı zaman zaman hayvanların davranışlarını gözlemek bir insanlar için çok yararlı sonuçlar getirecektir. Bununla şunu da ifade etmek gerekir ki hayvanların bitkilerden şifa bulma olgularını "zoofarmakoloji" altında yeni bir bilim dalını ortaya çıkaracaktır.

Bu araştırma ve gözlemlerden, bir insanların çıkarması gereken sonuç ise, insan, hayvan ve bitkilerin bir bütün içerisinde bir anlam ifade ettiğidir. Bu bütün içerisinde gelişen olayları, davranışları iyi gözlemek, bunlardan bilim adına faydalanmak ekolojik denge için de yarar sağlayacaktır. Yoksa insanların sadece kendi çıkarları veya egoist davranışları sonucu diğer canlılara göre ardı ardına ermesi ve onların yok olması yolunda eylemlerde bulunması demek değildir. Buradan da bitki ve hayvan türlerinin korunmasının ne kadar önemli olduğu anlaşılmakta ve gün geçirilmeden bunun için ihtiyaç duyulan gerekli tedbirlerin bütün dünya insanları tarafından acilen alınması zorunluluğu vardır.

Sinan Erten
H.Ü. Eğitim Fak. Biyoloji Bölümü



Bilime İnanmak

Atatürk, "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir" diyerek eğitimde ulaşmamız gereken hedefi göstermiştir. Ne var ki halkımız 21. yüzyıla girmek üzere olduğumuz bu zamanda bilime inancını görememiştir. Bunun çeşitli nedenleri olabilir. Ancak asıl nedenini, bilime inandıran bir eğitim verememişimizde aramamız gerekiyor.

Bugün okullarımızda ezberci bir yöntem uygulanmaktadır. Konular teorik olarak verilmekte, öğrenci de anlamadan ezberlemektedir. Ezberci eğitim öğretmen için kolay, öğrenci için ise zor bir yöntemdir. Öğretmenin tadını kaçıran ezberleyen, sıkıntı çeken hiçbir zaman öğrencidir. Sınıf geç-

mek için ezberlediği konuları da kısa zamanda unutmaktadır.

Hedefe ulaşmak için hedefe ulaştıracak yola girmek gerekir. Eğitimde bu yol güdüm ve deney yoludur. Gözlem ve deney bilgi edinmede temel yöntemlerdir. Atalarımız bu yola "Çok yaşayan değil çok gören bilir" diyerek bize asırlar önce göstermişlerdir.

Amerika, yıldızları, milyonlarca yıl uzaklıkları gözlemleyip bilgi edinirken, bilime katkıda bulunurken, biz çevremizi bile ezbere öğretiyoruz. Konuları teorik olarak öğretiyoruz. Halbuki teori ile uygulama, gözlem, deney el ele yürümelidir. Bütün bilen silahlarımızın en önemli yanları gözlemleyici ve araştırmacı özelliğe sahip olmalarıdır.

İbni Sina, altı yüzyıl batı üniversitelerinde okutulan eserlerini gözlem, deney ve araştırmalarla edindiği bilgilerle yazmadı mı?

Galile, Dünya'nın kendi eksenî etrafında ve Güneş çevresinde döndüğünü gökyüzünü günlerce gözlemleyerek bulmadı mı?

Darwin, evrim kuramını, doğayı, hayvanları yıllarca gözlemleyerek geliştirmedi mi?

Edison'u, binden fazla icadın sahibi yapan gözleri değil mi? Ampulü kırk bin deney sonucunda icat etmedi mi? Bir gün Edison'un laboratuvarı yanmaya başlamış. Çok büyük alevler çıkıyormuş. Edison, yanında bulunan oğluna "çabuk git annen ve komşularımızı getir. Bu yangını seyretsinler. Hayatlarında bir daha böyle yangın görmezler" demiş. Bu onun gözleme ne kadar önem verdiğini gösterir. Edison'un gözlemleyici özelliği onun bilgisini, yapıcı ve yaratıcılığını geliştirmiş, insanlığa çok büyük hizmet vermesini sağlamıştır.

Bilim doğanın temel yasalarıdır. Gözlemlenebilen olaylardır. Bütün varlıkları tanımaya bağlıdır. Maddenin atomlardan oluştuğu, atomların çekirdek ve onun çevresinde hareket eden elektronlardan meydana geldiği, gözlem ve deneyler sonucunda bulunup bilinmeseydi, dünyamızı aydınlatan, bütün fabrikaları çalıştıran elektrik akımı elde edilebilir miydi?

Bilim, gözlem ve deneylerle öğrenilir. Gözlem ve deneyler'le öğrenme insanı duygu körlüğünden kurtarır. Ufkunu genişletir. İyi bir araştırmacı yapar. Bu da öğrenme ve okuma isteğinin gelişmesini sağlar. İnsan okuduğunu, anlamı gücünü, gözlemler yoluyla edindiği bilgilerden, bilgi deneylerinden alır. Gözlemler yoluyla edindiği bilgiler, okuduğu yazı ile eşleşir, ölçülür değerlendirilir. Bu insan gözlem ve deneyleri yoluyla ne kadar çok bilgi edinirse, okuduğunu da o kadar koyu anlar. Okuma isteği duyar. İyi bir okuyucu olur. Okumayan bir millet olmasının nedenini eğitici bir program ve yöntem uygulayarak belli bir kültür düzeyine ulaşamadığımızda aramalıyız. Öğrenciye gözlem ve deneylerle bilimin temellerini öğretecek bilimi sevdirmeli. Öğretmenin tahta yardımcılarıyla geliştirdiği gözlem yarışmalarda kullandığı gibi, öğrenci de okulda öğrendiği temel bilgileri hayatı boyunca kullanacaktır. Bu bilgiler ona rehberlik yapacaktır. Temel bilgilerden aldığı güçle yeni bilgiler edinecek, yapıcı, yaratıcı, doğru mantıklı düşünecelerin sahibi olacaktır.

Eğitimde beşeri zekâ, aile, çevre, sevgi gibi uygun koşulların bir arada bulunmasına bağlıdır. Katma bunlardan daha önemlisi eğitimde uygulanan yöntemdir. Nasıl bir madde özelliğine uygun bir işte kullanılabiliyorsa, anacak o zaman verimli oluyorsa, insan da özelliğine uygun eğitimden geçirilmek zorundadır. Ancak o zaman verim sağlanabilir.

Bilgilerin tamamını yakını göz ile öğrenilir. Göz en güçlü öğrenme organıdır. Beyin kesin kanıtlarını göz ile yapar. Diğer duyu organları, öğrenmede gözün yardımcılarıdır. Biz en zayıf öğrenme organı kulağı kullanarak, herşeyi ezberleyip öğreteceğiz diye uğraşıyoruz. Bunun sonucu olarak da öğrenci kalıcı bilgilerin sahibi olamıyor. Bu görmece renkleri ve aydınlığı öğretmenin nasıl olanaksız ise, öğrenciye görmediği bir şeyi sözle öğretmek de olanaksızdır. Kelimeler, sözler göz ile anlam kazanır. Kulaktan eğitim sonucu göz ile öğrenilmiş bilgilerin tekrarında kalmaktadır. Ezbercilik eğitimdeki olumsuzlukların nedenidir.



Hayat bilgisi konuları tamamen gözlemlerle işlenmelidir. Gözlemlerin nasıl, olanları tespit edilmelidir. Örneğin, yağmurun nasıl yağdığı sınıfta öğretilmemelidir. Suların denizlerden, göllerden, akarsulardan, topraktan, bitkilerden, insanlardan, hayvanlardan, su olan her yerden, yaz, kış buharlaştığı, su buharının havadan daha hafif olduğu için yükseldiği ve bulut oluştuğu, soğuyunca damla damla yere düşerek yağmur yağdığı, suyun yeryüzü ile gökyüzü arasında dolaştığı gözlemlenilerek öğretilmelidir.

Türkçe dersleri, okuma sevgisine, anlama ve anlatma yeteneğine, düşünebilmeye, hayal gücünü geliştirmeye yönelik olmalıdır. Zaman, dilbilgisi ve yazım kurallarını ezberlemekle geçirilmemelidir.

Düşünebilen ile düşünemeyen arasında çok fark var. Çocuklarımızı önce düşünebilen varlık haline getirmeliyiz. Öğrenci, okuma parçasını, düşüncelerî sırasıyla koyarak kendi dilleriyle anlatabilmeli, gözlemlerini kazabilmeli, ben de varım diyebilmelidir.

Bir düşünü öğrencilerle birlikte başından sonuna kadar izlesek, gördüklerini yanlı anlatmasak, bir önceki arkadaşının anlattığını kelimesi kelimesine benzemez. Her biri değişik sözler ve düşüncelerle anlatmıştır. Ama hepsinin anlattığı doğrudur.

Öğrencinin gelişmesi, kişiliğine saygı gösterilerek sağlanmalıdır. Bu yapılmadığı zaman ezberciliğe yönelir. Zihinsel gelişime durur. Düşünebilme yeteneği körelir.

Türkçe kitabındaki okuma parçaları, bir önceklerinden bir sayfa fazla olacak şekilde sıralanmalı, böylece uzun yazıları okumaya alıştırılmalıdır.

Sosyal bilgiler konuları çok canlı işlenmelidir. Öğrenci gelişen bilgisi ve hayal gücüyle tarihi yaşayabilmeli, uzayı dolaşabilmeli, dünyayı keşfedebilmelidir. Kitap sayfalarının dışına çıkamamak ezberciliktir.

Fen bilgisi konuları gözlem ve deneylerle işlenmelidir. Örneğin, "Sabit makara kuvvetin yönünü değiştirir, kuvvetten kazandırmaz", "Hareketli makara hem kuvvetin yönünü değiştirir, hem de kuvvetten kazandırır" bilgisini deneylerle öğrecek, gösterecek öğretmeler. "Kurbağanın başkalaşımı" doğa ortamında gözlemlenilerek öğretilmelidir. Yalnızca söz ve yazıyla öğretmek ezberdir.

Matematik konuları gerçek yaşama dayandırılmalıdır. Temel bilgiler uygulamalı öğretilmeli, gözlemleyici özelliğine paralel yürütülmelidir. Temel bilgilerini, hayal gücünü, yeteneğini sınırlamış ajan problemleriyle uğraşmak ezberciliktir.

Ders kitapları, öğrencilerin ellerinden bırakamayacağı kadar güzel hazırlanmalıdır. En iyi kitabı, uzun yıllar eğitimin içinde yaşayan, gözlem sahibi olan öğretmenler yazar. Kitapların hazırlanmasında öğretmenlerden yararlanılmalıdır. Her öğretmen ders kitaplarının hazırlanmasında kendisini görevli saymalıdır. Öğretmen yazdığı bir üniteyi bakanlığa göndermeli, en iyi yazılmış üniteler birleştirilerek kitap haline getirilmelidir. Böylece yeni yetenekler, anlatımlar kitaplara girecek, çok güzel kitaplar oluşacaktır.

Atatürk, çocuklarımıza çok iyi öğretilmelidir. Atatürk'e en kıymetli madenlerden şiirler, sanlar yapılmalı yazılır. Atatürk'ün sevgi gösterilmelidir. Gönüllerdeki Atatürk, yaşayan Atatürk'tür. Söz ve devimlerinin ışığında, akıcı cümlelerle kısa kısa geçecek kadar büyüktür. Atatürk'ün yaptığı yenilikler, çocuklarımıza seviyelerine göre, gerçeğe uygun olarak, hikâyeleştirilerek kolayca anlayabileceği okuma parçaları halinde verilmelidir. Çocuk yapılmış olan yeniliğin yararını, kendisinin de yararlandığını bilmeli, Atatürk'ü neden sevmesi gerektiğini öğrenmelidir. Örneğin, yazı yazdığı aşağıda yazılı olduğu gibi verilebilir.

"Atamak güzel yurdumuzu düşmanlardan kurtardı. Cumhuriyeti kurdu. Sonra yurdumuzu gezdi. O zamanki dedelerimizin, nenelerimizin, babalarımızın, annelerimizin, teyzelerimizin, büyüklerimizin pek çoğunun okuma yazma bilmediklerini öğrendi. Okulları gezdi. O zaman okullarda eski yazı ile okuma yazma yapılıyordu. Çocukların okumayı yazmayı öğrenemediklerini gördü. Atatürk bunu çok üzüldü. Atatürk Türk Milleti'ni çok seviyordu. Herkesin okuma yazma bilmesini istiyordu. Bunun için eski yazıyı değiştirmeye karar verdi. Hemen bilgili insanları topladı. Yeni yazıyla kitaplar yazdırdı. Bu kitapları bütün okullara gönderdi. Bu kitaplarda güzel güzel yazılar, resimler vardı. Çocuklar bu kitapları çok sevdiler. Yeni yazı ile okudular, yazdılar. Okumayı yazmayı çabuk çabuk öğrendiler. Çocuklar çok sevindi. Anneler, babalar, herkes çok sevindi. Atatürk çok sevindi. Biz şimdi yeni yazılı kitapları okuyoruz. Yeni yazıyı getirdiği ve herkes okuyazar olduğu için biz Atatürk'ü çok seviyoruz."

Eğitimde başarının temel unsurlarının birisi de öğretmen ve öğrencinin öğretmenine olan güvendir. Öğrenci öğretmenini en bilgili insan olarak görür. Bu duygu başarının yolunu açar. Müfettişin öğretmen ile öğrenci arasına girerek, öğrencinin öğretmenine olan güvenini yıkması büyük bir yanlıştır. Öğretmen gücünü bilimden alır. Yazılı millet sevgisinden alır. Öğretmenin rehberi, " Başöğretmen Atatürk"'tür. Başarı, güven, saygı içerisinde, aydınlıkta, güzel rekabetle gerçekleşir. Gözleri kamaştırarak bir yere varılamaz. İyi yetişmiş bir öğretmen, başarıyı gönülden sevgiyle yazar. Sevgiyle yazılan başarı, kalıcı olarak sağlıklı için olmaz. Öğretmenlik gönülden bilime akıtma sanatıdır. Bu sanatın en yetenekli insanları öğretmen olmalıdır. "Mükemmel kuruluşlar yalnız ve ancak öğretmenlerle."

Başarının bir diğer öğesi de, herkesin, her yerde adaletin varlığına inanması, özgürlüğün, çalışkanlığın gerçekten değere inanması taşımasıdır. "Adalet mülkün temelidir."

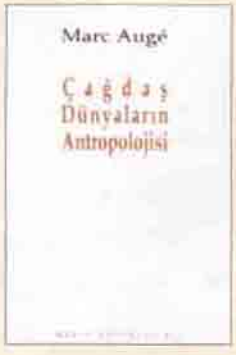
Yine önderimiz Atatürk'ün "Türkiye Cumhuriyeti ilelebet payidar olacaktır" sözü eğitim ile gerçekleşecektir.

Cafer Yonucuz
Emekli İlkokul Öğretmeni /Denizli

Yayın Dünyası

Bezen Çetin - Sinan Kılıç

Çağdaş Dünyaların Antropolojisi



Marc Augé
Çeviri: Hülya Tufan
Kesit Yayıncılık,
İstanbul, 1995
163 sayfa

Michelangelo Antonioni'nin Yolcu adlı filminden bir sahne geliyor akla. İngiliz gazeteci David Locke, Afrikalı bir büyücü doktorla röportaj yapacaktır. Büyücü doktor, kendisine sorular soran gazeteciye, "benim cevaplarımın beni ele vermesinden çok, sizin sorularınız sizi ele veriyor" der. Gazetecinin dürüst olup olmadığını anlamak için de kamerayı gazeteciye çevirir ve soruları o durumda sormasını ister. Böylece bir anlamda söyleşiyi izleyenlerin dikkatini en az sorgulanan kadar sorgulayana da kaydırmak, soru soranı da araştırmanın konusu durumuna getirmek ister. Söyleşinin gösterime yansımasındaki bu değişiklik, Marc Augé'nin çabasına benzetilebilir. Çağdaş Dünyaların Antropolojisi, antropolojinin nicedir Batı dünyasının ötelerinde yaşayan dünyalılara yöneltmiş olduğu kamerayı, bu kez soruları soran Batılı antropoloğa çeviriyor, antropoloğun kendi konumuyla, kendi toplumuyla da yüzleşmesini öneriyor.

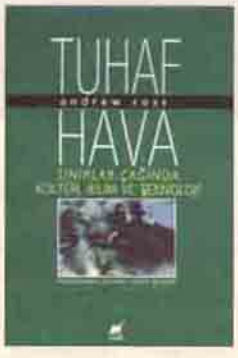
Antropoloji, Batılı olmayan toplumlara basit bir evrim çizgisinde yer arama çabasını aşalı çok oldu. Aynı çağda yaşamakta olduğumuz ilkel topluluklar, evrensel bir toplum modelinin geçmişte kalmış parçacıkları olarak görülmemelidir. Çağdaş antropoloji, bir yandan modernlik söylemiyle yaklaştığımız "ilkel" toplulukların, yabancı olmanın çekiciliğini yitirerek modern toplumun insanına yakınlaşmasının getirdiği kaygıları taşırken, bir yandan da onları Batılı insanın kendini tanımasına yarayan bir "öteki" haline getirecek bilgiyi oluşturuyor. Dolayısıyla öteki kültürlerle olan ilişkinin kiplerini inceleyen antropolojinin alanı sürekli genişliyor.

Augé, genel olarak hep ilkelliğin çağrışımlarını oluşturduğunu düşündüğümüz söylenceler ile ayin gibi kültürel pratiklerin modern toplumlardaki işleyişlerini çözümlüyor. Ayin ile mitin ilişkisini, siyasal sahnenin söylevcisi ile onu dinleyen kalabalığın ilişkileri açısından, ilkel insanın doğayla ilişkisini, uygar insanın kentle ilişkileri açısından değerlendirmek, modern insanın salt fizik bilgileriyle tanınmış bir evrende oluşmadığını, mutlak gerçekler dünyasında yaşamadığını gösteriyor. İşte bu nedenle, antropoloğun keşfedeceği dünyaları tespit etmek gerekli.

Ancak Çağdaş Dünyaların Antropolojisi adında geçen son sözcüğün çağrıştırdığı anlama bakarak, sadece antropologları ilgilendiren bir kitaptan söz ettiğimiz sanılmasın. Augé'nin yapıtının sosyal disiplinlerin her alanına seslenen temel bir kaynak, farklı okuma biçimlerine izin veren bir kaynak olduğu söylenebilir. Hızla okuyup geçiveremeyeceğimiz bir metin karşısında olmadığımız kesin. Ancak Türkçe metnin aksak yanlarının okumayı zorlaştırdığını da söylemek gerekiyor. Türkçe metinde sıkça geçmesine, metnin temel kavramlarını oluşturmasına karşın, asıl metinde bir sözcükle ifade edilen kavramların nesne/konu, kimlik/özdeşlik, görüntü/imge gibi sözcük ikilileri biçiminde verilmiş olması; Fransızca sıfatlara karşılık olsun diye olaysal, gezegensel, yalvaçsal gibi "sıfatımsıların" Türkçeye pompalanmış olması; sözcük seçiminde çok rahat davranılmış olması metni okumayı zorlaştırıyor. Ayrıca yabancı dilde kolayca dilin ucuna akıveren bir vurgunun bizde pek nadiren kullanılan "bizatihi" sesine bürünüp minik bir Osmanlıca hayaleti kılığında sık sık karşımıza çıktığını görüyoruz. Ama bu tür metinlerin Türkçeye aktarılmasının çok zor olduğunu kabul ederek, üslûbun sadece yazıda değil, okumada da mümkün olduğunu göz önünde bulundurarak, Augé'nin yapıtını dikkatle okumak gerekiyor.

Tuhaf Hava

Sınırlar Çağında Kühür, Bilim ve Teknoloji



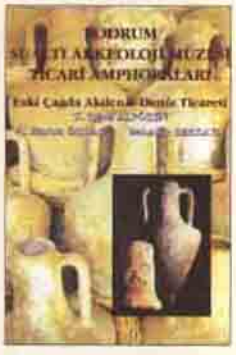
Andrew Ross
Çeviri: Kamil Durand
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
316 sayfa

"Teknolojinin doğru ölçüm yöntemlerinin, dünyanın anlamını kavramadaki geleneksel yollarla -estetik, dinsel, ideolojik- hiç uyuşmayan bir bilimsel nicelik ve verimlilik hesabına dayanarak nesne dünyasını rasyonelleştiren disiplinli bir yaklaşımın sonucu olduğunu düşünmeye alışığız. Ancak bu süreçler ne kadar uzak, soyut ya da yabancılaştırıcı olursa olsun, teknolojiyi günlük eylem ve pratiklerimizde tam anlamıyla yaşıyoruz ve işte bu nedenle de teknolojiyi yaşamlarımıza mekanik bir müdahale olarak değil, yalnızca birlik davranış türleri bağlamında bir şeyler ifade eden, sosyal anlamla iç içe geçmiş tamamen kültürel bir süreç olarak algılamak önem taşımaktadır. Her ne kadar teknolojiler davranışlarımıza ilişkin sürekli ve çoğunlukla zorlayıcı bir diyaloğun öğesi oluyorlarsa da tavırlarımızı belirleyemezler." Ross'a göre teknoloji, sadece birer donanım nesnesi ya da insan vücudunun teknik bir uzantısı değil; aynı zamanda, hedefi olan bir dil süreci.

Genel olarak, uyarı ve yeniden işlenebilirlik arasındaki diyaloğun oluşturduğu tartışmalarla biçimlenen kitap, altı bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla, Yeni Çağ-Daha Müşfik, Daha Nazik Bir Bilim mi?; Karşı Kültürde Üçkağıt; Gernsback Sürekli Dizisinin Dışına Çıkmak; Erkek Çocuklar Kasabasındaki Siberpunk; Hak Ettiğimiz Geleceğe Ulaşmak; Bu Kez Kuraklık.

Teknolojinin basitçe bir kolaylaştırma endüstrisi olarak düşünülmemesi gerekiyor. Her gün hayatımıza giren nesneleri olumlu ya da olumsuz yanlarıyla düşünmek zorundayız.

Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi Ticari Amphoraları



T. Oğuz Alpözen
Bodrum Sualtı
Arkeoloji Müzesi Yayınları
Bodrum, 1995
128 sayfa

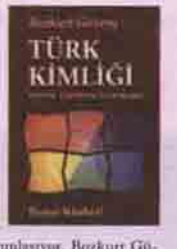
Amphora denilen iki kulplu testiler, eski uygarlıklarda temel depolama ve taşıma kabı olarak kullanılıyordu. İster üzerindeki resimleriyle o çağın kültürleri hakkındaki bilgimizin ipuçlarını oluştursun, isterse en yalın halleriyle sıradan arkeolojik buluntular arasında sayılsın, amphoralar, eski çağların sessiz tanıklarıdır.

Bodrum, uygarlığın filizlendiği uygarlıkların geçiş yolu üzerinde kurulmuş çok eski bir şehir. Bugün sualtı arkeolojisinin çabalarıyla Akdeniz'in, Ege'nin sularındaki yolculuğunu tamamlayamamış geminin batığından çıkarılan buluntular Bodrum Müzesine taşınıyor.

Eski çağların ticaret gemilerinde genellikle işlenmiş ya da işlenmemiş metaller, çeşitli gıda maddeleri, seramik eşya, süs eşyası ve sanat eserleri taşınıyordu. Şarap, zeytinyağı gibi sıvı maddelerin ve çeşitli gıda maddelerinin taşınmasında küpler, testiler, özellikle de sıvri depolama ve taşıma kolaylığı sağlayan amphoralar kullanılıyordu. Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'nde bulunan amphoralar, Doğu Akdeniz'den toplanmış muhteşem bir amphora koleksiyonunu oluşturmaktadır.

Ticari Amphoralar, girişle birlikte altı bölümden oluşuyor. Amphora adını taşıyan ikinci bölümde, amphoraların üretim şekli ve sınıflandırılması, kullanım şekli, yalıtım ve tıkaçlama, ticari amphoraların içinde taşınan maddeler ve kapasiteleri, amphora mühürleri ve amphoraların tarihsel gelişimi gibi konular ele alınıyor. Üçüncü bölüm, Eski Çağda Deniz Ticareti ve Taşımacılık. Bu bölümde, Doğu Akdeniz, Ege ve Batı Akdeniz'deki deniz ticareti anlatılıyor. Amphoraların içlerinde taşıdıkları malzemeler ve tasarımlarındaki farklılıkların değinildiği bir sonraki bölüm, Sonuç ve Tartışmalar. Beşinci bölüm, Bodrum Müzesi Amphora Sergilemesi. Katalog adını taşıyan son bölümde ise, Doğu Akdeniz, Kuzey Afrika, Ege, İtalya bölgeleri ile Roma ve Bizans dönemine ait çeşitli amphoraların yükseklik, ağırlık, kapasite gibi ölçümleri, tanımı, kökeni ve tarihlendiği yüzyıl gibi bilgiler yer alıyor. Kitabın sonunda, ayrıntılı bir kaynakçaya yer verilmiş.

Türk Kimliği
Bozkurt Güvenç
Remzi Kitapevi
3. Basım,
İstanbul, 1995
448 sayfa



Güvenç'in yayımlanmış araştırmaları insan, kültür, eğitim ve değişim sorunları üzerinde yoğunlaşıyor. Bozkurt Güvenç, "Türk kültür tarihinin kaynakları" üzerine yaklaşık on yıl süren çalışmasını Türk Kimliği adıyla sunuyor.

Hazine ve Sultanlar
(1517-1638)
Suraiya Faroqhi
Çeviri: Gül Çağalı Güven
Tarih Vakfı
Yurt Yayınları
İstanbul, 1995
238 sayfa



Önde gelen Osmanlı tarihçilerinden Suraiya Faroqhi Osmanlıların 1517-1683 arasında Hicaz'daki meşruiyet mücadelelerini zengin ayrıntılarıyla anlatıyor. Mekke ile Medine'nin ekonomik, toplumsal hayatını, kentlerin mimarisini renkli üslubuyla irdeliyor.

Ateşin Psikanalizi



Gaston Bachelard
Çeviri: Aytaç Yiğit
Bağlam Yayınları
İstanbul, 1995
101 sayfa

"Bu çalışma hayalin fiziğinin veya kimyasının temeli olarak, hayalin nesnel koşullarını belirlemenin taslağı olarak ele alınabilir", diyor Bachelard. Basit bir ev ocağına sığınmış tarihöncesi insanının ateşi seyredalmakla başlayan düşlerinden, ondokuzuncu yüzyılın olgucu bilimcilerinin sözde bilimsel açıklamalarına uzanan bir hayalin psikanalizini, bilim tarihinin bilge kişisinin kaleminden izliyoruz.

Bachelard bilim felsefesi alanında olgucu, faydacı, kaba gerçekçi bilim anlayışına karşı savaşmıştı. Ateşin Psikanalizi'nde de yine bu tür anlayışlardan kaynaklanan açıklamalardaki düşünce kıtlığını gözler önüne seriyor.

Ateş, eski çağların bilimsel anlayışına göre evreni oluşturan temel bir unsurdu; bilim çağında bir enerji, bir töz olarak bilimsel araştırmaların nesnesiydi; şiirde, edebiyatta sonu gelmez eğretilemelerin kaynağıydı; insanın en temel algısı olan görme duyusunun bir uyarıcısı olarak günlük düşüncede büyük bir yer kaplıyordu. Yararları, daha doğrusu artık bizim için zorunlu olan işlevi bir yana, yalın, doğal insanın ocak başına çökmesiyle kurmaya başladığı tatlı, sıcak hayallerin kökeninde yer alıyordu.

Bir kültürde bu denli geniş yer kaplayan ateşin, olgucu, faydacı yanıtlarla gerçek yerini bulması olanaksızdır. Ancak kendisiyle alay etmekten, kendine yönelmekten çekinmeyen bir üslup, salt nesnel olmaya çalışan bir anlatının yavanlığına düşmeden, gerçekçi bir çerçeve oluşturabilir. "Önce her şeyi leştirmeli: Duyumu, sağduyuyu, hatta en değişmez geleneği, ve son olarak kelimelerin kökenini de; çünkü söz en çok şarkı söyleyip baştan çıkarmaya yaradığı için düşünceyle nadiren buluşur.

Nesnel düşünce, hayrete düşmek bir yana, alaycı olmalı. Bu kötü niyetli uyanıklık olmadan asla hakikaten nesnel bir tavır almayacağız."

Bachelard'ın muhteşem bir üslup zenginliğiyle, sade, açık bir dille ortaya koyduğu ruhsal çözümleme, hem bilim hem de edebiyat meraklısı herkesin bir solukta okuyuvereceği, eğlendirici, bilgilendirici bir eser.

Yaşamla Yazışma

Mektuplar



Albert Einstein
Çeviri: Nesrin Oral
Belge Yayınları
İstanbul, 1995
117 sayfa

Mektuplar, çağımızın büyük bilim adamı Albert Einstein'ın kendi deyimiyle "gezgin" ve biraz da "dervişane" yaşamından kesitler veriyor.

Einstein, Birinci Dünya Savaşı tüm şiddetiyle sürdüğü bir sırada,1915'te Berlin'de, bir başyapıt olan Genel Bağıntılılık Kuramını tamamladı. Bu kuram Özel Bağıntılılık Kuramını genelleştirmenin yanı sıra yeni bir çekim kuramını da ortaya atıyordu. Bu kuramda öne sürdüğü ışık ışınlarına ilişkin görüşleri 1919'daki bir güneş tutulması sırasında İngiliz bilim adamları tarafından kanıtlandığında, Einstein bir anda dünya çapında ün kazandı. Yapıtı sadece kuramsal fizik alanıyla sınır kalmayıp çağın bütün metafiziğini de etkileyecekti. Yüzyıllardır etkisi süren, özellikle Newton mekaniğiyle simgeleşen mutlak dünya tasarımını yerinden edecek kadar güçlü bir düşüncenin filizlenmesini sağlayan kişi, o sıralar bir arkadaşına şunları yazıyordu:

"Doğrusu bu ün giderek sabrımı taşırıyor, aslında tümüyle sıradan bir olgu. Kişinin ne olduğuyla başkalarının onun hakkındaki kanıları ya da en azından söyledikleri arasındaki orantısızlık fazlasıyla büyük. Ancak buna esprisiyle bakmak gerek..."

Özel Bağıntılılık Kuramını ortaya koymuş olmasına karşın Einstein geçimini hâlâ Bern'deki İşviçre Patent Bürosunda çalışarak sağlıyordu. 1918 yılında yine aynı arkadaşına yazdığı bir mektupta, o zamanlar on dört yaşına basmış olan oğlundan söz etmişti. Bu mektuptaki bir paragrafa baktığımızda, onu çağımızın büyük kuramına götüren yolun ne denli sağlam olduğunu görüyoruz:

"Aslında ben de teknisyen olmalıydım. Ancak buluş gücünü, ruhsuz sermaye belasına hizmet amacıyla iş yaşamını daha da dakikleştirecek şeylerde kullanma düşüncesi benim için çekilmez bir şeydi. Salt düşünmek için düşünmek, müzik gibi! Üzerine düşünmem gereken bir sorun yoksa çoktandır bildiğim matematik ve fizik teoremlerini yeniden türetmeyi yeğlerim. Yani burada bir amaç söz konusu değildir, bu yalnızca kendini keyifli düşünme etkinliğine bırakıvermek için bir fırsattır."

Elbette, kuramsal doğabilime vakfedilmiş bir yaşamı sürdüren kişinin, bir arkadaşına yazdığı mektubun yalın dilinde bile, bilim felsefesinin güçlü tezlerine rastlamak olası:

"Kuramsal çalışan doğabilimcinin imrenilecek bir yanı yoktur, çünkü doğa ya da daha doğrusu deney, çalışmasının acımasız ve pek de dost olmayan yargıcıdır. Bir kurama asla 'evet' demez, olsa olsa 'belki', ama çoğu kez de düpedüz 'hayır' der. Bir deney kurama uyuyorsa, bu kuram açısından 'belki', uymuyorsa 'hayır' demektir. Sanırım her kuram bir kez 'hayır'ı tadar, çoğu kuram ise ortaya çıkışının ardından..."

Hava Kirliliği ve Kömür Gerçeği



Editör: Ergin Anoğlu,
TMMOB Maden Mühendisleri Odası
İstanbul, 1995
247 sayfa

Çevre sorunları, dünya geleceğini ciddi bir şekilde tehdit etmekte. Endüstri devrimini izleyen yıllarda ilk olarak göze çarpan bu sorunlar, artan nüfus ve gelişen ekonomiyle doğru orantılı olarak bugünkü duruma yol açmıştır.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından hazırlanan Hava Kirliliği ve Kömür Gerçeği adlı çalışma dokuz bölümden oluşuyor. İlk bölüm Hava Kirliliği, Kömür Gerçeği, Enerji Tasarrufu Politikaları. Bu bölümde, soruna çözüm bulmak isteyenlerin yanlış değerlendirmeleri ve yönlendirmeleri ele alınıyor. Ayrıca ülkemizdeki enerji politikaları çeşitli grafiklerin de yardımıyla anlatılıyor. İkinci bölüm Hava Kirlenmesi. Çeşitli şekillerde tanımlanabilen hava kirliliğinin en çok kullanılan tanımı "atmosferde, kirleticilerin birinin ya da daha fazlasının canlıların sağlığına zarar verecek miktar ve sürede bir arada bulunmasıdır. Buna göre hava kirliliğinin ortaya çıkması için kirleticinin miktarı ve süresi önemli olmaktadır... Hava kirliliği tanımına giren hava kirleticileri gaz, toz, partikül, radyoaktif ya da zararlı maddeler, smog (sis + duman) gibi dış atmosferdeki herhangi diğer maddeler..." olarak belirleniyor. Bir sonraki bölüm İstanbul Ağaçlı Bölgesi Kömür Yataklarının Kısa Bir Tanıtımı. Marmara Bölgesi Linyit Varlığı ve Değerlendirilmesi; İstanbul'da Kömür Tüketimi Ağı, Organizasyonları ve İthal Kömür Olayı; Yüksek Verimli ve Düşük Hava Kirletici Emisyonlu Bir Linyit Sobasının "Gaz Sobası" Geliştirilmesi; Yapıda Isı Korunumunun Enerji Tasarrufu Açısından Önemi ve Hava Kirliliğine Etkisi; Öneriler; Ekler kitaptaki diğer bölümler.

Bilgisayar Gücü ve İnsan Aklı
Yargıdan Hesaplamaya
Joseph Weizenbaum
Çeviri: Türkan Yöney
Sarmal Yayınevi
Ekim, 1995
286 sayfa



İnsanla makine arasında bir fark vardır; yapay hale getirilebilseler de bazı işlerin bilgisayara yaptırılmaması gerekir. Yüksek teknolojiyle donanmış toplumumuza bilgisayarların girmesiyle, bireyin yaşadığı toplumu daha aktif, kendini ise daha mekanik olarak algılamaya iten ruhsal baskılar daha da artıyor.

Medya Çağında Düşünce
Oktay Taftalı
Era Yayıncılık
İstanbul, 1995
122 sayfa



Günümüzde, düşüncenin, "saf akım" ve sezgi bilgisinin önündeki en büyük engel medyatik manüplasyon ve onun yarattığı yanılsamalardır. Sistemin yanlışlarını, haksızlıklarını ve sömürüye dayalı yapısını, bu yanılsamalar boşa çıkarılmadığı sürece tasfiye etmek olanaksız gözükmektedir.

Irk Ulus Sınıf
Belirsiz Kimlikler
Balibar, Wallerstein
Çeviri: Nazlı Ökten
Metis Yayınları
İstanbul, 1995
287 sayfa



İrkçılık nasıl oluyor da güçleniyor bir ulgu olarak hâlâ varlık sürdürebiliyor? Sınıf mücadeleleri geri çekilmiş görünürken milliyetçiliğin tırmanışını nasıl açıklayabiliriz? Filozof Etienne Balibar ile tarihçi Immanuel Wallerstein verimli bir tartışmayla, çağımıza damgasını vuran kimlikleri çözümlüyor.

Georg Simmel
Werner Jung
Çeviri: Doğan Özlem
Ark Yayınevi
Ankara, 1995
164 sayfa



Modernliğin, büyük kentin düşünürü, sosyoloğu, filozofu Georg Simmel üzerine bir çalışma. Ondokuzuncu yüzyıl, büyük bilimsel paradigmaları başlatan düşünürlere tanık olan bir çağdı. Ancak Simmel gözlem gücüyle, keskin sezgisiyle toplumsal bilimler alanında tin yapmış diğer düşünürlerden farklı bir yerde duruyor.

Satranç

Özgür Kurtuluş

Kitap Dışı Açılışlar

335. sayımızda yine aynı başlık altında 1. ... d6 hamlesiyle belirlenen sıradışı bir açılışı incelemiştik. Bu defa, işin içine tuz biber niyetine Beyaz'ın Af3 hamlesini katarak aynı açılış üzerinde düşünmeye devam edelim. İlk örnek oyunumuz 1994 yılında BU Antony Miles ile BU Joel Benjamin arasında oynanmış.

1. Af3 d6 2. d4 Fg4 3. c4 Ad7 Esnek bir hamle. Şah kanadı gelişiminin önünü açık tutarken ... e7-e5 hamlelerini hazırlıyor.

4. Vb3

Bu sorti b-piyonunu vurduğu gibi f3 atına lojistik destek sağlıyor. Bu sebeple izleyen hamlenin 5. h3 veya 5. g3 olması beklenir. 4. ... Kb8 5. Ac3!? Fxf3 6. exf3 g6 7. Fe3 Fg7 8. Kd1 c6 9. Fe2 Agf6 10. 0-0 0-0 11. f4

Beyaz, düştüğü piyon çiftlemesini f4-f5 hamlesiyle eriterek Siyah'ın gelişmekte olan şah kanadı savunmasını da yıkmayı planlıyor.

11. ... a6 12. d5 Va5 13. f5

Belki de 13. dxc6! bxc6 14. Ve2 hamleleri daha iyi giderdi.

13. ... Ac5 14. Ve2 cxd5 15. cxd5 Kfc8 16. Vh1 Aa4 17. Axa4 Vxa4 18. fxg6 hxg6 19. Ff3 Ve2 20. Kd2 Vxb1 21.Kxb1 Ad7 22. Fg4 f5 23. Fe2 Kc7 24. h4 Af6 25. Fb6 Kce8 26. Kd3 Kc2 27. Fd1 Ke4 28. g3 Kbc8 29. Kg2 Ad7 30. Fe3 Ac5 31. Ka3?! Kb4 32. Fxc5 Kxc5 33. Ke3 Kf8 34. Fb3 a5 35. a3 kb6 36. h5 gxh5 37. Kh1 a4 38. Fxa4 Kxb2 39. Kxh5 Kxd5 40. Kb3 Kxb3 41. Fxb3 Kc5 (0-1)

20. hamleden sonra sabrı tükenenler için bu defa kısa bir oyunu ele alalım. Oyun 1995 yılında BU Alex Wojkiewicz ile BU Joel Benjamin arasında oynanmış.

1. Af3 d6 2. d4 Fg4 3. c4 Ad7 4. d5!? e5 Bu manıklı hamle d5'e verilebilecek en iyi yanıt. Bir alternatif 4. ... a5 hamlesi olabilirdi.

5. dxe6 e.p. Fxe6 6. e4 Fg4!? İyi bir hamle. Zaten yeni bir buluş değil.

7. Fe2 Agf6 8. Ac3 g6 9. Ad4 Fxe2 10. Vxe2 Fg7 11. Fe3 0-0 12. 0-0 c6 13. Vd2 (1-0)

Oyunun devamı 13. ... Ke8 14. f3 d5 15. cxd5 cxd5 16. cxd5 Ab6 şeklinde gelebilirdi. Ele alınan açılışı benimseyenler için, incelenecek iki oyun daha...

BU Alex Wojkiewicz - BU Michael Adams, 1995

1. Af3 d6 2. d4 Fg4 3. c4 Ad7 4. d5 c5 5. dxe6 e.p. Fxe6 6. e4 Agf6 7. Ac3 Ac5 8. Ve2 g6 9. Fe2 Fg7 10. 0-0 0-0 11. Ad4 Fd7 12. Kd1 Ke8 13. f3 Ab5 14. Ff1 c6 15. Vf2 Ve7 16. g4 Af6 17. Ff4 h6 18. b4 Ab7 19. b5 cxb5 20. cxb5 Kac8 21. Ka1 Kc5 22. Ac6 Vf8 23. Aa4 Kxc1 24. Fxc1 Fxc6 25. bxc6 Aa5 26. Fa3 Kc8 27. e5 Axg4 28. fxg4 Fxc3 29. Ab2 Kxc6 30. Ad3 Vc8 31. Axc5 dxc5 32. h3 Fg7 33. Fb2 Ve6 34. Ve3 Kc5 35. Fc1 Kc8 36. Fa6 Kf8 37. Fb2 Ke8 38. Fb5 Ac4 39. Fxc4 Vxc4 40. Fxe5 + Fg8 41. Vb6 Vc5 + 42. Fd4 (1-0).

BU Joel Benjamin - BU Rosendo Balinas, 1994

1. d4 d6 2. Af3 Vg4 3. c4 Ad7 4. d5 Fxf3 5. exf3 e6?! 6. dxe6 fxe6 7. g3 Vf6 8. Ac3 0-0-0 9. Fg2 Sb8 10. 0-0 Ae7 11. f4 Af5 12. Ae4 Vg6 13. a4 Fc7 14. a5 a6 15. b4 d5 16. cxd5 exd5 17. Vxd5 Ac5 18. Va2 Ad3 19. b5 axb5 20. a6 Ab4 21. Vb1 bxa6 22. Fa3 Kd4 23. Ac3 c5 24. Axb5 axb5 25. Fxb4 Kxb4 26. Vd1 Kd8 27. Vf3 Vb6 28. Va8 + Ke7 29. Ka7 + Vxa7 30. Vxa7 + (1-0)

Asla Bitmeyen Oyun

Satranç oynayan herkes bilir ki bazı oyunlar bir noktada tükenir. Oyunculardan hiçbirinin kazanma umudu kalmaz, yapıcı hiçbir gelişme olmaz ve ufukta belirgin bir oyun sonu görünmez. Taraflarm ikisi de beraberliği kabul etmezse oyun sonsuza kadar sürebilir. Bu yüzden oyunları bitmeye zorlayıcı birtakım satranç kuralları belirlenmiştir. FIDE kurallarının 12. maddesinin 4. fıkrası gereği, bir oyuncu hamle sırası kendisindeyken her iki tarafın hiçbir taşı alınmadan ve hiçbir piyon hamlesi yapılmadan 50 hamlenin tamamlandığını açıkladığı zaman parti berabere biter.

Yine FIDE kurallarına göre, elli hamle sayısı özel koşullarda artabilir, ancak bu koşul oyun başlamadan önce açıkça belirtilmiş olmalıdır. Ancak, yakınlarda yapılan bilgisayar analizleri kuralın yetersiz olduğunu ortaya koydu. Yeni incelemelere göre, yukarıda belirtilen duruma uygun oyunlarda bile 50. hamleden sonra taraflardan birinin yengiyi zorlayabileceği konumlar olabilir. Bu yüzden satranç kuralları bu istisnai konumları 12. madde kapsamının dışında tutmalıdır. Yine de, hamle sayısı sınırlandırması içeren benzeri kuralların aynı biçimde iflas etme olasılıkları göz önünde bulundurulduğunda, bütüncül, yeni bir çözüme duyulan gereksinim ortaya çıkıyor.

Sorunun çözümüne yönelik olarak bir süre önce ortaya atılan öneri, belli bir hamle dizilişinin, taşlar aynı kareleri işgal edecek biçimde ard arda üç kez yinelenmesi durumunda oyunun berabere bitmesi biçiminde. Bu yeni öneri, yürürlükte olan üç hamle kuralıyla karıştırılmamalıdır. FIDE kurallarının 12. maddesi'nin 3. fıkrası şöyledir: Aynı konum üç kez yinelendiğinde oyunculardan birinin isteği üzerine oyun berabere biter. Eğer aynı cins ve renkte bir eleman aynı kareleri kaplıyorsa konum aynı kalıyor demektir. Beraberlik hakkını önce: a) Böyle yinelemeye yol açan hamleyi yapma durumunda olup bu hamleyi yapma niyetini açıklayan; b) Yinelenmiş konumu hazırlayan hamleyi yanıtlamak durumunda olan oyuncudur. Eğer bir oyuncu (a) ve (b) de gösterilen biçimde beraberlik isteminde bulunmadan bir hamle yaparsa beraberlik hakkını yitirir, bununla birlikte eğer aynı konum aynı oyuncu hamle sahibiyken yeniden oluşursa onun hakkı yeniden doğar.

Şimdi tartışılması gereken, önerilen yeni kuralın beraberliğe zorlamadığı, yine de yengiyle bitemeyecek oyunlar olup olmadığı. Soruna çözüm ararken, karmaşık satranç kurallarının ve konumların biraz dışına çıkmak gerekiyor. İki olası hamle üzerinde yoğunlaştığımızı varsayalım. Bunlardan biri 0 diğeri 1 olarak adlandırılsın. 0 ve 1'lerin oluşturduğu dizide herhangi bir sonlu blok ard arda üç kez tekrarlanmadan dizi sonsuza değin sürebilir mi?

Anlaşılmıştır ki böyle bir seri oluşturmanın pek çok yolu vardır. Bunlara üçlemesiz diziler diyelim. 0'la başlayalım. Takip eden her dizi bloğu, kendisinden öncekilerin karşıtı olsun. Diziye her seferinde var olanlarla eş miktarda sayı ekleyerek bu yöntemle devam edelim. Şöyle ki:

0

01

0110

01101001 ... ve bunun gibi.

Bu dahice dizi üçlemesizdir. Kuralları bu kadar basit olmayan başka bir üçlemesiz diziyi ele alalım. Bunun için biraz terminolojiye ihtiyacımız var. Bir çift sayının 2'nin katı olduğu düşünülürse çift sayılar 2m biçiminde ifade edilebilir. Bu durumda tek sayılar 2m+1 olacaktır. Aynı yöntemle 3'ün katlarına 3m diyebiliriz. Üçün katlarına burada "tiz" adını verelim. 3m+1, yani üçün katlarının bir fazlası olan sayılar soprano 3n-1, yani üçün katlarının bir eksiği olan sayılar bas olsun. Her sayıyı tanımlayan m katsayısı ise 0 sayının öncülü olsun. Söz gelimi 16=(3x5)+1 bir sopranodur ve öncülü 5, bir bastır.

Bu terminolojiyi kullanarak üçlemesiz bir dizinin reçetesini yazabiliriz.

Kural 1 : İlk sayı 0'dır.

Kural 2 : n tiz ise n'inci sayı 0'dır.

Kural 3 : n bas ise n'inci sayı 1'dir.

Kural 4 : n sopranoysa ve öncülü m ise, n'inci sayı m'inci sayıya eşittir.

Bu kurallar 010 010 110 010 010 010 110 010 110 110 010 010 110... biçiminde devam bir seri doğurur.

Peki bu bizim bitmeyen satranç oyunu problemimiz açısından ne ifade eder? Satranç tahtasında ikiden çok daha fazla oynanabilecek hamle vardır. Üstelik iki hamleyi seçmiş olsak bile bu ikisinin her defasında legal hamleler olması zorunlu değil. Ancak yine de iki hamlenin ısrarla değişik kombinasyonlarda yinelendiği milyonlarca oyun oynanmıştır bu güne kadar. Üstelik belirli iki hamlenin önerilen yeni maddeyi çürüttüğü yeterli sayıda konum varsa, yeni önerinin geçerliliği ciddi biçimde şüphe altında kalır.

Hayali bir inatlaşmayı ele alalım. İki oyuncu da atların bir ileri bir geri oynamayı meçhul bir sebeple saplantı haline getirmiş olsun. 0'lar şah tarafı atını (ŞA), 1'ler vezir tarafı atını (VA) oynamayı ifade etsin. Şöyle bir oyun gerçekleşebilir:

0 Beyaz ŞA dışarı

1 Siyah VA dışarı

0 Beyaz ŞA içeri

0 Siyah ŞA dışarı

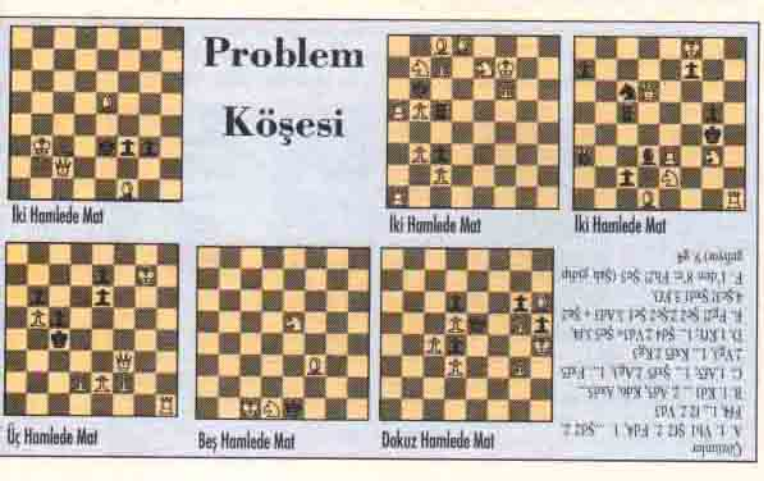
1 Beyaz VA dışarı

0 Siyah ŞA içeri...

Böyle bir oyunun keyif vermeyeceği kesin, ancak hamlelerin hepsinin kurallara uygun olduğunu teslim etmek gerekiyor. 0 ve birler tanıdığımız üçlemesiz diziye uyduğundan, önerilen kurala rağmen bu oyun sonsuza dek sürer. Bu durumda FIDE kurallarında yapılacak olası bir reformun daha etkili maddeler önermesi gerekiyor. Bizim verdiğimiz oyun örneği biraz abartılıydıysa da azıcık zihin jimnastiği ve kaynak taraması daha olası bitmeyen oyunların kurgulandırılabileceğini gösterecektir.

Hem 50 hamle kuralı gibi oyunları haksız yere beraberliğe götürebilecek maddelere, hem de önerilen üç ardışık dizi kuralı gibi bütün inatlaşmaları sonuçlandıramayan maddelere benzemeyen satranç kuralları üzerinde düşünmek satrançla doğrudan ilgilenmeyen bir kişi için bile oldukça eğlenceli olacaktır. Hem, bu birkaç hamlede mat problemleri gibi alışıldık satranç problemlerine ara verip nefes almak için iyi bir vesile. Her satranççının gizli bir aritmetikçi olduğuna inanıyoruz. İlginç çözüm önerilerinizden bizi de haberdar edin.

Kaynak: Scientific American, Ekim 1995



Bir bakıma arkeolojik, etnografik, tarihi ve mistik arayış; ama asıl vurucu yanı,

20 yıllık bir araştırmanın sonucunda ortaya çıkan ikibin sayfalık dev bir ansiklopedi-kitap oluşu. Rakamseverler, bilgiseverler ve elbette kitapseverler için....

rakamlar konusunda şimdiye kadar yayınlanmış en önemli yapıtlardan biri...

9 cilt olarak yayınlanacak Rakamların Evrensel Tarihi,

TÜBİTAK

Popüler
Bilim
Kitapları

Basılı fiyatından farklı satılamaz

Zekâ Oyunları

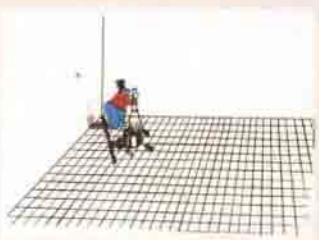
Selçuk Alsan

Cora'nın Ölümü

Cora odasında ölü bulunmuştu. Otopsi ölümün bir zehirlenmeye bağlı olduğunu gösterdi. Zehir kazayla veya intihar amacıyla alınmış olabilirdi; tabii bu bir cinayet de olabilirdi. Sherlock Holmes Cora'nın iki arkadaşını, Anna ve Beth'i, sorguya çekti. Anna: "Bu bir cinayetse katil Beth'dir". Beth: "Bu intihar değilse mutlaka cinayettir". Holmes şu tahminlerde bulundu: 1- Hem Anna, hem Beth doğruyu söylediyse bu bir kaza idi. 2- Anna veya Beth yalan söylediyse bu bir kaza olamazdı. Cora nasıl ölmüştü: Kaza mı, intihar mı, cinayet mi? Katil Beth miydi?

Köşegen

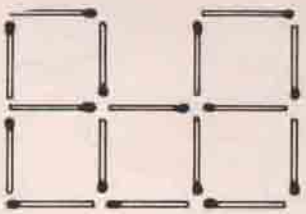
Cin Ruhi nasıl olmuşsa İşkenceros yıldızına gelmişti. Bu yıldız hiç akla gelmedik modern "ceza"lar düzenlemekle ün yapmıştı. Cin Ruhi'yi 93 x 231 metre boyutlarında dikdörtgen biçimi çelik bir odaya kapattılar. Döşeme her biri 1 m²'lik bakır karelerle kaplanmıştı, tıpkı satranç tahtası veya marleyler gibi. Cin Ruhi'den önce boya fırçası kullanarak bu dikdörtgen biçimi odanın bir köşegenini çizmesi istendi. Sonra bu köşegen üzerinde bir köşeden ötekine çıplak ayakla yürümesi "rica edildi". Cin Ruhi'nin "ben terliksiz



yürüyememem ki" demesi karşısında İşkenceros'lular yalnızca birbirlerine bakarak gülümsediler. Köşegen üzerinde yürüyen Cin Ruhi, her yeni kareye bastığında tabanlarına elektrik verildiğini hissediyor, 1 m havaya sıçrayarak o yanık bas - baritone sesiyle yürek parçalayıcı bir çığlık atıyordu. İşkenceros'lular bu bağırmaları "Dünya'lıların şarkısı" zannettiler. Bir yandan Cin Ruhi'nin İşkenceros şarkıcısı yapılıp yapılmaması üzerinde tartışırken bir yandan onu takdirle seyrediyorlardı. Köşegen üzerinde bir köşeden diğerine olan yolculuk bitince çam yarması gibi bir İşkenceros'lu Ruhi'yi alıp rahat bir koltuğa oturttu ve 98 dişini birden gösterip sırıtırken çok nazik bir tonla sordu: "Aynı çizgi üzerinde bir kez daha yürümek ister misiniz muhterem?" Cin Ruhi ona öyle bir bakış fırlattı ki adam yakınlarda bir yere bir meteor düşmüş gibi olduğu yerde sallandı. Fakat sözlerine devam etti: "Demek istemiyorsunuz. Peki o halde köşegen üzerinde yürürken kaç "şarkı" söylediğinizi bize söyleyin bakalım. Aksi halde bir kez daha yürüteceğiz sizi." Cin Ruhi yanan tabanlarını okşayarak istenen sayıyı verdi. Ruhi kaç kere haykırmıştı? [bir diğer deyişle köşegen kaç kareyi kesmişti?]

Kibritler

Üç kibritin yerini değiştirerek aynı büyüklükte dört kare elde edin.



Dev Aynası

Elinizde bir dev aynası, yani herşeyi büyülten bir iç bükey (konkav) ayna var. Bir kronometre ve yarıçapı belli bir çelik bilya ile bu içbükey aynanın yarıçapını ölçebilir misiniz?

Nasıl Geçelim?

5 m genişliğinde çok derin bir ırmağın bir kıyısında Beynidüz, bir kıyısında da Cin Ruhi vardı. Her iki kıyıda da 4.5 m uzunlukta birer kalas bulunuyordu. Beynidüz karşıya geçemediği için ağlarken bir kükreme duyuldu. Bir aslan ağzından sular akarak dört nala Beynidüz'e doğru koşuyordu. Beynidüz avazı çıktığı kadar bağırmaya başladı. Cin Ruhi derhal beynini dördüncü vitese aldı ve her iki kalası kullanarak Beynidüz'e ırmağı geçirtti. Acaba nasıl?

İşkenceros Yıldızında Sınav

İşkenceros yıldızında köşegen işkencesinden geçen Cin Ruhi'yi yeni sürprizler bekliyordu. Şeytan Şeyda, Peri Perihan ve Balaban Amca, Cin Ruhi'yi kurtarmak için füzeyle gelmişlerdi; fakat Şeytan Şeyda tünelden geçerken tellere takılıp bir boynuzunu kınnca bağırmaya başlamış ve böylece hepsi kıskıvrak yakalanmışlardı. Dördünü birden sınav salonuna soktular. Bir gonga vurulunca elinde bir kavanozla yeşil sakallı bir adam içeri girdi; adam nedense geri geri yürüyordu ve sakalı nedense ensesinden çıkmıştı. Adamın bir baş işaretiyle dört genç kız dört demir sopa getirdi. Sopaların üzerinde uzunlukları yazıyordu: 7, 8, 9 ve 10 m. Enseden sakallı konuştu: "Şimdi kavanozdaki amipi serbest bırakacağım. O lazer ışınları yer. Birazdan lazer verip onu büyüteceğiz. Boruları yere yatırıp bir dörtgen oluşturun. Tabii oluşturabileceğiniz dörtgen biçimlerinin ve alanlarının sayısı sonsuzdur. Fakat biz 4 kenarı bu borular olan ve alanı maksimum olan dörtgeni düşünmenizi istiyoruz. Amipin büyümesini her an bir ekrandan izleyebilir ve bir düğmeye basarak istediğiniz zaman durdurabilirsiniz. Fakat o, zekâ aşılanmış bir amiptir, bu borularla çevrelenmiş maksimum alanı işgal etmek ister. O, maksimum alanı işgal etmeden önce veya sonra düğmeye basarsanız öfkelenir ve sizleri fagositozla yutar. Amip maksimum alanı verecek dörtgen biçimini kendisi bulur, buna uygun programlanmıştır; sizden maksimum alanı sayı olarak bulmanızı ve tam bu alana erişince amipin büyümesini durdurmanızı istiyoruz". Üç arkadaşı da gözlerini Cin Ruhi'ye dikmişti. Cin Ruhi amipin büyümesini ne zaman (kaçıncı m²'de) durdurmalıdır? (Dört kenarı aynı olan dörtgenlerin alanı çok değişik olabilir).

Askeri Bir Problem

Savaş sırasında Genel Kurmay Başkanlığı'ndan yüzbaşıya şöyle bir emir geldi: "214 numaralı tepenin eteğinde 120 erimizi, her sırada 11 er olacak şekilde 12 sıra yapınız. Sizin her sıradan eşit uzaklıkta olmanız beklenmektedir". Bu emir yapılabilir mi?

Kraliyet Muhafızları

Londra Kulesi'ndeyiz. Kraliyet mücevherlerini koruyan 5 nöbetçi A, B, C, D ve E karelerindedir. Güneş batınca top atılır ve A, B, C ve D kendi harflerine uyan kapılardan dışarı çıkar, E ise F'ye gelir. Muhafızlar planda gösterilen kapıları kullanarak odadan odaya geçerler Mu-



hafızların yolları birbirini kesmeden bunu başarabilir misiniz? Sonra komutan W kapısından girip 64 karenin her birinden yalnızca bir kere geçip Kral Edward IV'ün öldürüldüğü Siyah Oda'ya gelir. En az dönüş yaparak bunu yapmayı deneyiniz.

Düşün, Say, Çıkart

5 kız ve 5 oğlan resimde görüldüğü gibi bir halka oluşturuyor. Kızlardan Peri Perihan şöyle diyor: "Beyler, kız veya erkek içimizden birine 1 diyerek saatin dönüşü yönünde 1, 2, 3, 4, ..., n diye saymaya başlayın. n kimde bittiyse o oyundan çıksın. Oyundan çıkan artık bir daha sayılmaz tabii. Öyle bir n sayısı bulun ve öyle bir kişiden başlayın ki, beşinci sayım sonunda oyun dışı kalanların hepsi kız olsun. Bunu başarırsanız hepimiz sizinle dans edeceğiz". Erkeklerin liderliğini yapan Cin Ruhi sözü aldı: "Hanımlar, kız veya erkek içimizden birine 1 diyerek saatin dönüşü yönünde 1, 2, 3, 4, ..., m diye saymaya başlayın. m kimde bittiyse o oyundan çıksın. Oyundan çıkan artık bir daha sayılmaz tabii. Öyle bir m sayısı bulun ve öyle bir kişiden başlayın ki beşinci sayım sonunda oyun dışı kalanların hepsi



erkek olsun. Bunu başarırsanız bundan sonra dans ederken ayağınıza basmayacağız". Hepsi neşe içinde kağıt kaleme sarıldı. Duyduğumuza göre o gün hepsi Cin-Peri Dans Salonu'nda dans etmişler ve kızlar uzun zamandır ilk defa "off, ayağımı ezdin..." diye bağırmamış. n ve m ne olmalı, saymaya kimden başlamalı? (İskambil kartlarının vale ve damı ile veya kağıt üzerinde bir daire üzerine E, K'lar yazarak düşünebilirsiniz. Düşünme safhası uzun sürebilir).

Amiplos Galaksisi

Cin Ruhi köpeği Ruh'la tatilini uzayda geçiriyordu. Yolları nasılsa Amiplos galaksisine düştü. Burada dev amipler yaşıyordu. Galaksinin ilginç bir yanı bütün amiplerin kare biçimi yuvalarda yaşamalarıydı. Füzeden iner inmez iki dev amip Cin Ruhi ile Ruh'un üzerine atılıp onları tutsak aldı. Biraz sonra Ruhi de, Ruh da kare biçimi bir yuvanın ortasındaki amip biçimi bir sofranın üzerine konulmuşlardı. İki amip aralarında Dünya'lıların tadından söz ediyorlar ve sevinçten yalancı ayaklarını sallıyor ve kofullarını şapırdatıyorlardı. Amiplerden biri Cin Ruhi'nin üzerine lezzet verici titanyum tozu ekmeye ve volkan sosu sürmeye başlamıştı bile. O sırada bir mucize oldu, periler kadar güzel genç bir kadın içeri girdi; amipler hemen yalancı ayakları üzerinde doğrulup öne eğildiler: "Buyurunuz Prenses Ahyandımos!", prenses öfkeliydi:" Yine mi Dünyalı ziyafeti? Kaç kez söyleyeceğim size? Beyin maddesi sizler için zehirdir. Ancak beyni olmayan Dünya'lıları yemenize izin var. Onun içinde önce sınav yapmamız gerekir". Böyle diyerek Cin Ruhi'ye döndü ve şunu sordu: "Görüyorsun, Amiplos'da evler kare şeklindedir. Bizim amiplerimizin büyümesi ise bir gariptir; şöyle ki alanı 1 olan bir amipimiz $1 + n + n^2 + n^3 + n^4$ ... şeklinde büyür, her amip büyüklüğü tam bir kare olunca büyümeyi durdurur ve kare biçimi evinde yaşamaya devam eder. Şimdi sen bana n'in kaç olması gerektiğini söyleyeceksin, köpeğin de n kere havlayacak". Cin Ruhi üstündeki titanyum tozlarını ve volkan sosunu silkeleyerek kalemi kağıdı eline aldı. Amiplerin yalancı kollarına sahici bir lokma olmak istemediği kesindi. Ruh ise onun ellerini yalayarak moral veriyordu. Cin Ruhi şöyle söyleniyordu: "Ruh, $1+n+n^2+n^3+n^4+...=A^2$ olabilmesi için n ve A ne olmalı?" Sonunda her zamanki gibi çözümü buldu ve sevincinden meydan okurcasına amiplerin yalancı ayaklarını gıdıkladı. Ruh ise Ruhi'nin bir işaretiyle n kere havlayıp Prenses'in kucağına hoplamıştı bile. Evet, çözüm nedir?

Geçen Ayın Çözümleri

Panayır

Poko'nun 11, Moko'nun 7 ve Koko'nun 21 hayvanı vardı. (2p + 1 = 6) = m + 1 = 6 ve 2p = m + 15, 3k = p + 52 ve 6m = k + 21 denklemleri çözülür.

Ekspres

1 saatte birinci ekspres 160 km, ikinci ekspres 140 km yol gider. Demek ki telsiz verildiğinde ekspresler arasında tam 160 + 140 = 300 km vardı. Telsiz verilene kadar gidilen toplam yol 1000 - 300 = 700 km'dir. 160'T + 140'T = 700'den T = 2 saat 20 dakika bulunur. Çarpışma hareketten 3 saat 20 dakika sonra, saat 12'yi 20 geçe meydana gelmiştir. t, 160t + 140t = 1000'den de 3 1/3 olarak bulunur.

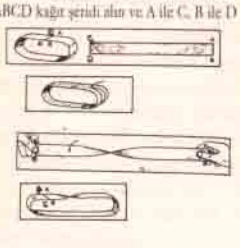
Sürrealist Heykel

Alüminyumdan koyu renkli ve anlamsız gözüken parçaların üst ve alt kenarlarını koyu renkli bireri kağıt koyun; E, L ve F harfleri ortaya çıkacaktır, yani heykeltraşın isminin baş harfleri.

Möbius Bandı

Soldaki band bir Möbius bandıdır. Möbius bandının tek yüzeyi ve tek kenarı vardır. Kısa bir süre sonra karıncalar bant üçgeninin tabanının ön yüzünde karşılaşacaktır. Sağdaki şekil iki yüzlü bir banda aittir; karıncalar asla karşılaşmayacaklardır (her iki şekilde de karıncaları kaleminizle takip ederek bu söylediklerimizi doğrulayın). [August Ferdinand Möbius (1790-1868). Alman geometrici, topolojist, sayı teorisyeni ve astronomu]

30 cm uzunlukta ve 2 cm eninde bir ABCD kağıt şeridi alın ve A ile C, B ile D



karşılıklı gelecek şekilde, kağıdı burmadan uçları saydam bantla yapıştırın. İki yüzlü ve iki kenarlı (AC ve BD) bir bant elde ettiniz. Yüzlerden her birini ayrı bir renge boyayabilirsiniz. Bu bantı uygun şekilde bastırarak karıncalı şekillerden sağdakini elde edersiniz. Bandı ortadan uzunlamasına ikiye bölün; iki ayrı halka oluşur. Şimdi "sihirli" Möbius bandını oluşturalım. ABCD kağıt şeridinin CD ucunu 180° burun ve A ile D, B ile C yanyana gelecek şekilde saydam bantla yapıştırın. Möbius bandını elde ettiniz. Parmağınızla AD kenarını takip edin, BC kenarına varırsınız, demek tek kenar var. Kaleminizi bant üstünde kaydırarak bir çizgi çizmeye başlayın, kalem kağıttan hiç kalkmadan çizginin başladığı noktaya gelirsiniz; demek ki tek yüz var. Möbius bandını ortadan uzunlamasına ikiye bölerseniz iki halka değil, tek ve daha büyük bir halka elde edersiniz; 1/3 enınde kesseniz içiçe iki halka oluşur (en alt resim).

Euler'in Königsberg Köprüsü Problemi

Königsberg şehri halkı bu problemi çözebilmek için yıllardır uğraşmıştır. Euler problemin çözümü olmadığını kanıtladı: bu şebekede her köprüden bir kere geçilerek bütün köprülerden geçilemez. Bunu kanıtlayalım: Şehrin A, B, C ve D bölgelerini bireer nokta ve köprüleri bireer yayla gösterelim (şekil b). Bu şebekeyi kaleminizi kağıttan kaldırmadan çizemezsiniz; bunun anlamı şudur: Bu şebekede her yaydan yalnız bir kere geçerek bütün yayları dolaşamazsınız; mutlaka en az bir yayın (köprünün) üstünden iki kere geçmek zorundasınızdır.



Şimdi şekil c'ye bakalım. P noktasına 3 yol geliyor. P noktasına 1 ile gelip 2 ile çıktık ve 3 ile döndük diyelim. Dördüncü bir yol olmadığından artık p'den çıkamayız. P'de 4. bir yol olsaydı 3 ile dönüp 4 ile çıkabilirdik. Bu durumda P geçiş (traversibilite) noktası olurdu. Sonuç: Bir düğüme (vertex) tek sayıda (1, 3, 5, 7...) yol erişiyorsa o düğüm ya başlangıç, ya bitiş noktası olabilir, geçiş (traversibilite) noktası olamaz. Örneğin bir düğüme (yol kavşağına) 5 yol geliyorsa iki olasılık vardır: İlki 1 ile çıkıp 2 ile dönmek ve 3 ile çıkmak, bu durumda düğüm başlangıç noktasıdır. İkincisi 1 ile dönüp 2 ile çıkmak ve 3 ile dönmek; düğüm dönüş noktasıdır. 5, 7, 9... yollu düğümler için de aynı mantık geçerlidir. Tek sayıdaki (1, 3, 5...) yolların kavşağı olan noktaya "tek düğüm," çift sayıda (2, 4, 6...) yolların kavşağı olan noktaya "çift düğüm" diyelim. O halde bir şebekenin traversibil (geçilebilir) olması için [yani o şebekeyi kalemi kağıttan kaldırmadan bir çırpıda çizebilmek veya bir yoldan ikinci bir kez geçmeden bütün yollardan geçebilmek için], ya bütün düğümler "çift düğüm" olacak veya biri başlangıç, biri dönüş için iki "tek düğüm" olup kalan düğümler çift düğüm olacaktır. Königsberg probleminde 7 yol ve dört adet tek düğüm vardır: A(beşli), C(üçlü), D(üçlü). Büyüle bu nedenle problem çözülemez.

Öğrendiğimiz kuralları uygulayarak problemi çözülür hale getirelim:

1) A ile B arasındaki köprüyü kaldıralım. Şimdi A ve B çift, C ve D tek düğüm olmuştur: A dört yol ağzı, B iki yol ağzı, C ve D üç yol ağzı. Yalnızca iki adet tek düğüm olduğundan çözüm olasıdır: C→A→D→A→C→B→D.

2) A ile B arasına ikinci bir köprü yapalım. C ve D üçlü (tek) düğüm, A altılı ve B dörtlü çift düğüm. Teorik olarak çözüm olası, çünkü 2 tek, 2 çift düğüm var: C→A→D→A→B→C→A→B→D.

3) C ile A arası köprülerden birini kaldıralım. C ikili, A dörtlü, D üçlü ve B üçlü. D ve B gibi iki tek düğüm olduğundan çözüm var: B→A→D→A→C →B→D. (Benzer olarak A ile D arası köprülerden biri kaldırılabilir.)

4) C ile B arası köprüsünü kaldıralım: A → B → D → A → C → A → D.

Telefon Bağlantısı

Königsberg Köprüsü probleminin çözümüne bakınız. Soldaki şekilde bütün düğümler dörtlü, yani çift. O halde çözüm var. Bu şekli bir yoldan bir daha geçmemek üzere kalem kaldırmadan dolaşabiliriz: A→C→E→B→D→A→B→C→D→E→A. Demek ki telefon teli kesilmeden bütün abonelere bağlantı yapılabilir. Sağdaki şekilde 8 adet üçlü (tek) ve 4 adet ikili (çift) düğüm var (8 noktaya 3 yol, 4 noktaya 2 yol erişiyor). O halde çözüm yok. Bu şekil el kaldırmadan çizilemez ve dolayısıyla bu abonelere telı kopармadan bağlantı yapılamaz (aynı yolu iki kere gitmekle tek bir tel kullanılabilirse de tel uzunluğu ve masraf artar).

Peri Perihan'ın Kareleri



Geminin Üstünde Yürümek

Şeytan Şevda denize göre x m ilne, saf v m geniye gitsin. x+y=10' dur. Yapılan işler eşitse: 60x = 240 y ve buradan x= 4y. x + y=10'dı x=4y konursa y=2 m ve x=8 m bulunur. Şeytan Şevda'nın 2 m geniye itmiş ve bu nedenle gerçekte 10 m değil, 8 m yürümüştür. Bir kez daha Einstein'in görelilik teorisi doğrulanıyor. Sala ve denize göre yer değiştirme farklı. Her şey görelı.

Perili Şato

Kapı yerine "erişim"leri sayalım. Her kapı iki "erişim" sağlar. Örneğin A ile B arasında bir kapı varsa iki erişim vardır: A'dan B'ye ve B'den A'ya. Şatodaki kapıların toplam sayısını bilmiyoruz. Fakat şatoda toplam (iç ve dış) erişim sayısı tahi ki çift. Odalardaki kapı sayısını bilmiyoruz; fakat tahi ki odalara erişim (iç erişim) sayısı çift (çift sayıların toplamı çifttir). Toplam (iç ve dış) erişim = iç erişim + dış erişim. Toplam erişim çift ve iç erişim çift olduğuna göre dış erişim de çift olmak zorundadır. O halde dış kapıların sayısı çifttir.

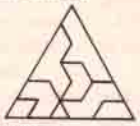
Penaltı

Ever, Sivah oyuncu sarı kart görür.

Casusu Bulun

Ya Allan, ya da Dan yalan söylüyor (iki Fransız olamaz). Dan yalancı (casus) diyelim. O halde Dan Amerikalı ve Allan Fransızdır. Allan casus olmadığından Charlie Ekvatorlu'dur. Frank'a göre Elton Cezayirli'dir (Ekvatorlu Charlie). Elton'a göre Bart Brezilyalı ve Frank Danimarkalı'dır. Casus Amerikalı Dan'dır.

Üçgenleri Birleştirin

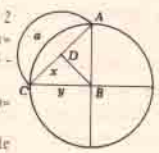


Şeytanın Karesi

Eski pencere noktalı çizgilerle, yeni pencere siyah çizgilerle gösterilmiştir. Yeni pencerenin alanı eski pencerenin alanının yarısıdır. Yeni kare pencerenin köşegenlerinin her biri 1 m'dir ve bu köşegenler yeni kare pencerenin yüksekliğini ve enini oluşturmaktadır.

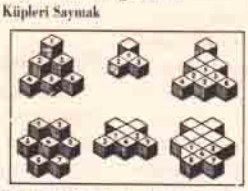


Chios Sütunu



x = 1 . y = √2
a'nın alanı= π/2- (π(√2)²/4 - (√2)²/2=1)
ABC'nin alanı= (√2)²/2=1
Her iki halde de aynı miktar altın gidecektir.

Küpleri Saymak



Küp yığınlarının 1., 2., 3. katlarını görüyorsunuz. Küplere numara verilmiştir; aynı sayıyı taşıyan küpler üst üste gelecektir. Sayısı olmayan küpler, öndeki küplerce gizlenmiş olanlardır.

Turnuva Mantığı

Kura ile ilk oyuna hak kazananların ödül şansı artar. Çünkü 2. oyun, 1 puanı olanla (yenenler) hiç puanı olmayan 3. oyuncu arasında oynanacaktır. Ödül 2 puanlı (2 yengi ile; bir yengi= 1 puan) alındığına göre, 2.oyunda, 1.oyunda yenip geçmiş olanın ödüle varmasına 1, ilk defa oynayacak olan 3. oyuncunun 2 puanı vardır. Bu tabii ki eşitlik değildir. Oyuncular A, B ve C olsun. İlk oyunu A ve B oynasın ve A kazansın. A 1 puan almıştır. A'nın ödül şansı x ise C'nin ödül şansı x/2 dir. B, 3. oyuna sıfır puanla başlayacağından ödül şansı x/4 dür. Şansların toplamı 1 olacağından: x + x/2 + x/4 = 1 ve buradan x= 4/7. A'nın ödül şansı 4/7, C'nin 2/7 ve B'nin 1/7 olur (ilk oyunu A aldıysa). Tabii ilk oyunu A değil B de alabilirdi: 1/2 (4/7) + 1/2 (1/7)= 5/14. A'nın ödül şansı 5/14, B'nin 5/14, C'nin 4/14.

Haftanın Gününü Bulmak

1) Aylara kod numaralarını ezberleyelim:

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Kod No:	1	4	4	0	2	5	0	3	6	1	4	6

(Hatırda tutma kolaylığı: 144- 025- 036- 146.

144= 12², 25= 5², 36=6², 146= 144+2).

2) Yıl kodu: Yılın son iki basamağını alalım: 45. Bunu 12'ye bölelim: 3 bulunur ve 9 artar. 9'u 4'e bölelim, 2 bulunur. 3+9+2=14, 14'den 7'leri atalım: 0.

3) Ay ve yıl kodunu ekleyelim. Ağustos = 3, 1945= 0. Toplam = 3 + 0 = 3. Mümkün olsaydı bu toplamdan 7'leri atacaktık, burada gerekmiyor.

4) Ayın kaçı olduğunu belirten sayıyı bu toplama ekleriz: (6 Ağustos 1945)

3 + 6 = 9. 7'leri atalım. 2 kalır. Bu son sayımızdır.

5) Gün kodları şöyle: Cumartesi 0, Pazar 1, Pazartesi 2, Salı 3, Çarşamba 4, Perşembe 5, Cuma 6.

Son sayımız 2'yi bulmada aranız: Pazartesi, 6 Ağustos 1945 Pazartesi idi.

Bu verilen sayılar 20. yüzyıl içindir. 19.yüzyıl için 2 gün, 18. yüzyıl için 4 gün ileri gidin. 21. yüzyıl için 1 gün geri gidin. Yıl artık yılsa veya ay ocak veya şubatsa bulduğunuz hafta gününün 1 gün öncesini alın [Artık yıl: Son iki basamağı 4 ile bölünenler artık yıldır; yalnız 00 ile biten yıllar, 4 ile bölündükleri halde, 400 ile bölünmedikçe artık yıl değildir; 1812 artık yıldır (12/4=3). 1800 ve 1900 artık yıl değildir. 2000 artık yıldır (2000/400 = 5)].

Erkek Arılar

1, 1, 2, 3, 5... Bunlar Fibonacci sayılardır. Her sayı kendinden önceki iki sayının toplamına eşittir. O halde aradığımız 7. Fibonacci sayısıdır: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13. Yedi ced gerisinde on üç arı vardır.

Süpersonik Uçaklar

Uçak sesten hızlı gittiğinden arkasından gelen hiçbir sesi duyamaz; ses ona yetişemez. Önden gelen bir sesi ise duyabilir. Demek ki uçaksavarların sesini onlara yaklaşırken duvar; uçaksavar hızasını geçtikten sonra patlama seslerini duyamaz.

Dedektiflik Sınavı

Eğer kızıl sakallı da evet demiş olsaydı hangisinin Morierti olduğu anlaşılamazdı. O halde kızıl sakallı hayır demiştir. Sarı sakallı Morierti olamaz, çünkü o zaman sarı sakallı "evet, adım Morierti" , kızıl sakallı da "hayır, adım Morierti değil" derken doğruyu söylemiş olacaklardı; oysa ikisinden biri yalancı olmalıdır. Sarı sakallı Morierti olamayacağına göre kızıl sakallı Morierti'dir; hem sarı, hem kızıl sakallı yalan söylemektedir.

Uzayan Uzaylılar

9 gün. Çünkü 9. gün iki yaratığın toplam boyu 20 m ve herbirinin 10 m olurdu. Nereden mi biliyoruz? Bir yaratık tek başına iken 10 günde 20 m oluyor; bu yaratık 9. gün 10 m idiydi ki 2 kat uzayarak 10. gün 20 m oldu. O halde her iki yaratık da 9. gün 10 m olacak ve toplam boyları 20 m yapacak. Bu iki yaratık 20 m ve 9 günde erişecek demektir.

Matematiksel Uçaklar

En büyük ihtimal bir hava alanına bütün diğer hava alanlarındaki uçakların inmesidir. Bunun olabilmesi için bir daire üzerinde dizilmiş bulunan uçakların birbirlerine doğru değil, dairenin merkezine doğru uçma şartı aranmalıdır. Dairevi atalarında 60° açı yapan 6 yarıçapla 6 eşit parçaya bölelim. O zaman çember üzerinde birbirine eşit uzaklıkta 6 hava alanı olacak ve komşu hava alanları arasındaki uzaklık yarıçapa eşit olacaktır (Eşkenar üçgenler). Yarıçaplar arasında merkezde oluşan açı 60° den küçük olursa, komşu hava alanları arasındaki uzaklık yarıçaptan daha küçük olacağından uçaklar merkeze değil birbirlerine doğru uçacaktır. Demek ki bir hava alanına en çok 6 uçak inebilir.

Akıl Hayat Kurtarır!

İplerden birinin ucunu herhangi bir eşyanızı (anahtar, kalem, çakı, ceket, pantalon, ayakkabı) bağlayıp onu sarkaç haline getirirsiniz. Siz ipe gitmezsiniz, ip size gelir. Öbür ipi tutar ve sarkacın size ulaşmasını beklersiniz, ip yanınıza gelince onu da tutar ve her iki ipi aşağı çekersiniz. Belki ya çıplaksam diyeceksiniz; o zaman Tarzan gibi ipe asılıp havada uçmaktan başka çareniz yok; yani ipin ucuna vücudunuzu koyarak da bir sarkaç yapabilirsiniz; tabii ip sağlamsa.

Şifre Yanlışlığı

"Tersten okunursa yine kendini verir" ifadesi yeterince, açık olmadığından işi karıştırmıştır. Tersten okumak sayıları başaşağı etmek anlamına da gelebilir. O zaman şifre 69696 değil, 69169 olur, çünkü 69169'u başaşağı ederseniz yine 69169 okunur. Şifre 69169'dur (263'ün karesidir). Casuslar yeterince düşünmediklerinden hata yapmışlar ve alarm zillerine yakalanmışlardır.

Üzüm Salkını



Kavgacı Çocuklar

Daha önce adamın 3, kadının 3 çocuğu vardı ve son 10 yılda 6 çocukları olmuştu, böylece her birinin 9 öz çocuğu vardı.

Bir Mantık Uygulaması

Avukat cinayeti görmüştür. Cerrah suç ortağıdır. Dadı yalancıdır. Biyolog katildir. Çözüm: Meslekleri baş harfleriyle A, B, C ve D diyelim. X= Katil, Y = Cinayete tanık, W= Suç ortağı, Z= Yalancı olsun: A ≠ X ise C ≠ Y, 2) B = Y veya Z ise A= X, 3) C ≠ W ise B= Z 4) D=Y ise B ≠ X ve 5) D ≠ X ise B = X . Bunun sonucu A= Y, B=X, C=W ve D=Z dir.

Bir Japon Bilmecesi

Kareleri şekilde görüldüğü gibi kesip köşegenler arasında 45° açı olacak şekilde içiçe geçirin.



Aralık Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

Kasım Ayı Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, kura sonucu kitap kazananlar:

Sahap Özdemir/Antalya,
Esma Duru /Sivas,
Hikmet Uğurlu/Antalya,
Orhan Abcı/Ceyhan,
Ahmet Acar/Zonguldak,
Hakan Hatipoğlu/Konya,
Seda Öztürk/İstanbul,
Sabahattin Göregen İstanbul,
Aydın Bingöl/Ankara,
Kubilay Önal/İzmir.



Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan, bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki istekleri dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Manyetik Alanlar

Öncelikle şunu belirtmeliyim, Philadelphia deneyi üzerine resmi hiçbir açıklama yapılmamış, herhangi bir belge veya benzer bir kanıt sunulmamıştır. Bu yüzden aşağıda anlatılanlar, von Daniken'in "bilimsel" sorularından biri gibi görülebilir. Ancak özel görelilik gibi kimi kuramlar göz önüne alındığında, anlatılanların teorik olarak gerçeğe yaklaştığı anlaşılacaktır.

Deneyin konusu kısaca, manyetik alanları kullanarak herhangi bir nesneyi görünmez hale getirmek olarak özetlenebilir. 1943 yılında, büyük olasılıkla Ekim ayının sonlarına doğru, -adından da anlaşılabileceği gibi- Philadelphia açıklarında yapılmış olduğu söylenir (deney hakkında kesin bir kanıt olmadığından söylenir diyorum). Deneyde kullanılan gemi, Amerika Birleşik Devletleri Deniz Kuvvetleri'ne ait bir destroyer veya refakat muhribidir. Denildiğine göre deney sırasında gemi, mürettebatı ile birlikte 10 ile 15 dakika kadar görünmez olmuştur.

Ama bundan sonrası hep bilinmeyenlerle ve olasılıklarla dolu. İlk önce şu soru sorulmalı: Eğer deney başarılı olduysa, neden proje devam ettirilip, savaşta kullanılmadı? Deney yapıldığı sıralarda (1943), ABD birçok cephede savaşıyordu ve kesin zafer için daha çok yol vardı.

Buradan da anlaşılacağı gibi, deneyin tam bir başarıya ulaşmadığı açık. Ancak sorunun ne olduğu hâlâ belli değil. Bence en mantıklı görünen açıklama, deneyden sonra (tabii eğer bunu gerçekten başardılarsa) mürettebatta çeşitli fiziksel ve psikolojik sorunlar ortaya çıkma olasılığıdır. Geminin de etkilenmiş olma olasılığı vardır. Zaten projenin sonu da gelmiştir; çünkü 1942'de fiilen başlayan Manhattan Projesi (Birleşik Devletler Nükleer Silah Projesi), 1943'de deneysel olarak başlamış oldu ve 1943'den başlayarak araştırmaya ayrılan bütçenin çok önemli bir kısmı bu projeye aktarıldı. Bu ve benzeri programlarsa ortadan kalktı ya da çok küçük bir bütçeyle devam etmeleri istendi.

Deneyi ana hatlarıyla anlattıktan sonra, gelelim deneyin olabilirliğini kanıtlamak için ortaya konan kurama. Bu kuram temelde şöyle açıklanabilir: Işık hızına yakın bir hızda, aynı biçimde hareket eden bir cisim ya da cisimleri, içine alabilecek yeterli yerçekimsel yoğunlukta bir radyasyon alanının kontrollü uygulanmasıyla madde tüm olarak enerjiye dönüşmekten alıkonulur ve böylece dışarıdan gözleyenler için görünmez hale gelir.

Kuramsal olarak ışık hızını geçen bir cisim, bu cismin dışındaki bir gözlemci tarafından görülemez. Ancak sorun; ışık hızı aşıldığında, zaman ve mekanda ileri doğru bir hareket mi yaşanacağı, yoksa maddenin enerjiye mi dönüşeceğidir. Buna bugün ne yazık ki yanıt verecek durumda değiliz.

Deneyin ilk bölümü kuramsal olarak mantıklı gözüküyor. Görünmez durumda bir yerden bir yere gitme ise şöyle olasıdır:

Deneyde kullanılan manyetik alanların, elektromanyetik yoğunluğunu azaltmak için frekans modülasyonu -yani FM- kullanılır (söylenenlere göre bu elektromanyetik yoğunluk mürettebat üzerinde, deneyden sonra ağır psikolojik rahatsızlıklar yaratıyordu. Bunu önlemek amacıyla yoğunluğu azaltmaya çalıştılar). Eğer deneyin yapıldığı tüm alan başka bir yerden çekilirse -FM doğası gereği daima en güçlü kaynak tarafından çekilirse bu gerçekleşebilir; ama bu maddenin ışık hızını geçtiği, yani önce maddenin enerjiye, sonra da enerjinin tekrar maddeye döndüğü anlamına gelir.

Sonuç olarak bu deneyin gerçekten var olmadığına inanmak için birçok nedenimiz var. Bizler bu deneyin yapıldığı söylenen tarihten yarım asır sonra, ışık hızına yaklaşamadık bile. Deneyi gerçekleştirmiş olduğu söylenenlerin de ışık hızına yaklaşmış, hatta geçmiş olduğuna değil inanmak, bunu düşünmek için bile yeterli nedenimiz yok. Ayrıca, evrensel bir sabit olan ışık hızını geçince (eğer geçilebilirse) neler olacağı hakkında söylenenler kuramlardan öteye geçemezler.

Bu ve benzeri nedenlerden ötürü; yapıldığı söylenen bu deneye, en iyimser tahminle bile, ancak, kanıtlanması için uzunca bir süre geçmesi gereken bir kuram olarak bakılabilir.

Sedat Güneş

Paradoks mu?

Bu örnek için paradoks demek pek doğru değil. Bir şeyin paradoks olabilmesi için bir şeyin olanaksız olması gerekir. Örneğin; Protagoras verdiği avukatlık dersinin parasını, eğer öğrencisi ilk davasını kazanırsa alacaktır. Dersler bittikten bir süre sonra öğrencisinden ses çıkmayınca Protagoras öğrencisine dava açar. Oysa ki bu büyük bir yanlıştır. Çünkü eğer öğrencisi davayı kazanırsa, mahkeme kararı ile para verme zorunluluğu ortadan kalkacaktır. Eğer davayı Protagoras kazanırsa öğrencisi ilk davasını kaybettiği için para vermeyecektir. Yani Protagoras'ın verdiği derslerin parasını alması olanaksızdır.

Şimdi reklam konusuna gelelim. Eğer yıl boyunca bu kampanyadan daha büyüğü yapılmazsa, bu yılın ilk ve en büyük kampanyası olur. Yani söylenenin doğru olabilmesi için (en az) bir yıl var. Dolayısı ile bu bir paradoks değildir.

Burçin Gülen

Kaynak
Bilim ve Teknik Dergisi, Mayıs 1995.

Cümlenin paradoks mu, yoksa normal bir cümle mi olduğuna karar verebilmek için bazı bilgileri bilmemiz lazım. Örneğin, işletmeler bir yıl içinde yapacakları kampanyaların içeriklerini ve tarihlerini önceden tesbit ederler. Bu sebeple de yaptıkları kampanyanın o yıl içindeki en büyük kampanya olup olmadığını da bilebilirler. Bu sayede insanların dikkatini çekip, acele etmelerini sağlayabilirler.

Yani paradoksa benzetme yanılgısı işletmelerin yapacakları kampanyaları önceden kararlaştırdığının bilinmemesinden kaynaklanmıştır. Bu itibarla cümle bir paradoks değil, normal bir cümledir.

Evrim Devam Ediyor!

Evrim, basamak basamak ortaya çıkan biçim değiştirmesine denir. Bütün canlı varlıkların biçim değiştirmeleri, bilimin evrim görüşü ile incelenir.

Bilim adamlarının yaptıkları açıklamaya göre, evrim tamamlanmış bir oluşum değildir, devam etmektedir, daha da devam edecektir. Evrimcilerin ileri sürdüklerine göre, çevrenin evrim üzerindeki etkileri çok büyüktür. Canlı yaratıklar, bulundukları çevreye göre değişmek ihtiyacını duyarlar, yetenekleri yeterince de değişirler; böylece ortaya birtakım belirli özellikler çıkar. İnsanlar da, evcil hayvanlar yetiştirmekle, bitkileri üretmekle, evrim hareketine katılmışlardır; çünkü yabani hayvanlar evcilleşirken çevrelerine göre değişmişlerdir.

Darwin'e göre, bütün hayvanlar, bitkiler biçimlerini kendilerinden önce yaşamış olan atalarından almışlardır. Evrim bütün yaratıklarda kuşaktan kuşağa sürüp gider. Her yeni yetişen canlı varlık kendisini doğuranlardan biraz değişiktir, mutlaka kimi bakımlardan ayrılık gösterir.

Kadir Özkan

Kan Dolaşımı

Bütün böceklerde kan dolaşımı vardır. Dolaşımı sağlayan kalp, sırtın hemen altında yer alan borudan oluşur. Böceklerin kanı renksiz, sarımtrak, yeşilimsi veya esmerimtrak bir sıvıdan oluşur.

Böceklerdeki kanın görevi, sindirilmiş besin maddelerini dokulara ve organlara götürüp onları beslemek ve madde değişimi sonunda meydana gelen ve vücuda yararsız maddeleri dışarı atılmak üzere boşaltım sistemine taşımaktır.

Kanatlara baktığımızda gördüğümüz çizgiler damarlardır. Bu damarlarda solunum borucuklar, vücut sıvısı ve sinir kolu bulunur.

Bülent Usta

Sorular

Yakınma Gel

Ay'ın Dünya'ya en yakın konumu Mart ayı içinde mi olur?

Süleyman Yıldırım

Neden Beyazlaşır?

Saç tellerinin bir kısmının veya tamamının aniden beyazlaşmasının sebebi nedir?

M. Fatih Bulut

Ne İlgisi Var?

Bizden çok uzaktaki gaz bulutundan oluşmuş gezegen ve yıldızların ruh halimize nasıl etkisi olabiliyor? Örneğin; Astrologlar, kova burcu bu ay Jüpiter gezegeni etkisinde olacak diyorlar. Ben bunları neye dayanarak söylediklerini anlayamıyorum.

Aylin Akçimen

Düşünebilen Bilgisayarlar

Kendi kendine düşünüp, karar verebilen bir bilgisayar var mı? Ya da böyle bir bilgisayar yapılabilir mi?

Melih Köse

Frekanslar

İnsan neden 20 000 frekans üzerindeki sesi duyamaz ve eğer Mhz düzeyindeki sesleri duyacak olsak, radyo yayınlarını duyar mıyız? Ayrıca, yarasaların seslerini hızlı olarak banta kaydedip, sonra bu bantı düşük devirde dinlersek, kulağımız onların sesini duyabilirmiş. Bu doğru mu?

Özkan Eren

Toprak Kokusu

Yağmur yağdıktan sonra oluşan ve halk arasında toprak kokusu olarak adlandırılan koku gerçekten toprak kokusu mudur? Yoksa havada bulunan bir gazın kokusu mudur?

Emre Yazar

Kadın Sorunları

Kist, yarı katı veya sıvı içeriği olan bir kesedir. Yumurtalık kistleri (over kistleri) germinatif epitelden (yüzey epiteli) gelişir. Her yaşta meydana gelebilirse de en yaygın olarak üreme çağında gözlenir. Genellikle ufak ve klinik olarak pek önemli olmasalar da bazı malign tümörlere zemin hazırlayabilirler. Yumurtalık kistleri çeşitli isimler halinde sınıflandırılabilir. -Follikül kisti, granüloza lutein kisti, teka lutein kisti, polikistik over hastalığı gibi.

Follikül Kisti: Genellikle adet kanaması bozuklukları, adet kanamaları arasındaki dönemin uzaması veya kısalması ile kendisini gösterir. Adet dışı anormal kanamalara neden olabilir. Çoğu 60 günde kendiliğinden geriler.

Granüloza Lutein Kisti: Yumurtlamayı takiben korpus hemorajikumdaki kanın geri emilimi sonucu gelişir. Yumurtalığın bükülmesine yol açıp aşırı ağrı yapabilir veya delinebilir, kanayabilir. Hamile olmayanlarda 2 ay içinde geriler. Hamileliğin son üç ayında büyük oranda ufalır.

Teka Lutein Kistleri: FSH-LH ve klomifen tedavisi görenlerde sık rastlanır.

PCO Hastalığı: %50 kadarı şişman ve aşırı kıllanması olan kadınlarda görülür. 15-30 yaşlarında sık gözlenir. Yumurtlama yoktur. Serbest testosteron miktarındaki artma yumurtadaki follikküllerin gerilemesine ve kist oluşumuna neden olur. Sürekli ostrojene maruziyet sonucu rahim içini döşeyen doku aşırı gelişir, rahim kanserine neden olur ve meme kanseri riskini de artırabilir.

Latif Duranoğlu

İkinci Güneş

Yıldızlar Dünya'dan milyonlarca ışık yılı uzaklıktadır ve çok fazla ışık yayarlar. Işıklar foton denilen zerreciklerden meydana gelir. Buna göre ışık bir maddedir. Maddeler de aslında yoktur; madde enerjidir. Her madde ne kadar çok hareket ederse, o maddenin oluştuğu enerji tükenir ve sonuçta o madde yok olur. Bu duruma göre sonsuz uzaklıktaki bir yıldızdan gelen ışık Dünya'ya yaklaştıkça tükenir, enerjisi azalır. Yol çok uzun olduğu için bu ışık ilerledikçe tükenecektir. Hâlâ ulaşamadığı için bu ışık zamanla azalacak ve Dünya'ya ulaşamadan yok olacak veya çok az ışık verecektir. Biz, Güneş'in bütün enerjisinden yararlanamıyoruz. Eğer bir yıldızın yaydığı ışığın tamamı Dünya'ya ulaşsaydı, gece ve gündüz oluşmaz, Güneş'ten yüzlerce kat olan bu yıldızların ışıkları sayesinde Dünya bir cehennem olurdu.

Evrende öyle yıldızlar vardır ki ışığı hâlâ Dünya'ya ulaşmamıştır. Ve yine öyle yıldızlar vardır ki önüne bir karadeliğin çıkması nedeniyle ışığını hiçbir yere ulaştıramamıştır. Bu sebeple bazı yıldızların ışığı tükenir ve sonuçta bu yıldız ölerek karadelik halini alır.

Dünya Güneş'in etrafında dönerken hızı ne olursa olsun yörüngeden sapmaz; çünkü Dünya Güneş'in çekimi altındadır.

Levent Arıcı

Uzadık mı, Kısaldık mı?

İnsanların boyunun kısalması, sadece ülkemiz için değil, bütün dünya için geçerlidir; çünkü yüzyıllar boyunca, dünya ve insanlar evrimleşme geçirmiştir. Bu evrimleşme sonucunda insanların, gerek fiziki, gerekse ruhi olarak bazı değişiklikler geçirdiği ve halen geçirmekte olduğu biliniyor. Örnek verecek olursak, yüzyıllar önce insanın hücre yapısı gelişmemişti. Zamanla insan evrimleşerek hücre yapısı gelişti. Gelecekle ilgili başka bir örnek vermek gerekirse; şu anda insanların elinde beş parmak var. Kimbilir yüzyıllar sonra insanların parmak sayısı evrim geçirecek, üç veya dört parmak kalacak ve insan gittikçe küçülecektir. Eğer böyle olursa, bana göre insanın beyin kapasitesi daha da artacaktır. Bu beyin kapasitesinin artması dünyayı daha da teknolojik hale getirecektir. Kimbilir uzaylılar dedikleri, insanın evrimleşmiş şeklidir!!! Bence sonuçta insanlar gitgide kısalmaktadır.

Yaş ortalaması ise tamamen ülkelerin iç ve dış faktörlerine bağlıdır. Örneğin Afrika'da yaşayan insanlar çoğu kez doğaya ve vahşi hayvanlara yenik düşüp, tıbbi yetersizlikten dolayı erken ölmüşlerdir. Tabii ki bu da, insanların yaş ortalamasını düşürmüştür. Türkiye'de ise bu olay sosyal, ekonomik ve psikolojik bir durum olup, gitgide erken ölümler artış göstermektedir; dolayısıyla bu faktörler, Türkiye'deki insanların yaş ortalamasını düşürüyor.

Hasan Alayurt

Işık ve Hızı

331. sayıda "Burak Tezci" adlı arkadaşımızın yazısında oldukça önemli bir hata var. "Bugüne kadar yapılmış olan en hızlı roket bile 50 000 km'yi geçmez" diyor ve ekliyor: "Eğer insanlar ışık hızına ulaşmak istiyorlarsa, en hızlı roketten 6 kat hızlı bir roket yapmaları gerekir ki, bu da imkânsızdır."

Burak arkadaşımız ya roketlerin hızı konusunda yanlış bir bilgi edinmiş ya da km/saat ile km/saniye'yi karıştırmış. Bugün saatte 50 000 km'nin üzerindeki hızlara ulaşan araçlar yapılmıştır, bu doğru. Pioneer ve Voyager bu tür araçlardandır. Ama bunu km/saniye olarak hesaplamak istersek, bu sayıyı 3600'e bölmemiz gerek. Bu da yaklaşık 14 km/saniye'lik bir hız demektir ki bu hız, ışık hızının 1/21400'de biridir. Yani Burak Tezci'nin yazısında belirttiği gibi, insanlar, 1/6 c'lik bir hıza ulaşmaktan çok uzaktır. Keşke 1/6 c'lik bir hıza ulaşabilmiş olsaydık; böylece Mars ile Dünya arasındaki 78 milyon km'lik mesafeyi 26 dakikada kateder, hafta sonları Güneş Sistemi'ne turistik turlar düzenlerdik.

Deniz Tiha

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara



düşünmüyorum,
yakıyorum
öyleyse yokum.

Orman yakan ateşi, seli, yeli evine götürür. Oysa yaşarken orman yakmayan, yaktırmayan insanlığı yaşatır ve insanlar yaşadıkça yaşar.

Düşünelim, ağaç dikelim, yokluğa, yokoluşa karşı dikilelim.

anora

T.C. ANKARA VALİLİĞİ
HEMEN ÖNLEM ALINMAZSA 2020'Lİ YILLARDA TÜRKİYE'NİN %85'İ ÇÖL OLACAKTIR.

ÖNCE CAN
ÖNCE VATAN
ÖNCE İNSAN İÇİN
AĞAÇ DİKİN

Ödüllü Bulmaca

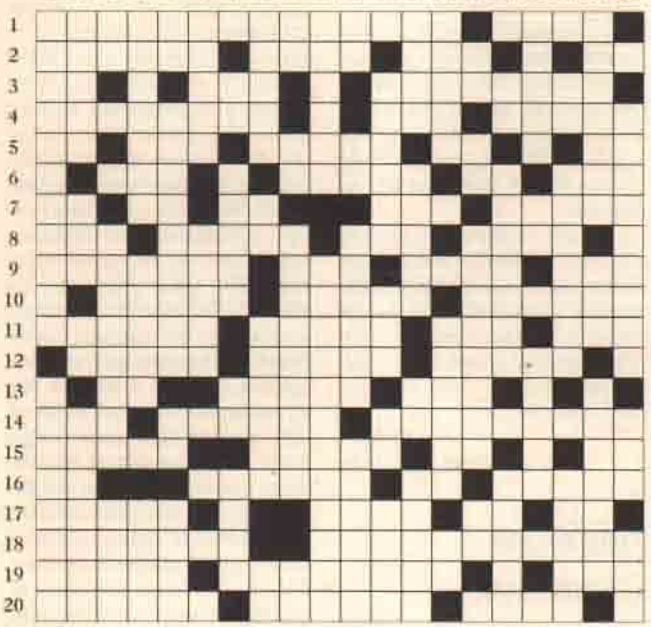
Savaş Sönmez

Soldan Sağa

1- 1901-1974 yılları arasında yaşamış çok yönlü İtalyan sinema sanatçısı; Avrupa'da bir başkent... 2- Kutup bölgelerinde yaşayan toplulukların adı; Yiğit; Bir şeyin yere bakan yanı; Bir nota... 3- Bir soru; Lisan; Eskiden dokunan bir tür pamuklu bez... 4- Çift öküzlerini yürütmek için kullanılan, ucuna sivri demir çivi çakılmış uzun değnek; Hera'yı andıran ve Pön Aştarı ile özdeşleştirilen Etrüsk tanrıçası; Hamur durumundaki ekmeklerin, fırına atılmadan önce, içine konulduğu oyuk gözlü tahta... 5- Bir element; Ün; Çinko; Paramızın simgesi; Japon lirik dramı... 6- Postu kaplan postu gibi çizgili bir tür Afrika zebrası; Fransa'da bir ırmak; Bir haber ajansı; Moleküle karışmasını önlemek için bazen molekülgram'a ya da Avogadro sayısı kadar moleküle verilen ad... 7- Birli; Hollanda'nın plâka işareti; Yerli malının simgesi; Branş; Sayısız edebiyat, müzik ve görsel sanat yapıtının kahramanı... 8- Fas'ın kuzeyindeki sıradağlar; İtalya'da bir kent; Mitoloji'de kırlar, ormanlar ve çobanların tanrısı; Osmanlı Devleti'nin 10.8.1920'de imzaladığı anlaşma... 9- Sıcak duruma gelmek; Tayland'da kıstak; Kesin vadeli değerlerin kuru ile primli değerlerin kuru arasındaki fark; Eski dilde derinlik... 10- Saatteki salisenin altmışta biri; 2.7.1995'de 37 insanımızın yakıldığı kentimiz; Denizli'nin bir ilçesi... 11- Hamam; Sevgi, saygı, bağlılık, teşekkür belirtmek amacıyla dudakları bir şeye değdirmek; Dingil; İspanyolların sevinç ünlemi... 12- AIDS testi; Bir bağlaç; Eski dilde asker; Bir hastalık... 13- Bir para birimi; Genellikle ünlü bir kimse için yaptırılan ve içinde o kimsenin mezarı bulunan yapı; Birinin duygularını okşayacak biçimde davranarak onu elde etmeye çalışma... 14- Suudi Arabistan'ın haber ajansı; Yısa ya da laçka edilmekte olan bir halatın ve zincirin kısa bir süre elde tutulup bırakılmaması için verilen komut; Hatay'ın bir ilçesi... 15- Bir eşyanın altına kıpırdamadan dik durması için yerleştirilen ağaç kama, kiski; Naz; Bir zaman parçası; Bir element... 16- İskambil oyunlarında oynama sırası; Güney Afrika kökenli soğanlı otsu bitki; Tarla sınırı; Buyurucular, amirler... 17- Demir, tahta yüzeylerdeki boya, pas gibi şeyleri çıkarmak, pürüzleri gidermek için kullanılan iri dişli bir törpü; Huysuz hayvanların ağzına takılan ağaç; Hayat arkadaşı; Soğurulan duz birimi rad'ın simgesi... 18- Amerika'daki büyük göllerin en küçüğü; Ulus sevgisi olmayan, ulus duyguları zayıf kimse... 19- Fas'da yarı göçebe çobanların yerleşik konut olarak kullandıkları tahkim edilmiş kollektif yapı; Bir işin, bir olayın sonu; İran'dan geçerek Kuzey Hindistan'a yerleşen halk... 20- Son yılların pop sanatçılarımızdan; Tatlı bisküvi parçalarıyla yapılan kakaolu parça; Amacıyla, maksadıyla.

Yukarıdan Aşağıya

1- Salepgillerden esmer kırmızımtrak çiçekleri olan bir süs bitkisi; Boyutları 1000 m'yi geçmeyen küçük gezegen... 2- Hıristiyan; Zülfü Livaneli'nin filmlerinden biri; Bir element; Bir halatla makaralardan oluşturulan, ağır cisimleri kaldırmaya, sağa sola döndürmeye yarar donanım... 3- Bir askeri birliğin kısa yazılışı; Rüzgârla dönen çember biçimli çocuk oyuncağı; Yığın durumundaki yakacak odun için kullanılan, bir metre küpe eşit oylum ölçüsü birimi... 4- Orta Asya'da yüksek dağlar; Pişman; Trafik zorunlulukları dışında durma biçimi... 5- Kemiklerin toparlak ucu; Yandan çarklı vapurların çarklarını örten yarım daire biçimindeki kapak; Alışılmış olandan, umulandan ya da gerekenden eksik; Ongun... 6- Ünlü Fransız heykeltıraş; Sürekli olarak... 7- Bir element; Asar-ı..... (Eski eserler); Uzaklık işareti; Jorgen .... (1922 doğumlu Danimarkalı fotoğrafçı, film yönetmeni ve belgesel sinemacı)... 8- Bir yumurta yemeği; Bir element; Mefharet; İlâç... 9- İsmin bir hali; Akıl; Bilirkişi incelemesi; Elektriksel özgül direnci belirtir... 10- Dikiz; Maden pisliği; Eskiden kara ve deniz savaşlarında kullanılan, orta çapta, uzun menzilli, tunçtan top... 11- CGS sisteminde kinematik vizkozite ölçüsü birimi stokes'in simgesi; Konfüçyüs ilkesi; Cesare.... (1908-1950 yılları arasında yaşamış olan İtalyan yazarı); Dölyolu... 12- Orta Afrika'da bir devlet, Akümülatörün kısaltılmış adı; Tavlada bir sayı; Kimi yörelerde çiftliklerde çalışacak mevsimlik tarım işçileri toplayan, bunlarla, çiftlik sahibi arasında aracılık yapan kimse, elçi... 13- Fransa'da Calvados'un idare merkezi; 1976-1986 yılları arasında Portekiz Cumhurbaşkanlığı yapmış olan devlet adamı; Eski Mısır'da yaratıcı güç; Zekâ... 14- Toryum ve hafniyum bakımından zengin zirkon çeşidi; Gökyüzü; Nişan, işaret... 15- Bir cetvel türü; Bir nota; Bir mantarın oluşturduğu, kılları döken bir deri hastalığı; Bir hitap ünlemi... 16- Bir element; Vurguncu, çıkarcı; Üşengeçlik... 17- Divan; Tuzağa düşürülen şey; Türkçe'de Müslüman olmayan evli kadın... 18- Şöhret; Eylül ayında Fransa'nın Pasifik'de nükleer deneme yaptığı ada; Bir erkek adı... 19- Ton balığının diğer adı; Bir uzunluk ölçüsü; Bir gölümüz... 20- Meksika'da yarı efsanevi halk; Özyapı, karakter; Sazın en ince teli.



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **10 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Briç

Okan Zabunoğlu

Ustalardan Seçmeler
Barry Crane

ABD'nin belki de en şöhretli oyuncularından biri olan Barry Crane yaklaşık 10 sene önce, Temmuz 1985'te, vahşi bir cinayete kurban gittiğinde 58 yaşında idi. Faili ve sebebi meçhul kalan bu cinayet briç çevrelerinde şok etkisi yaratmıştı. ABD yıllık *Master* puan yarışını 6 kez kazanan ve 1978'de Kerri Shuman ile dünya *mixed* ikili şampiyonu olan Barry Crane'in ardından ABD yıllık *Master* puan sıralaması, *"Barry Crane Top 500"* olarak anılmaya başladı. Crane aynı zamanda oldukça tanınmış bir yapımcı ve yönetmendi; briç oynamaktan fırsat buldukça (!), sinema ve televizyon için diziler ve filmler yapıyordu.Crane'in imzasını taşıyan yapımlardan bazıları: *Streets of San Francisco, How the West Was Won, Dallas, Trapper John, Seven Brides for Seven Brothers*...

1952 Kuzey Amerika Şampiyonası - *Master-Mixed* İkili'de gelen ve aşağıda sunulan elde Crane'in sergilediği defans birçok briç yayınında konu edilmiştir.

	♠J983 ♥J3 ♦KJ3 ♣A643	
♠QT2 ♥97 ♦9754 ♣KQ75	K B D G	♠AK7 ♥K854 ♦QT2 ♣J19
	♠654 ♥AQT62 ♦A86 ♣82	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
P	P	1♥	P
1NT	P	P	D
P.			

Batı tarafından oynanan konturlu 1NT'ye Crane (Kuzey) ♠3 atak etti. Deklaran ♠'i yerden aldı ve ♣J oynadı, kazandı; ♣T oynadı, kazandı; ♣9 ile devam ederek elden ♣Q koydu ve yine kazandı! Şimdi ♠ lövelerini tahsil ederek 1 batmak kolay, ama eğer bir de ♦ lövesi alınabilirse kontrat yapılabilir. Deklaran kontratı yapmayı planlayarak elden ♦ oynadı ve yerden ♦T koydu. ♦A ile löveyi alan Güneyin ♠ dönüşünü deklaran elden kazandı ve Q'a doğru ♦ ile devam etti. Nihayet Crane sahneye çıktı; ♦K ile löveyi kazandıktan sonra, diyagramdaki pozisyonda, destede eksik gibi gözüken ♣A'nı masaya koydu.

	♠J9 ♥J3 ♦J ♣A	
♠T ♥97 ♦97 ♣K	K B D G	♠A ♥K854 ♦Q ♣-
	♠- ♥AQT62 ♦8 ♣-	

Deklaran ♣A'ına yerden ne defos etsin? Eğer ♥ atarsa, Crane'nin ♥ dönüşüne Güney bütün elleri alır; eğer ♠ atarsa, Kuzey ♠'leri çeker ve ♥ döner; eğer ♦ atarsa, Kuzey ♦J çeker ve yer yine sıkışır. Sonuçta 1NT konturlu 2 batti, Kuzey-Güney'e 300.

[Kaynak: 67. Kuzey Amerika Şampiyonası-Louisiana, Bülten 3, Editörler Henry Francis ve Brent Manley, 30 Temmuz 1995]

	♠K8 ♥T7632 ♦432 ♣A73	
	K B D G	
	♠AQJT92 ♥AQ ♦AQ ♣KJ4	

Geçen Sayıdan

Güney tarafından 6♠, atak ♦6, nasıl oynamalı? Hemen ♥A ve ♥Q oynamak en iyisi. Eğer ikinci ♥'e herkes uyarsa, sorun yok; yere iki kez ♠'le geçip iki kez ♥'e çakarak yerdeki son ♥'ü sağlar ve 6♠'i yaparız. Eğer ♥'ler 5-1 dağılmış ise, kozları toplayıp ♣ empasını deneriz.

Haberler

Faik Falay, Orhan Ekinci, Süleyman Kolata ve Zafer Şengüler'den oluşan 1995 milli takım seçmeleri ikincisi Türkiye II takımı, Ekim ayında Bulgaristan'da düzenlenen 1. Balkan Şampiyonası'nda Romanya'yı 18-12 ve Bulgaristan'ı 16-14 yenerek birinci oldu.

1995 Cumhuriyet Kupası rekor sayıda (168) çiftin katılımıyla 28-29 Ekim tarihlerinde İstanbul The Marmara Oteli'nde oynandı. Ödül kazanan çiftler şu şekilde sıralandı: 1. Fikret Aydoğdu - Nevzat Aydoğdu, 2. Ergun Çuhadar - Ömer Erdoğan, 3. Ercan Cem - Levent Gökbakan, 4. Turgay Sesyılmaz - Akın Uçar, 5. Hakan Göksu - İbrahim Mumcuoğlu; Genç 1. Caner İnal - Okan Uyar; Mixed 1. Faik Falay - Sülün Falay.







Yaşanabilir Bir Dünya İçin
Habitat II

20. yüzyılın başında insanların %14'ü kentlerde yaşıyordu; 2000 yılında dünya nüfusunun yarısından çoğu "kentli" olacak. Daha şimdiden kentler, genel nüfus artışının %90'ına evsahipliği yapıyor. Son 5 yılda dünya kent nüfusu 320 milyon kişi arttı. Bu, Türkiye nüfusunun altı katı kadar bir artış. 30 yıl içinde dünya kentli nüfusu 5.2 milyara ulaşacak ve bu insanların 4 milyarı az gelişmiş ülkelerin kentlerinde yaşamak zorunda olacak.

Haziran ayında Istanbul, bir Birleşmiş Milletler konferansına evsahipliği yapacak. Resmi olarak 12 gün sürecek olan "Habitat II, Kent Zirvesi"nde, 2000 yılına 4 kala, insan yerleşimlerinin günümüzdeki durumuna ilişkin saptamalar yapılıp, gelecek için öneriler tartışılacak. Dünyanın dört bir yanından gelecek olan 30 000'e yakın katılımcı çeşitli platformlarda görüş bildirecek, tartışacak, uzlaşma yolları arayacak.

Sonuçta olabildiğince çok temsilcinin benimseyerek, onaylaması umulan konferans bildirgesi ve eylem programı çıkacak ortaya. Ve katılımcılar ülkelerine, ellerinde onlara yol gösterecek bir belge, kafalarında sorunlarına somut çözümler ve en önemlisi de yüreklerinde geleceğe yönelik taze umutlarla döneceklerr...

Aslına bakılırsa, konferansın getirecekleri hakkında iyimser olmayanlar da var. Özellikle, geçmişteki benzer toplantılara tanıklık edip, alınan kararların yaşama geçirilmesinde karşılaşılan zorlukları görmüş olanlar için, Habitat II çok ümit vaat etmiyor. Diğer yandan, kimileri için, bazı sorunların adının konabilmesi, ana hatlarının çizilebilmesi bile büyük bir başarı. Nitekim, öyle sorunlar var ki, bazı ülkelerin gündeminden on yıllarca önce çıkmışken, bugün başkaları için henüz sorun kapsamına bile girmiyor. Dolayısıyla, uluslararası bir düzlemde, "ortak" sorunların varlığının kabul görmesi bile önemli bir başarı olarak değerlendiriliyor.

Habitat II, BM'in 1990'lı yıllarda, ard arda, birbiriyle ilişkili olarak düzenlediği konferanslar dizisinin son ayağı. 20. yüzyılın bu çaptaki son BM konferansı olmasının sembolik anlamından öte, geçen altı yılın etkinliklerinden elde edilenlerin aynı potada son kez şekillenme fırsatı bulacak olmasından ötürü de, Kent Zirvesi'nin önemi büyük. Ele alınacak konu da, dizideki diğer konferansların konularını kapsama, bir araya getirme, bütüne tamamlama özelliğine sahip: adı, insan yerleşimlerinin sorunlarıyla sınırlıymış gibi bir izlenim uyandırsa da, ele alınış biçimiyle Habitat II, aslında dünya üzerindeki insan yaşantısının geleceğinin tartışılacağı bir düzlem olacak.



BM Konferansları ve Habitat II

İstanbul toplantısının olası boyutlarıyla ortaya konulabilmesi için, öncelikle bir BM konferansı olmasının ne anlama geldiğinin anlaşılması gereklidir. 1990 sonrasındaki BM konferanslarının, kendi içlerinde bir bütünlük oluşturduğu ve devamlılık gösterdiği söylenebilir. Geçmişe bakıldığında, BM konferanslarının tümünün, temelde bir insan hakları söylemini dayanak aldığı görülür. Öte yandan, Dünya'nın 1980'lerde yaşadığı, Doğu Bloku'nun dağılması, milliyetçiliğin yeniden bir sorun olarak gündeme gelmesi, küreselleşmenin ortaya çıkması gibi değişimler bu söyleme farklı boyutlar katmıştır. 1990 New York Çocuk Zirvesi, 1992 Rio de Janeiro Çevre ve Kalkınma Konferansı, 1993 Viyana İnsan Hakları Dünya Konferansı, 1994 Kahire Uluslararası Nüfus ve Kalkınma Konferansı, 1995 Kopenhag Sosyal Kalkınma Zirvesi, 1995 Pekin Dünya Kadın Konferansı, 1948'deki İnsan Hakları Bildirgesi'nde yer alan temel ilkelerin, yeni yönleriyle tartışıldığı düzlemler olarak adlandırılabilir. Habitat II Konferansı da, bu tartışmaların 20. yüzyıldaki son ayağı olacaktır. Yarım yüzyıl sonraki yeni insan hakları yorumu artık, sağlıklı çevre hakkı, barış hakkı, gıda güvenliği hakkı, in-



sanlığın ortak mirasına sahip olma hakkı ve kalkınma hakkını içine alarak, insan yaşamının birçok boyutunu kavrayacak biçimde genişlemiştir. Bunun anlamı, reddedilemez, yadsınamaz, vazgeçilemez bir uygarlık ölçütü olarak insan haklarının, uluslararası bir anayasa gibi, BM konferanslarına sağlam bir dayanak oluşturduğudur.

BM konferanslarıyla ilgili ikinci önemli konu, bu toplantıların kendi iç dinamiklerinin, elde edilecek sonucun başarısını ya da başarısızlığını daha baştan belirlediğidir. Başka bir deyişle, BM konferanslarının yapısal özellikleri, yapılabilecekleri içine alan bir sınır çizmiştir. Toplantıların, doğası gereği, bu sınırın ötesinde etki yapabileceğini düşünmek ilk elden birtakım yanılgılara yol açabilir. Bu sınırın belirleyicilerini, konferansların iç gerilimleri olarak adlandırılan bazı dengelerde aramak gerekir. Bu konuda, Habitat II Türkiye Danışma Kurulu Başkanı İlhan Tekeli iki önemli noktaya değiniyor. Bunlardan ilki, büyük ölçüde mevcut durumun belgeye aktarıldığı konferans deklarasyonunun, bir durum saptamasından öte gidemiyor olmasıyla ilgilidir. Deklarasyon belgesinde sözü geçen sorunların çözümlenerek nedenlerinin ortaya çıkarılması, müzakere süreci sonucunda uzlaşılması olanaksız bir hedef halini alır. Çünkü, ele alınan bir sorunun ardında yatan nedenler bilim adamları ve uzmanlar tarafından farklı yorumlanabilmekte ve ortak bir metin üzerinde anlaşmak olanaksız hale gelmektedir. Sonuç olarak, üzerinde uzlaşılmış bir belge uğruna, sorunların ardında yatan gerçekler basite indirgenir ve genelleştirilir. Dolayısıyla da ortaya çıkan, etkisini yitirmiş bir ilkeler ve amaçlar deklarasyonudur. Tekeli'nin üzerinde durduğu ikinci konu, konferanslarda alınan ve bütün taraflan bağlayıcı nitelikteki kararların uygulanmasında, "aktör" durumundaki ulus devletlerin sorumluluklarının denetimi ile bu devletlerin egemenlik hakları arasında çizilecek sınırdır. Sorun aslında, küresel olarak adlandırılabilecek, etkileri ülke sınırlarını aşan konularda üretilen ortak çözümlerin, hangi nedenle olursa olsun, her ulus devletçe aynı ölçüde benimsenmiyor olmasından kaynaklanır. Ulus devletlerin, politik ya da ekonomik gerekçeler öne sürerek, alınmış olan kararları uygulamamaları durumunda, ağır insan hakları ihlalleri gibi çok uç durumlar dışında, BM'nin yaptırım gücü çok sınırlıdır. Bununla birlikte, BM bir takım önlemler geliştirmiştir. Tekeli, konferanslar sırasında izlenen bazı etkili tutumları şöyle sıralıyor: "İnsan haklarının gerçekleştirilmesindeki ihmallerin ulusal egemenlik konusu olarak yorumlanma yollarını kapatmak; devlet dışı yeni aktörler tanımlamak ve onların yapabilirliğini artırmak; ele alınan konunun bir ülkedeki çözümsüzlüğünün başka ülkeleri de etkileyen dışsallıkları olduğunu göstererek, ülkelerin sorumluluklarını yerine getirmesini bir ülkenin sorunu olmaktan çıkarmak ve uluslararası hale getirmeye çalışmak."

1990 New York Dünya Çocuk Zirvesi'nde, insan haklarının bir uzantısı olarak çocuk hakları ele alındı. Öte yandan, ortaya konulan Çocuk Haklarına İlişkin Sözleşme'de, çocuğun özgürlüğü kadar, korunması üzerine de maddeler yer almıştır. Bu ikisi arasındaki dengenin kurulabilmesi, devletlerin, bir yandan ebeveynlerin çocuk üzerindeki hak ve ödevlerini tanıması, diğer yandan da çocuğun düşünce, din ve vicdan özgürlüğünü garanti altına alma yükümlülüğünü kabul etmesiyle sağlanmaya çalışıldı. Eylem programında çocuk haklarına ilişkin olarak, çocuklar arasında ayrım yapılmaması; çocuğun, yaşam ve gelişme haklarının güvenceye alınması; isim ve vatandaşlık edinme haklarının ve kimliğinin korunması; sağlık hizmetlerinden yararlanması; sosyal güvenlik, eğitim, yeterli yaşam standardına sahip olması; silahlı çatışmalar dışında tutulması; uyuşturucu kullanımına karşı korunması gibi konular yer aldı.

1992 Rio de Janeiro Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda iki önemli belge ortaya konuldu: Rio Deklarasyonu ve Gündem 21 Eylem Planı. İkincisi, daha sonraki yıllarda etkin görevler üstlenecek olan BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'na temel oluşturmuştur. Konferansın özellikle Habitat II'yi ilgilendiren tarafı, küresel çevre sorunlarının hem kaynağı hem de çözüm yeri olarak insan yerleşimlerinin gösterilmesidir. Konferansta, sosyal ve ekonomik kalkınmanın odağı olan kentlerin, sürdürülebilir kalkınmanın da başlıca konusunu oluşturduğu belirtildi. Buna bağlı olarak, insanların daha iyi şartlarda yaşamasının önkoşulu olan ekonomik kalkınma ile ekolojik dengelerin sürdürülmesi arasındaki karşıtlığın aşılması, konferansın en önemli gündem maddesini oluşturdu.

1993 Viyana İnsan Hakları Konferansı, konusu gereği, BM konferanslarının belkemiğini oluşturur. Konferansta üç temel noktaya değinildi: İnsan haklarının tarihselliğinin kabul görmesi; insan haklarının güvence altına alınması; demokratikleşmenin yaygınlaşması. Bu konuların, hayata geçirilebilmesi için önerilen ilkelerden biri olan "seçmemek", BM Konferanslar dizisinin devamlılığı ve bütünlüğü açısından önemlidir. Bu ilkeye göre, evrensel anlamıyla insan hakları bir bütün oluşturur. Örneğin devletler, her bir insan hakkını kendi içinde ele alıp diğerlerinden soyutlamaz ve bazılarını diğerlerine göre daha önemli saymak gibi bir seçmecilik gözetemez. Dolayısıyla, her konferansta

ele alınan konu insan haklarının bir parçası olduğundan, konferanslar bölünmez bir bütünü oluştururlar.

1994 Kahire Uluslararası Nüfus ve Kalkınma Konferansı'nda, nüfus ile kalkınma arasındaki ilişkinin tanımlanması amacıyla bir çerçeve oluşturulması hedeflenmişti. Konferansta, özellikle kentlerdeki nüfus artışının nedenleri olarak kabul edilen yüksek doğurganlık oranı ve ana çocuk sağlığı konuları ile iç ve dış göç sorunu tartışıldı. Sonuç belgelerinde de, nüfus, yoksulluk, üretim ve tüketim biçimleri ile çevre konularının, her birinin kendi başına ele alınamayacak derecede birbiriyle bağlantılı olduklan belirtildi. Konferansta ortaya çıkan ve özel olarak Habitat II'yi ilgilendiren bir eğilim, kentler üzerindeki baskının azaltılması için kırsal kalkınmaya önem verilmesi konusudur.

1995 Kopenhag Sosyal Kalkınma Konferansı'nda işsizlik, fakirlik, sosyal dışlanmanın, insanların yaşantısındaki belirsizlik ve güvensizliğin azaltılmasının gereği üzerinde durulduc ulus içinde ve uluslararası alanda barış ve güveliğin sağlanmasının sosyal adalet ve kalkınmanın ayrılmaz bir parçası olduğu belirtildi. Daha önceki konferanslarda alınan kararların bir tür tekrarı olan belgelerde dikkat çeken bir nokta, geçiş halindeki ülkelerde kökten politik, ekonomik ve sosyal değişimlerin, o ülkelerde ekonomik ve sosyal durumda gerilemelere yol açtığı saptamasıdır. Konferansta iyi bir toplumun sahip olacağı nitelikler sayılmakla beraber, bunların yaşama nasıl geçirilebileceğinin ipuçlarının verilmemiş olması, bu görevi Habitat II'nin üstlenmesini gerekli kılmaktadır.

1995 Pekin 4. Kadın Konferansı'nda devletlerse, eşitlik, kalkınma ve barışın sağlanması için gerekli yasal, politik, ekonomik ve sosyal yapıları yeniden gözden geçirme çağrısı yapıldı. Hemen bütün ülkelerde devam etmekte olan cinsiyet ayrımına karşı, kadınların ekonomik ve politik karar mekanizmasının bütün aşamalarında yer alması, kadınların insan haklarının korunması, kadınlara özgü istek ve gereksinimlerin, sürdürülebilir kalkınmanın bütün alanlarına yansımasını engelleyen unsurların ortadan kaldırılması gereği dile getirildi.

İstanbul'da ikincisi gerçekleştirilecek olan BM Habitat toplantısının ilki 1976 yılında Kanada'nın Vancouver kentinde yapılmıştı. Birinci Habitat Konferansı'nda alınan kararları beş ana başlık altında toplamak olanaklı: Toprak, su, ulaşım, barınma ve kurumlar. Toplantıda, kentlerin yakın gelecekte mimarlarca tasarlanmış kurtarılmış bölgeler ve çevrelerini saran gecekondu mahallelerinden meydana geleceği belirtilmişti. Başka bir deyişle, planlı kentleşme çok sınırlı bölgelerde, az sayıda nüfusu kapsar hale gelecekti. Şehirleşme alanında ilerleme kaydedilmesi ancak, kent planlarının uygulanabilmesini sağlayacak yeni yönetim anlayışlarının geliştirilmesiyle olanaklı görünüyordu. Toplantıda, yönetsel sorunların tartışılması, yerel yönetim yapıları ile farklı devlet kademeleri arasındaki hizmet ve kaynak akış düzeneğinde köklü değişiklikleri de gündeme getirdi. Ayrıca katılımın, insan kaynaklarının devreye sokulmasında anahtar koşul olduğu üzerinde duruldu.

Konferans Deklarasyonu'nun belkemiğini hakçalık, sosyal adalet ve dayanışma ilkeleri oluşturdu. İkinci bir dizi ilke de insan onuru, özgür seçim ve ser-

Habitat II İstanbul Konferansı Yeni Bir Yerleşme Yönetimi Ahlakı Getiriyor

İhsan Tekeli
Habitat II Türkiye Ulusal Danışma Kurulu Başkanı

Birleşmiş Milletler konferanslan sonucunda genellikle iki belgenin üretilmesi amaçlanmaktadır. Bunlardan birincisi küresel eylem planıdır. Bu belgede, ele alınan sorunun çözümüyle ulaşmak istenen amaçlar, uygulanacak ilkeler ve temel stratejik seçmeler bulunmaktadır. Belge, ele alınan sorunun çözümü konusunda uluslararası bir meşruiyet çerçevesi oluşturmaktadır. İkincisi ise ulusal eylem planıdır. Bu belgede de küresel eylem planının çerçevesi içinde, ulusal sorunların çözülmesi için ne yapılacağı anlatılmaktadır.

Ulusal eylem planları ulusların işidir. Uluslararası görüşmeler küresel eylem planı üzerinde yapılmaktadır. İstanbul Konferansı sonucunda ortaya çıkacak olan küresel eylem planı üzerinde görüşmeler sürmektedir. Kuşkusuz 185 ülkenin katıldığı böyle bir müzakerede, bir metin üzerinde uzlaşmak kolay olmamaktadır. Değişik gelişme düzeyindeki, farklı siyasal rejimlere sahip ülkelerin temsilcilerinin çok farklı kaygıları vardır. Bu kaygıların bir kısmı konuyla ilgili iken, önemli bir bölümü konuyla doğrudan ilgili değildir. Ortaya çıkan uzlaşma metinlerini okurken, bu gerçeği hep göz önünde tutmak gerekir.

Görüşmelerin hâlâ sürmekte olmasına ve hazırlanmakta olan küresel eylem planının önümüzdeki aylarda bazı değişikliklere uğrayacak olmasına karşın, İstanbul Konferansı'nın kabul edeceği metindeki seçmelerin ana çizgileri önemli ölçüde açıklık kazanmıştır. Küresel eylem planı'nın ilkelerinin tümü birden gözden geçirildiğinde, bu ilkelerin, önümüzdeki yıllarda yerleşmelerin (kentlerin) yönetimi konusunda bir ahlak getirdiği söylenebilir. Bu, küresel eylem planı olacağı, yani tüm uluslarca kabul edileceği için evrensel ahlak ilkeleri olacaktır. Bu ahlak ilkeleri gözden geçirildiğinde, iki farklı öbekte toplanabilir. Bunlardan birinci öbek iyi bir yerleşmenin ne olduğunu tanımlamaktadır. İkinci öbek ise, bu tanımlanan iyi yerleşmeye ulaşmakta izlenecek yollardan hangilerinin iyi ya da meşru görüldüğünü belirlemektedir. Artık günümüz dünyasında amaçlar kutsanan araçlar meşru kılınmakta, araçlar üzerinde de ayrıca uzlaşma gerekmektedir.

İstanbul Konferansı'nda iyi bir yerleşmenin özellikleri; 1) Yaşanabilirlik, 2) Sürdürülebilirlik, 3) Hakçalık ilkeleriyle tanımlanmaktadır. Bu ilkeler, bir yerleşmenin başarması gereken özellikleri vermektedir.

Yaşanabilirlik, toplumların yerleşmelerde gerçekleştirmesi gereken başarı ölçütleriyle tanımlanabilir. Bu ölçütler insan haklarının yaşama geçirilmesi niteliğindedir. Ayrıca tarihseldir, yani kültürel görelilliğe ve gelişmeye açıktır. Yaşanabilirliğin bir boyutu, insanın beden ve akıl sağlığı için gerekli koşulların varlığıdır. Bu, yerleşmede yaşayanlara yeterli ve sağlıklı su, temiz hava sağlanmasından, atıkların sağlık koşullarına göre uzaklaştırılmasına, güvenliğe, insanların gürültüye karşı korunmasına, yeterli konut, yeterli ulaşım olanakları sağlanmasına kadar uzanan pek çok nesnel öğeyi içerdiği gibi, yaşayanların kültürel beklentilerini sağlamak, aidiyet ve kimlik duygusu vermek, yaratıcı bir ortam yaratmak gibi öznel öğeleri de içerecektir.

İkinci ilke olan sürdürülebilirlik, kavramsal referansı gelişmiş bulunan çevre hareketinin söylemi içindeki bir kavramdır. Sürdürülebilir kalkınma "günün gereksinmelerini, gelecek kuşakların kendi gereksinmelerini karşılamasının olanaklarını azaltmadan karşılayan kalkınma biçimidir" diye tanımlanmaktadır. Gelecek kuşakların gereksinmesini karşılayabilmek ilkesi kabul edilince de, doğal kaynakların tahrip edilmemesi, ekolojik dengelerin sürdürülmesi ve korunması gereği hemen görülmektedir. Bu kavramı kalkınmaya değil de iyi bir yerleşme sistemine ilişkin olarak kullandığımızda, gelecek nesillerde de sürdürülebilir olan yaşanabilir yerleşmeler ortaya çıkacaktır. Başka bir deyişle tanımlanması birinci ilkeyle yakından ilişkili hale gelecektir.

Sürdürülebilirlik ilkesi, en dar anlamıyla bile ele alınsa, kuşaklar arası bir adalet ilkesidir. Kuşaklar arası adalete duyarlı bir düşüncenin, aynı kuşak içinde adalete duyarlı olmaması düşünülemez. Bu nedenle, sürdürülebilirlik ilkesi ile tanımlandığı yıllarda ekolojik dengeye olduğu kadar hakçalığa da önem verilmiş sayılmalıdır. Fakat uygulamada, sürdürülebilirliğin hakçalık boyutu geri planda kalmıştır. Böyle olunca hakçalık burada üçüncü bir ilke olarak ayrıca ortaya konulmaktadır.

Yanlışı önlemek için "yaşanabilir yerleşme" ile "sürdürülebilirlik" ilkesinin birbirine ilişkin konumunu belirlemek gerekir. Sürdürülebilirlik, gerçekleştirilmesi gereken bir koşuldur. Yerleşmenin nasıl olması gerektiği hakkında bir bağlayıcılık getirmez. Sürdürülebilirlik, çok farklı yerleşmeler tarafından sağlanabilir bir koşuldur. Sürdürülebilirlik ilkesi tek başına alternatif yerleşme biçimleri arasında iyisinin hangisi olduğunu seçme olanağı ver-

best dolaşım olarak belirlendi. Belgede yer alan önerilerin devlet temsilcilerince benimsenmemesi, deklarasyonun taahhütler bölümünün zayıf kalmasına yol açtı. Ayrıca, ortaya konulan kararların zorlu bir uzlaşma maratonunun sonunda elde edilmiş olması, tam anlamıyla bir birliğin sağlanamamasını da beraberinde getirdi. Dolayısıyla da konferans belgesinde yer alanlar, geçen 20 yıl içinde ne ulusal ne de uluslararası düzeyde karar verme ve uygulama aşamalarında yaşama geçirilebilmişti.

1996 İstanbul Kent Zirvesi

20. yüzyıl kentsel gelişmelerin dönek noktasına ulaştığı bir yüzyıl oldu. Artan nüfus, tüm Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de kentsel alan kullanımı, konut,



sağlıksız göç ve gecekondulaşma gibi sorunları beraberinde getirdi. Bu sorunların çözümü içinse yaşam koşullarının iyileştirilmesi gerekiyordu. Yaşam koşullarının iyileştirilmesi, öteden beri kent planlamasının başlıca erekleri arasında yer almıştır. Son yıllarda sürekli gündemde bulunan ve tartışılan konulardan biri, "konut sorunudur". Eğer en az geçim ölçülerini tanımlamaya çalışırsak, barınma koşulları, bu en az yeterli yaşam düzeyinin ayrılmaz bir ögesi sayılır. Sosyal, ekonomik, yasal ve teknik boyutları sürekli etkileşim içinde olan bu soruna çözüm getirmek, hatta kısa vadede sonuç almak bile olanaklıdır. İstanbul'da yapılacak Habitat II Konferansı'nın amaçları arasında bu tür bir sonucu elde etme bedeli de vardır. Ancak, geçerli olabilecek çözüm üretebilmek için sorunu bütünüyle ve doğru biçimde tanımlamak gerekir. Konut sorununu halihazırdaki durum açısından değerlendirirsek, şikayet konuları şu tür başlıklar altında toplanabilir:

1) Nitelikli sayılan konutları satın alabilecek kesim giderek daralmaktadır. Düşük gelir dilimlerindeki vatandaşların konut edinme gücü ise azalmaktadır.

2) Konut fiyatlarındaki artışa paralel olarak kiralar da artma eğilimindedir.

3) Büyük kentlerin önemli miktarda gecekondu alanlarıyla kaplanması sorunun en belirgin işareti olmaktadır. Gecekondu alanlarının yaygınlaşması ise, karşılanması son derece güç ve pahalı teknik ve sosyal altyapı sorunlarını beraberinde getirdiği gibi, yasal tartışmalara ve sosyal karmaşaya yol açmaktadır.

Konut sorununun bugünkü boyutlarına ulaşmasında çeşitli etkenler rol oynamıştır. Temelde, arzın talebi karşılayamaması şeklinde özetlenebilecek bu durum, ihtiyacın beklentilerin üzerinde, arzın ise istenenin altında kalması sonucu doğmuştur. Konut ihtiyacı artışı, hemen hemen tamamıyla nüfus artışına bağlanabilir. Tarımda yapısal değişme ile sanayinin kentlerde yoğunlaşması, son yıllarda doğu ve güneydoğuda yaşanan işsizlik ve terör gibi etkenler, "kente göç" olgusunu yaratmıştır. Bu göçe, zaten yüksek düzeydeki nüfus artışı da eklenince, özellikle kentlerde gözlenen konut ihtiyacının boyutları ortaya çıkar. Konut ihtiyacının kentlerde ortaya çık-

---

maz. Bu nedenle yaşanabilirlik ilkesi ile tamamlanması gerekir. Sürdürülebilirlik, ancak yaşanabilirlik ilkesinin içinde anlam kazanır.

Küresel eylem planı tartışmaları içinde, başlangıçta yaşanabilirlik ilkesi bulunmuyordu. Tartışmaya bu ilke Türkiye delegasyonunun önerisiyle girmiştir. Yerleşimler üzerindeki bir konferansta böyle bir yerleşme ilkesi bulunmasaydı, konferans önemli bir kimlik sorunuyla karşı karşıya kalacak, kendisini çevre konferanslarından farklılaştıramayacaktı. Konferans çalışmaları ilerledikçe, bu ilkenin potansiyeli daha iyi anlaşılacaktır.

İyi bir yerleşmeye hangi yolla ulaşılmasının öngörüldüğüne ilişkin ilkeler ise: 1) Yurttaş bağlılığı, 2) Yapabilir kılma, 3) Çok aktörlü yönlendirme ilkeleridir.

Yurttaş bağlılığı, her kadın ve erkeğin temel haklarının bulunmasının yanısıra, diğerlerinin haklarını koruma ve ortak iyiye katkıda bulunma sorumluluklarının da varlığı üzerinde durmaktadır. Yaşanabilir yerleşme ilkesinin, içlerinde nesil yani uzak dayanışmaların da gerçekleşebilen insan haklarından biri olduğu düşünüldüğünde, yurttaş bağlılığının önemi ortaya çıkmaktadır. Eğer bir toplumda yurttaş bağlılığı geliştirilmişse, orada yaşanabilir bir yerleşmeyi gerçekleştirmek olanaklı değildir. Toplumun bireyler yalnız kendi çıkarlarını düşünmekten uzaklaşıp yurttaş olduklarında yurttaş bağlılığı doğar, bu da toplumda dayanışmanın gelişmesi demektir. Yurttaş bağlılığını, sadece bir yerleşme için düşünmek günümüzün küreselleşen dünyasında yeterli olmayabilir. Küresel düzeydeki sorumluluklara da yükselmek gerekir.

İyi bir yerleşmenin ve yaşamın oluşturulmasını ister merkezi, ister yerel olsun, sadece yönetimden bekleyen yaklaşımların başarılı olmadığına yapılan deneyler göstermiştir. Yaşam kalitesinin geliştirilebilmesi, toplumda değişik aktörlerin tümünün yaratıcı güçlerinin, potansiyellerinin harekete geçirilmesinde ve sorumluluklarını yerine getirmelerinde aranmaya başlanınca bu aktörleri yapabilir kılma stratejisi gündeme gelmiştir. Yapabilir kılmak, bir yandan aktörlerin genelleştirilmiş kapasitesinin geliştirilmesi, öte yandan ortamın izin verici hale getirilmesiyle sağlanabilir. Aktörlerin genelleştirilmiş kapasitesi, siyasal güce ulaşabilirliği, parasal gücü, ortaklık kurabilme, güvenme ya da sayılmaya sahip olması, bilgi ve teknolojiye erişebilirliği anlamlarak geliştirilebilir. Ortamın izin verici hale getirilmesiyse, eşit kural ve düzenlemelerin engel olmaktan çıkarılması, fırsatlar hakkında bilgiye ulaşılabilirliğinin sağlanması, kapasitesini geliştirmek isteyenlere ortamın duyarlılığının artırılması, vb. yollarla sağlanabilir.

Yapabilir kılınan aktörlerin eylemlerinin yaşanabilir, sürdürülebilir ve herkese olabilmesi için çok aktörlü bir yönlendirme sistemine gereksinmesi vardır. Bu ise, toplumsal yönlerin yeni bir biçimlenmesine olan gereksinmesini göstermektedir. Yapılanış yönlendirmek, sorumluluğun yönetim ile sivil toplum arasındaki bölüşümünün yeniden tanımlanması anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, çok aktörlü sistemin hedefe yönlendirme sürecine işaret etmektedir. Böyle bir yönlendirme sisteminde de, planlara önemli bir işlev yüklenecektir. Ama bu merkezi bir yönetim içinde çözümlenmeden çok farklı bir nitelik kazanacaktır. Bu, araçsal akılcılığın değil, iletişimsel akılcılığın planı olacaktır.

İstanbul Konferansı'nın geliştirdiği bu üç araçsal ilke içinde yerelin yapabilir kılma stratejisi, konferansı önceki Habitat Konferansı'ndan ayıran temel ilkelerden birisidir. Bu ilke de, ilk ortaya sürüldüğünde daha çok bir kurallaştırma (deregulation) içeriğine sahipti. Türkiye Ulusal Komitesi'nin çalışmaları arasında, bu ilkenin yorumlanması önemli ölçüde geliştirilmiştir. Bu ilke, çoğulcu, demokratik pratiğe geçmeyi sağlamak gibi önemli yeni bir misyon yüklenmiştir. Yapabilirlik ilkesinin böyle bir içerik zenginleşmesine kavuşması, çok aktörlü yönetim ilkesine de yeni boyutlar kazandırmıştır. Bu da toplum yaşamında, sivil toplum kurumlarının düzenleyici işlevler yüklenen örgütler hale gelmesi yolunu açmıştır.

Burada sıralanan ilkeler bütünü bazı değişiklikler geçirdikten sonra küresel eylem planı haline gelecektir. Günlük yaşamında kentlerin sorunlarıyla uğraşanlar, belki de bu ilkeleri yaşamdan kopuk ve soyut bulacaklar, düş kırıklığı yaşayacaklardır. Oysa bu ilkelerin yaşama geçirilmesi çok büyük potansiyel taşımaktadır. Yaşamın kalitesini ve anlamını değiştirecek önemdedir. Çözümleri kendi üstündeki güçlerden bekleyen bir yaşam biçiminden, çözümleri üretme sorumluluğunu kendinde gören bir yaşam biçimine geçişe işaret etmektedir. Bu geçişin gerçekleştirilmesi ise, kuşkusuz, sadece küresel eylem planının dünya uluslarınca kabul edilmesiyle sağlanamaz, bu yeni ahlaki güçlü bir sosyal hareket haline getirilmesi gerekir. Bu da, çevre hareketi yanısıra onunla bütünleşmiş bir kardeş hareket olarak, yerleşme hareketinin gelişmesi anlamına gelir. Böyle bir hareketin temellendirilmesinde de, yaşanabilirlik ilkeleri çok güçlü çıkış noktaları oluşturacak kapasiteye sahiptir.

ması, bu konutların altyapıya sahip, nitelikli konutlar olmasını da zorunlu kılmaktadır. Böylece, konut sorununun bir başka yönü de açığa çıkmaktadır: konut harcamaları aslında ulusal gelir artışından daha yüksek oranda gelişmektedir.

Konut sorununun büyüklüğünü belirlemede kullanılabilecek en önemli kıstas, konut ihtiyacı ve arzı arasındaki dengedir. Dolayısıyla bu iki unsurun yapılarını gözden geçirmek ve aralarındaki dengeyi ele almak gerekir.

Konut ihtiyacını belirleyen en önemli etkenler nüfus artışı, kentleşme hızı ve hane halkı ile aile yapısıdır. Türkiye'de yıllık nüfus artış hızı 1995 yılında %1.71 olmuştur. 2000 yılına kadar ise, bu rakamın %1.5'lara çekilmesi beklenmektedir. Buna göre, 1995 ile 2000 yılları arasını kapsayan 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda öngörülen demografik gelişmeler şöyledir:

7. Plan Döneminde Demografik Göstergelerde Beklenen Gelişmeler

Demografik Göstergeler	Birim	1995	1996	2000
Toplam nüfus (Yıl Sonu)	Bin kişi	62 171	63 221	67 332
Toplam nüfus (Yıl ortası)	Bin kişi	61 644	62 697	66 834
Yıllık nüfus artış hızı	%	1.71	1.68	1.50

Türkiye'de yıllık nüfus artış oranı 1994 yılında 1.78, 1990'da ise 1.97 idi. Bu oran, son dönemlerdeki belirgin azalışa rağmen oldukça yüksektir. Çünkü bu oranlar Dünya'da %1.7, Avrupa'da ise yalnızca %0.2'dir.

Konut ihtiyacını artıran bir diğer etken de kentleşme hızıdır. Kente göç olgusu konut sorununu yüksek boyutlara tırmandırmıştır. Kentsel nüfusun toplam nüfusa oranı 1960'larda %25 seviyesinde iken, 1980'lerde bu oran %50'nin üzerine çıkmıştır. 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda 1995-2000 yılları arasında 5000'den az nüfuslu kırsal yerleşmeler nüfusunun yılda ortalama %8,7 azalarak 13.7 milyona düşeceği öngörülmektedir. Planda, 5000-20 000 nüfuslu yarı kırsal yerleşmeler nüfusunun yılda ortalama %2.7 artarak 9.5 milyona, 20 000'den fazla nüfuslu kentsel yerleşmeler nüfusunun ise yılda ortalama %4.7 oranında artarak 47.6 milyona yükseleceği hesaplanmaktadır.

Aynı dönemde, nüfusu 1 milyon ile 5 milyon arasında bulunan büyük kentlerin toplam nüfusunun da yılda ortalama %10.2 artarak 7.7 milyondan 12.5 milyona yükseleceği tahmin edilmektedir. Türkiye'nin en büyük kenti olan İstanbul'un nüfusunun ise, 2000 yılına kadar 11.5 milyona yükselmesi, toplam kent nüfusu içindeki payının %24 civarında kalması, nüfus artış hızının yıllık ortalama %4.5 civarında olması beklenmektedir. Bu durumda, kent nüfusundaki gelişmeler şu tabloyla özetlenebilir:

Nüfus Grupları	1995 Nüfus (Bin Kişi)	1995 Kent Sayısı	2000 Nüfus (Bin Kişi)	2000 Kent Sayısı	1995-2000 Dönemi Yıllık Ortalama Artış Hızı (%)
5 000 000'dan Fazla	9 245	1	11 521	1	4,5
1 000 000-5 000 000	7 699	4	12 528	7	10.2
500 000-1 000 000	5 721	8	4 777	6	-3.5
100 000-500 000	6 204	32	8 309	44	6.0
50 000-100 000	4 496	64	5 488	79	4.1
20 000-50 000	4 488	140	4 927	160	1.9
TOPLAM	037 853	249	47 550	297	4.7

Kaynak: DPT

1995 yılında %60.9 olduğu tahmin edilen kent nüfus oranının, 2000 yılında %70.6'ya kadar yükseleceği, 1990-1995 döneminde düşme göstermiş olan kentleşme hızının iç ve dış ekonomik ve sosyal nedenlerle, 1995-2000 döneminde yeniden artacağı tahmin edilmektedir.

Kent Nüfusunun Yıllık Ortalama Artış Hızı ve Ülke Nüfusu İçindeki Payı

Yıllar	Yıllık Ortalama Artış Hızı	(Yüzde) Ülke Nüfusu İçindeki Payı
1990	5,0	54,0
1995	4,4	60,9
2000	4,7	70,6

Kaynak: DPT

Yine bu dönem içinde nüfusu 20 000'den az olan yerleşim yerlerinde demografik gelişmelerden doğacak yeni konut ihtiyacının toplam 148 000, bu ihtiyacın, nüfusu 20 000'den fazla olan yerleşim yerlerinde toplam 2 142 000 olacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca yenileme ve afet konutları olarak birikmiş ihtiyaç dahil, her yıl 50 000 civarında yeni konut yapılması gerekecektir. Bu durumda, toplam 2 540 000 yeni konuta ihtiyaç olacaktır.

Konut arzını etkileyen faktörler, konut üretimi, yenileme, yıkım, yangın ve afetlerden dolayı konut kaybı ve barınma ihtiyacı dışında kullanılan konutlardır. Konut üretimi sayısal yeterlilik açısından değerlendirildiğinde, Türkiye'de belediye teşkilatı bulunan yerleşmelerde 1970-1990 döneminde artan hane sayısının %94'ünün ihtiyacını karşılayacak sayıda konutun yapımına başlandığı görülür. Aynı dönemde, yapı kullanma izni alınan konutların artan hane sayısına oranı %50'dir. 1970-1980 ve 1980-1990 dönemleri ayrı ayrı ele alındığında, her iki oranın da hemen hemen sabit olduğu görülmektedir. Gerçek gereksinimi bulmak için, hane sayısındaki artışa yanan, yıkılan ve konut dışı kullanıma dönüşen konut birimi sayısının, önceki dönemlerde karşılanamayan ihtiyacın eklenmesi gerekmektedir. Böyle bir hesaplama sonucu, ihtiyaç karşısındaki ruhsatlı konut sunum payının yukarıdaki oranlardan daha az olduğu anlaşılacaktır. Yapımı tamamlanan konutların bir bölümünün iskân ruhsatı alınmadan kullanıldığı bilindiğinden, ihtiyacın yaklaşık üçte ikisi kadar sayıda ruhsatlı konut üretildiği tahmin edilebilir. Buna kaçak yapılar ve gecekondular eklendiğinde, Türkiye'de konut üretiminin sayısal olarak ihtiyacı karşıladığı söylenebilir. Sorunlar daha çok dağılımda ve kalite konusunda gözlemlenmektedir. Gecekondulaşmanın konut ihtiyacını büyük ölçüde karşıladığı söylenebilirse de, bu konutların kalitesinin son derece düşük olması sorunun başka bir yönüdür.

Konut arzında ihtiyacı karşılamanın yanı sıra kaliteli üretim de büyük öneme sahiptir.

Konut İhtiyacı (Bin Adet)
Demografik İhtiyaç

Yıllar	20 Binden Az Nüfuslu Yerleşim Yerleri	20 Binden Fazla Nüfuslu Yerleşim Yerleri	Toplam	Yenileme ve Afet Konutu İhtiyacı	Toplam İhtiyaç
1996	28	382	410	50	460
1997	29	419	448	50	498
1998	29	434	463	50	513
1999	30	436	466	50	516
2000	32	471	503	50	553
TOPLAM	148	2 142	2 290	250	2 540

Kaynak: DPT

1960-1994 Yılları Arasında Dönemlere Göre Belediye Teşkilatı Olan Yerleşimlerde Konut Gereksinimi, Yapımına Başlanan ve İskân Ruhsatı Verilen Konut Sayıları

Yıllar	Nüfus Artışı	Hane Sayısı Artışı	Stoktan Eksilen Konut	(A)	(B)	B/A %	(C)	C/A %
1960-64	2.653	467.077	176.000	643.077	297.959	46,3	n.a	
1965-69	3.464	614.462	225.000	839.462	550.495	65,5	271.481	32,3
1970-74	3.044	534.973	293.000	827.973	840.622	101,5	425.919	51,4
1975-79	4.952	900.363	354.000	1.254.363	1.122.492	89,4	584.749	46,6
1980-84	5.600	1.070.744	485.000	1.555.745	889.582	57,1	599.502	38,5
1985-89	5.961	1.162.000	599.000	1.761.000	2.042.381	115,9	990.782	56,3
1990-94	6.316	1.379.039	662.934	2.041.973	2.072.691	101,5	1.124.878	55,1

Toplam Gereksinim(A), İnşaat İzni Verilen Konut Sayısı (B), Yapı Kullanım İzni Verilen Konut Sayısı (C).

Bütün bunların yanında, yapı ve kullanma izinleri değerlendirilerek yapılan konut üretim tahminlerinin pek gerçekçi olmadığını belirtmek gerekir. Alınan yapı izinlerinin, bulundukları dönem içinde ne oranda gerçekleştirildikleri bilinmemektedir. Dolayısıyla konut üretiminin bu sayının altında olacağı kabul edilmelidir. Diğer taraftan, yapı izni olduğu halde kullanma izni alınmayan çok miktarda konut, hane halkı tarafından kullanılmaktadır. Bu görüşten hareketle, gerçek konut üretiminin, kullanma ve yapı izni arasında bir miktarda gerçekleştiği söylenebilir. Kullanma izni olmadan yerleşilen konutların çokluğu göz önüne alınırsa, gerçek üretimin yapı izni sayısına yakın olduğunu varsaymak kabaca da olsa iyi bir yaklaşım sayılabilir.

Habitat II'nin hazırlık çalışmaları sırasında ulusal raporlar hazırlanırken sorun alanlarının sadece niteliksel olarak saptanması ile yetinilmemesi, kent ve konut göstergeleri yardımıyla niceliksel saptamaların da yapılması önerilmiştir. Buraya kadar sözü edilen konular bu niceliksel saptamaların bir parçasıdır. Böyle bir saptama bir yandan sorunun nesnel olarak sergilenmesini sağlarken, öte yandan sorunun daha sonraki yıllarda gelişiminin izlenmesini kolaylaştıracak uluslararası karşılaştırmaların yapılmasına da olanak verecektir. Dünya Bankası tarafından 1990 yılında başlatılan ve kısmen Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Merkezi (Habitat) tarafından finanse edilen göstergeler programı, önceleri yalnızca konut sektörünü kapsarken, daha sonraları kentsel göstergelerin de eklenmesiyle, kentsel yaşamın pek çok unsurunu içerir hale gelmiştir. Hazırlık çalışmaları sırasında her ülkeden, kent göstergeleri olarak altı modülde toplanan 51 göstergeyi hesaplaması istenmiştir. Bu modüller: Yoksulluk, istihdam ve verimlilik, toplumsal gelişme, altyapı, ulaşım, çevre yönetimi, yerel yönetimdir.

Türkiye Ulusal Komitesi, Türkiye için Ulusal Eylem Planı'nın geliştirilmesinde tutarlı niceliksel hedeflerin ortaya konulabilmesi için Türkiye'nin nüfusuna, kentleşme hızına, ekonomik büyümesine, yatırım kalıplarına ilişkin bazı orta erimli kestirimlerde bulunulması gerektiğini belirtmektedir. Bu büyüklüklerin hepsinin aynı güvenilirlikle kestirilmesi olanağıysa pek yoktur. Nüfusa ilişkin kestirimler genellikle daha güvenilir iken, ekonominin performansına ilişkin kestirimlere aynı ölçüde güven duyulamaz. Bu nedenle, konut ve yerleşmeye ilişkin kestirimlerde bulunurken nüfus kestirimlerinden hareket edilmiş, elde edilen sonuçlar ekonomik büyüklük kestirimiyle karşılaştırılarak gerçekleştirilebilirliklerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Nüfusa ilişkin kestirimlerde Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) çalışmalarına, ekonomik büyüklüklerle ilgili kestirimlerde 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na dayanılmıştır.

İstanbul Konferansı hazırlık çalışmaları sırasında, Ulusal Eylem Planları'nın katılımcı bir süreçle saptanan öncelikli konular esas alınarak geliştirilmesi tavsiye edilmiştir. Böyle bir seçimin yapılmasının temel nedeni, Ulusal Eylem Planı'nın belli alanlarda odaklanarak, pratikte etkili olmasının artırılması isteğidir. Ulusal Eylem Planı Taslağı'nda öncelikli problem alanlarının saptanmasından sonra, bir Ulusal Eylem Programı'na geçebilmek için bu programın geliştirilmesinde yapılacak seçmeleri yönlendirecek bazı temel ilkelerin belirlenmesi gerektiği söylenmektedir. Bu ilkeler, İstanbul Konferansı hazırlık çalışmaları sırasında Küresel Eylem Planı için geliştirilen ilkelerdir. Bunları iki grup halinde sınıflamak mümkündür. Birinci grupta iyi toplumun ya da iyi yerleşmenin ne olduğuna yani ulaşılması amaçlanan duruma ilişkin ilkeler, ikinci grupta ise, amaçlanan duruma ulaşmak için izlenecek yolların hangilerinin meşru görüldüğü ve iyi kabul edilebilir olduğu belirtilmiştir. Ve bunlardan daha çok araçların seçimine yol göstermektedir. Bir öncelikli sorun alanı için eylem programı tasarlayabilmek, her iki türdeki ilkelerde de açıklığı zorunlu kılıyor. Ulusal Eylem Planı da bu zorunluluğa yer veriyor.

Bu eylem programında, amaçsal nitelikli ilkeler olarak sürdürülebilirlik, yaşanabilirlik, hakçalık, araçsal nitelikli ilkeler olarak da yurttaş bağlılığı, yapabilir kılma, çok aktörlü yönlendirme seçilmiştir. Bu ilkeler günümüzün yerleşme ahlakı olarak adlandırılabilir. Bu ilkeler arasında yaşanabilirliğe özel bir önem verilmektedir. Ulusal Eylem Planı Taslağı'nda yaşanabilirliğin insan haklarıyla temellendirilmesi gereği vurgulanmıştır. Ayrıca insan haklarının günlük yaşama geçirilmesinin, büyük ölçüde yerleşme düzeyinde gerçekleşeceği belirtilmiştir.



Kuvaş Oss
Gökhan Tok

Konu Danışmanı: İlhan Tekeli
Prof. Dr. ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Kaynaklar
Kalaş, R. *Kentleşme Politikası*, Ankara, 1996.
Tekeli, İ. "Birleşmiş Milletler Konferanslarının Yapısal Sınıfları, İş Gruplarları, Konferanslar Arası İşbölümü ve Habitat II", *Mimarlık*, Şubat/Kasım 1995/12-96
Habitat II, Türkiye Ulusal Raporu ve Eylem Planı Taslağı, Türkiye Ulusal Komitesi, Kasım 1995.
BM Genel Sekreterliği Raporu, "From Vancouver to Istanbul: Prominent Problems, Common Goals and Shifting Approaches", Nisan 1995.
Toplum Araştırma Vakfı, *Toplum Araştırmaları Dizisi 2*, Şubat 1996.
Türkiye Üç Yıllık Kalkınma Planı.
"The Habitat Agenda [Unedited Draft]", 13 Ekim 1995.
"The Vancouver Declaration on Human Settlements".
http://habitat.unep.mn/habitat/declare.html



Bir Sarılık Öyküsü
Viral Hepatit C

MERHABA. Bugün benim doğum günüm. Aslında, 'doğum günlerim' demek daha doğru olacak. Çünkü ben, iki kez doğdum. İlki otuz üç yıl önce annemin karnından çıktığım gündü. İkinci kez ise, bir yıl önce hepatit C'den kurtulup, yeniden yaşama döndüğüm gün doğdum. Hayır, kalbim falan durmamıştı; yiyor, içiyor, soluk alıp veriyordum; ama yavaş yavaş öldüğümü hissediyordum. Sonunda ölümü getirebilecek bulaşıcı bir hastalığım vardı. Kimseye gönlümce dokunamıyordum. Dokunmak bir yana, yanıma biraz yaklaşıldığında, büyük bir vehme kapılıyordum. Yakın temas olmadan hastalığı bulaştırma şansının çok az olduğunu bilmek yetmiyordu. İki yıl işte böyle yaşadım.

Doktorum bana, 'HCV-RNA testi olumsuz çıktı. Artık vücudunda virüs bulunmuyor' dediği gün, hoş bir tesadüf sonucu, doğum gününe rastlamıştı. Alabileceğim en güzel doğum günü hediyesiydi bu. Hatta hediyenin de ötesinde, ikinci bir doğum günüydü. Yeniden doğmuş gibi hissediyordum kendimi.

Kolumu bile kıpırdatamayacak kadar derin bir halsizlik, şiddetli karın ağrısı ve kusmayla doktora gittiğimde saptanan 'kronik hepatit C' hastalığıyla geçen iki yıl, benim için tam bir kâbustu. Vücudumda şekli şemaili, huyu suyu tam olarak bilinmeyen mikroskobik bir felaket dolaşıyor, karaciğerimi mesken tutarak kendi neslini orada çoğaltıp, hücrelerimi bir bir yok ediyordu. Ölümüm siroz ya da karaciğer kanserinin elinden olacaktı.

Bu ölesiye halsizlik birkaç ay önce, hafif hafif başlamıştı. Son zamanlarda geceyi gündüze katıp, dur durak bilmeden çalışıyordum. Hafta sonu tatillerimi çalışarak değerlendiriyordum! O toplantıdan bu toplantıya koşuşturuyor, arada bir sürü telefon görüşmesi yapıyor, bir yandan evrakları yetiştirmeye çalışıp, sigara üstüne sigara içiyordum. Akşamları da cabası; günaşırı katılmak zorunda kaldığım iş yemeklerinde ister istemez içki de içiliyordu. Ertesi sabah ise, kendimi güçlükle toparlayabiliyor ve yine aynı tempoya ayak uydurmaya çalışıyordum. Ama, artık bu tempoya ayak uyduramaz duruma gelmiş, âdeta tükenmiştim. İyice dinlenmeye karar verip, yıllık iznimi aldım. O gece eve geldiğimde, adım atacak halim yoktu. Zorla birşeyler yedim ve hemen yattım. Mideme sanki alevden bir top düşmüş, oradan oraya yuvarlanıyor, boğazıma dek sürünüp, derin uykuya geçmeme izin vermiyor, uyku ile uyanıklık arasındaki kâbuslarla kuşatıyordu beni. Dehşetli bir mide bulantısıyla kalkıp, kustum. Bir yandan da söylenip duruyordum; kendimi kötü hissetmeye başladığımda tatile çıkabilirdim; ne diye bu kadar beklemiştim ki? İşyeri hekiminin verdiği vitaminlere güvenmiştim besbelli. Hangi vitamin yeter ki bu tempoya? Neyse, birkaç gün sırtüstü yatarsam, düzelirdim. Öyle olmadı ama. Sonraki bir hafta boyunca, sıkıntım artarak devam etti. Gripti, üşütmeydi, yorgunluktu derken... Olacak gibi değildi, doktora gittim. Doktor, inceden inceye muayene etti beni, bir sürü soru sordu, çeşitli kan ve idrar testleri istedi. Yaptırdım; sonuçlarına baktı ve başka kan incelemeleri istedi. Raporların hepsini masasına yayıp, dikkatle inceledi. Karaciğerimle ilgili bir derdim olduğunu tahmin ediyordum; çünkü, ilk gittiğimde, karnımı muayene ederken canım çok yanmıştı; doktor karaciğerimin büyük ve hassas olduğunu söylemişti; ultrasonografi de doğrulamıştı bunu. Doktor, yeniden sorular sormaya başladı. En çok da geçirdiğim hastalıkların üzerinde durdu; hele bir tanesini öylesine deşti ki, orada bayılıp kalacağımı sandım. Altı yıl önce, hafif bir sarılık geçirmiştim. Üzerinde pek durulmamıştı; iyice dinlenmem, yediklerime dikkat etmem ve alkollü içki içmememi önermişti doktor. O sırada yaşadığımız sahil kentinde, sarılık salgınlarına sık rastlanıyordu. Ben de mikrop kapmıştım. Önerilenlere harfi harfine uydum ve kısa sürede iyileştim. Esas hastalık diye hatırladığım ise, apandisit ameliyatımdı. Apar topar hastaneye kaldırıldığım geceki acıyı ölsem unutmam. Bu ameliyattan 2-3 ay kadar sonra yakalandığım sarılığın verdiği rahatsızlık, o acının yanında hiçbir şey kalıyordu.

Doktor, sordukça soruyordu. Bir ara iyice bunalıp, 'yeter artık' dercesine, ameliyatla sarılık arasında çektirdiğim yirmi yaş dişimi de en ince ayrıntısına dek anlatmaya başladım. Sözümü kesti ve uyuşturucu kullanıp kullanmadığımı sordu. Bu da nereden çıkmıştı şimdi? 'Tabii ki hayır' dedim. 'Tamam' dedi ve anlatmaya koyuldu. Bugünkü durumuma sebep olan şey, HCV adlı bir virüs, yani hepatit C virüsüydü. Ben, bu virüsü, büyük olasılıkla, altı yıldır taşıyordum vücudumda; apandisit ameliyatı ya da diş çekimi sırasında almış olabilirdim. Virüsün bulaşma yolları tam olarak aydınlatılamamıştı daha; ama, kan yolu kesindi. Bana da ameliyat sırasında ortaya çıkan ani bir kanama nedeniyle, iki ünite kan verilmişti. Virüs, kirli şırıngalarla da bulaşabiliyordu. Uğraşları dolayısıyla, diş hekimleri de dahil olmak üzere, sağlık elemanları büyük risk altındaydılar. Virüs yalnızca kanda değil, çeşitli vücut sıvılarında da bulunabiliyordu; dolayısıyla cinsel ilişki yoluyla da bulaşmış olabilirdi; hatta yakın çevremde birinin ya da yemek yediğim lokantadaki aşçı veya garsonun HCV taşıyor olması bile yeterdi. Virüs, ne yolla bulaşmış olursa olsun, olan karaciğerime olmuştu. Karaciğerim iltihaplanmıştı; görevlerini gerektiği kadar yapamıyordu. Bitip tükenmek bilmeyen halsizliğimin nedeni buydu. Doktor, ilk yapılan laboratuvar incelemelerinde, karaciğer işlevlerimin çok bozulduğunu görmüş, viral hepatitten şüphelenmiş ve bu hastalığa yol açan virüslerin araştırılmasını istemişti. Şüphesi büyük oranda doğru çıkmış, kan serumunda HCV'ye karşı antikorlar saptanmıştı. Şimdi, yapılması gereken birkaç inceleme daha vardı. Virüsün vücudumda gerçekten bulunup bulunmadığını gösterecek olan 'HCV-RNA testi' uygulanacak, bu testin sonu-



cu da olumlu çıkarsa, karaciğerimdeki hasarın düzeyini saptamak için küçük bir doku parçası alınacaktı.

Başıma geleni tam olarak anlayamamıştım. Reçeteyi yazıp, beni bıraksın diye doktorun gözünün içine bakıyordum. Bütün bu koşuşturmaların sonunda doktorun yaptığı, beni karşısına oturtup konuşmaktı.

Belirli bazı virüslerin yol açtığı viral hepatitin birden çok nedeni vardı. A, B, C, D ve E tipi hepatit virüsleri şeklinde adlandırılan bu virüslerden A ve E, kirli yiyecekler ya da suyla bulaşıyor, yol açtığı karaciğer iltihabı çok daha hafif seyrediyor, kronikleşmiyor ve genellikle kendiliğinden iyileşiyordu. B, C ve D ise, esas olarak kan yoluyla bulaşıyor, sürekli enfeksiyon haline gelebiliyor ve karaciğerde siroz ya da kansere dek giden doku hasarına yol açıyordu. Bu virüsler belirgin bir hastalık tablosu oluşturmadan da vücutta yıllarca bulunabiliyordu. Virüs, bazen, vücuda girdikten sonraki 2-26 hafta içinde, tıpkı bende altı yıl önce olduğu gibi, akut bir hastalık tablosu oluşturuyordu. Böyle hastaların çok az bir kısmında sarılık görülüyor; çoğunluğunda ise gribe benzer bulgularla geçip gidiyordu. İyileşenlerin bir kısmı virüsten tamamen kurtuluyor, bir kısmı ise, bu mikrobu hiç farkında olmadan vücudunda taşımayı sürdürüyordu. Hepatit C'nin en kötü özelliği ise, başlangıçtaki akut hastalık tablosu olsun olmasın, sürekli karaciğer iltihabına yol açma, yani kronikleşme oranının yüzde 50-80 arasında dolaşmasıydı. Bu nedenle HCV enfeksiyonu, artık, kronik ilerleyici bir hastalık olarak değerlendiriliyordu. Tedavide, bugüne dek, birçok ilaç denenmiş ve en etkilisinin 'alfa interferon' olduğu görülmüştü. Ancak, alfa interferonun da etki oranı yüzde 20-25 civarındaydı. Bununla birlikte, tedavinin denenmesinde büyük yarar vardı; çünkü hastalık kronikleştiğinde, yüzde 50-60 ilerleyecek ve büyük olasılıkla 10-20 yıl içinde siroza dönüşecekti. Virüs vücuda girdikten sonraki 30 yıl içinde karaciğer kanseri oluşma riski ise, azımsanamayacak kadar yüksekti. İnterferon tedavisinin hedefi, kısa dönemde siroz ve karaciğer kanserini önlemek, uzun dönemde ise, vücudu virüsten tamamen temizlemekti. Siroz geliştikten sonra, hasta karaciğeri sağlam bir karaciğerle değiştirmekten başka çare kalmıyordu. Ama, bunun da güvencesi yoktu; çünkü, virüs vücutta bulunduğu sürece, yeni karaciğerin de hastalanma olasılığı vardı. Üstelik, karaciğer aktarımı son derece pahalı ve riskli bir tedavi seçeneğiydi. Alfa interferon tedavisinin yüksek ateş, şiddetli kas ağrıları, depresyon, hafif saç dökülmesi gibi bazı yan etkileri vardı; ancak, kesinlikle denenmeye değerdi ve ben bu tedavi için uygun bir adaydım.

Nasıl düşünmem ve ne yapmam gerektiğini şaşırmıştım. Virüsü başkalarına bulaştırma olasılığı beni deliye döndürüyordu. Karım ve çocuklarım ne durumdaydı? İki yıl önce, mide kanaması geçiren bir arkadaşıma kan verdiğimi hatırlayınca, beynimden vurulmuşa döndüm. Hem kurban hem de zanlı olduğum fikri, zaten dermansız olan vücudumu iyice tüketmişti. Derin bir uykuya dalıp, herşeyden kaçmak istiyordum.

Birkaç gün sonra tedaviye başlandı. Günaşırı, deri altına interferon şırınga ediliyordu. Başlangıçta ateşim çok yükseldi, tükenmişliğime, bir de şiddetli kas ağrıları eklendi. Yataktan çıkamıyordum. Bu durumum çok uzun sürmedi. Birkaç ay sonra yavaş yavaş toparlanmaya başlamıştım. Bazen ateşim yükseliyor, hafif baş ve kas ağrılarım oluyor, ama kendimi tedavi öncesine göre daha iyi hissediyordum. Altıncı ayın sonunda, hiçbir şey normale dönmemişti. Virüs hâlâ karaciğerimdeki yaşamını sürdürüyordu. Ancak, yakınmalarım neredeyse hiç kalmamıştı. Doktor, altı ay daha ilaca devam etmemi önerdi; kabul ettim.

Sonunda bir yıllık tedavi bitmişti işte. Karaciğerimdeki hasarı gösteren testler normale dönmüştü, ama virüs yok olup gitmiyordu. Doktor, kontrollere devam edeceğimizi söyledi. Virüsü başkalarına bulaştırmamak için her türlü önlemi alarak, normal sayılabilecek bir günlük yaşama geri döndüm. Beni en çok üzen şey, sevdiklerimin yanına dilediğim gibi sokulamamaktı. Onları koruyabilecek bir aşı bile yoktu. Kontroller giderek seyrekleşti; her seferinde bir karaciğer enzimi olan ALT kontrol ediliyor, normal sınırlar içinde bulunuyor; ama, aralarda bakılan HCV-RNA olduğu yerde duruyordu. HCV, günün birinde

HCV Aşısı Neden Geliştirilemiyor?

Etkili bir HCV aşısının önündeki en önemli engel, virüse ve enfeksiyonunun doğal seyrine ilişkin veri yetersizliği ve var olan teknolojideki kısıtlılıktır. Bugünkü kesinleşmiş bilgiler ve deneysel bulgular ışığında, aşı geliştirme stratejileri oluşturulmakta, ancak üretimde çeşitli engellerle karşılaşılmaktadır. Bununla birlikte, önümüzdeki 5-10 yıl içinde, bu stratejilerden birinin işler hale gelebileceği de umulmaktadır.

HCV aşısının önünde duran engeller nelerdir? HCV enfeksiyonu yüzde 50-80 oranında kronikleşen bir hastalıktır. Bu, HCV'ye karşı vücutta (*in vivo*) oluşan bağışık yanıtın yetersizliği anlamına gelir; yani virüs, bağışıklık sistemi tarafından yeteri kadar etkisiz hale getirilememektedir. İnsanlarda olduğu kadar, HCV deneylerinin yapıldığı şempanzelerde de görülen bu bağışık yanıt yetersizliği, yapay pasif bağışıklama için gerekli olan antikorların üretimini engeller. İkinci bir engel, HCV genotiplerinin çeşitliliğidir. HCV enfeksiyonuna karşı geliştirilebilecek uzun dönemli koruyucu aşının, genotiplerin hepsine karşı etkili olması gerekir. Ayrıca, HCV aynı kişide, birbirine çok yakın olan başka genotipler (*quasispecies*) de üretmektedir. HCV enfeksiyonundan sonra, doğal bağışıklığın gelişememesinin önemli nedenlerinden biri de bu olabilir. Bu da, aşı üretimini engellemektedir. HCV'nin kan dolaşımında beta-lipoproteinler tarafından kuşatılarak taşınması da, aşı üretimini zorlaştırmaktadır; çünkü, virüsün tanınarak yok edilmesini sağlayan parçaları, bir vücut maddesi olan beta-lipoproteinler tarafından sarılarak, virüsü bağışıklık sistemi tarafından tanınamaz hale getirmektedir.

Bugün, aşı üretimi için çeşitli stratejiler üzerinde durulmakta ve geniş çaplı çalışmalar yürütülmektedir.



yeniden vurabilirdi beni. Ölüp gitsem, çok daha iyi mi olurdu acaba? Tedavi, kontroller, önlemler ve bu sıkıntı dolu düşüncelerle bir yıl daha geçti.

Son kontrole gittiğimde, yani geçen yıl bugün, kendimi bir maraton koşucusu kadar enerji dolu hissediyordum. Öte yandan, son derece endişeliydim de. Doktorumla konuşmak beni rahatlatıyordu. Sorularıma verdiği cevaplar hiç de iç açıcı değildi; ancak, HCV'nin vücuduma neler yaptığını ve daha neler yapabileceğini bilerek bu süreci yaşamak, beni, biraz da olsa, güçlü kılıyordu. Bu virüsle birlikte daha ne kadar ve nasıl yaşayabilirdim ki? Bu endişe, her kontrole gidişimde, kendimi iyi de hissetsem, beynimi kemiriyordu. Eğer bu kez de 'HCV-RNA olumlu' sonucunu alacak olursam... Derken, doktor, gözlerinde biraz da kendi zaferinin pırıltısıyla, 'HCV-RNA olumsuz' dedi. Boğazıma kocaman bir sevinç yumrusu takıldı, nefesim kesildi. Kafamın içinde kendi doğum çığlığım yankılanıyordu.

Bu öykü, gerçek yaşamdaki hastalar dinlenerek, derlenmiş ve özellikle mutlu bir sona bağlanmıştır. Öyküye mutlu bir son seçilmesinin nedeni, hastalığın, düşük oranda da olsa, yüz güldürebilecek bir tedavi şansının bulunduğunu vurgulamaktır. Dilerseniz, hepatit C'ye ilişkin diğer ayrıntıları, öykümüze dönüp irdelemeye devam edelim.

Yalnızca iki yılının farkındaydım, ama HCV ile birlikte yaşadığım yıllar, çok daha fazlaydı. Sarılık olduğum sıralarda, varlığı ve insana neler yaptığı bilinseydi, bu virüs mutlaka araştırılırdı diye düşünüyordum.

HCV, zamanında saptansaydı ne olurdu? Hastalığın akut döneminde herhangi bir tedavi uygulamak pek mümkün değildi. İnterferon kullanan bazı tedavi merkezleri vardı; ama, konu henüz son derece tartışmalıydı; çünkü ileri derecede karaciğer yetmezliği gibi riskler de taşıyordu. Kısacası, o gün ne yapıldıysa, büyük olasılıkla, bugün de aynı şey yapılacaktı; yani, sıkı bir yatak istirahati ve kesinlikle alkolsüz bir gıda rejimi. Eğer sarılığın HCV'ye bağlı olduğu anlaşılsaydı, iyileştikten sonra, virüsün vücudumda bulunup bulunmadığı araştırılabilirdi. Böylece, en azından, virüsü başkalarına bulaştırmam önlenebilirdi. Eğer HCV taşıyıcısı olduğum bilinseydi, en ufak bir rahatsızlığımda karaciğerim kontrol edilebilir ve tedaviye çok daha önce başlanabilirdi. İnterferon tedavisine ne kadar erken başlanırsa, o kadar etkili olduğu biliniyordu. Ben çok şanslıydım, tedaviden yararlanmıştım. Oysa, tedaviye rağmen iyileşmeyenlerin önemli bir nedeni de, geç kalmış olmalarıydı.

Tedavinin yeteri kadar etkili olmamasının başka nedenleri var mıydı? Doktor, bu soruma 'kuşkusuz' diye cevap verdi. HCV'nin, genetik yapısı birbirinden farklı olan birçok tipi vardı; bunlara 'HCV genotipleri' deniyordu. Virüsün yol açtığı hastalık ve hastalığın tedavili ya da tedavisiz seyri, esas olarak, genotiplerine göre değişiyordu. Bugüne dek gösterilebilen 6 tane HCV genotipi vardı; bunların herbirinin de kendi alt-tipleri bulunuyordu. Türkiye'de en yaygın olanı, HCV-1b tipiydi. Bu tip, interferon tedavisine çok iyi cevap vermiyordu. Tedavinin etkisiz kalmasında başka nedenler de vardı. Örneğin, birlikte başka bir karaciğer hastalığının bulunması, vücuttaki virüs sayısının yüksek olması, uzun hastalık süresi, ileri yaş ve şişmanlık bu nedenler arasında sayılıyordu.

Etrafımdaki kişilerin belirgin bir yakınması yoktu; ama ben, hastalığı onlara da bulaştırmış olmaktan korkuyordum. **Yakınlarımın vücutlarında HCV bulunup bulunmadığını nasıl anlayacaktık?** Doktorum, böyle bir araştırmanın kolay olduğunu, ancak biraz titizlik gerektirdiğini söyledi. İçime su serpilmişti; büyük bir merakla dinledim onu. HCV'nin yayılmasındaki en önemli nedenlerden biri, hiçbir hastalık belirtisi bulunmayan HCV taşıyıcılarıydı; çünkü bunlar kendiliklerinden doktora gelmiyorlar, ancak tesadüfen saptanabiliyorlardı. Toplu tarama çalışmaları da yok denecek kadar azdı; yalnızca gönüllü kan vericileri ve yüksek risk gruplarında bulunanlar -eşim de bunlardan biriydi- taranabiliyordu. Virüsün 1989 yılında tanımlanmasından bugüne dek, çeşitli 'anti-HCV antikor testleri' geliştirilmişti. Birinci, ikinci ve üçüncü kuşak ELISA testleri şeklinde tanınan bu kan testleriyle, vücutta virüse karşı oluşan antikorlar saptanıyordu. Ancak, virüsün vücutta gerçekten bulunup bulunmadığına ilişkin kesin bilgi edinilemediği gibi, enfeksiyonun yeni mi, eski mi olduğu da anlaşılamıyordu. Ayrıca, vücutta HCV bulunmadığında da çeşitli nedenlerle ortaya çıkan antikorlar, 'yanlış-olumlu' sonuç alınmasına yol açabiliyordu. Dolayısıyla, sonuçların, başka tanı



yöntemleriyle doğrulanması gerekiyordu. Böylece, RIBA adı verilen, destekleyici testler geliştirildi. Aslında, hangi kuşakla olursa olsun, anti-HCV antikoru bulunan hastalarda yapılması gereken şey, PCR denen bir yöntemle, HCV'nin genetik materyalinin, yani HCV-RNA'nın araştırılmasıydı. HCV-RNA'nın olumlu çıkması, virüsün kesinlikle vücutta bulunduğu anlamına geliyordu. Bu durumdaki kişi hasta da olabilirdi, taşıyıcı da. Bunu ayırdetmek için ise, karaciğer işlevlerini gösteren biyokimyasal testler yapılıyordu. ALT'nin yüksek bulunması, karaciğerde hücre yıkımı olduğuna işaret ediyordu. Belli ki doktorum, hepatit C'nin tanı sorunlarıyla yakından ilgileniyordu; çünkü, büyük bir keyifle oturmuş, anlattıkça anlatıyordu. 'Dallanmış DNA testi, yani bDNA...' Kafam iyice karışmıştı. Öte yandan, tarama yapabilecek testlerin bulunması, en azından ailem açısından rahatlatıyordu beni.

Ben kronik hepatit C olmuştum; bundan önce ise yıllarca virüs taşıyıcısı olarak dolaşmıştım. **Benim durumumda olan daha kaç kişi vardı?** Doktor saatine baktı, yarım saat sonra klinikteki hastaları dolaşması gerekiyordu. 'Biraz daha zamanım var' diyerek cevaplamaya başladı sorumu. Hepatit C, Türkiye gibi az gelişmiş ülkelerde olduğu kadar, ABD gibi gelişmiş ülkelerde de ciddi bir toplumsal sağlık sorunuydu. ABD'deki Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi'nin verilerine göre halen ülkede HCV ile karşılaşmış 7,5 milyon insan vardı; bunların 3,5 milyonunda hastalık kronikleşmişti. Her yıl 150-170 bin arasında yeni HCV enfeksiyonuyla karşılaşılıyor ve bunların 100-150' sinde enfeksiyon kronikleşiyordu. HCV nedeniyle ölenler ise, yılda 8-10 bin kişiydi. Avrupa'daki rakamlar biraz daha çeşitlilik gösteriyordu. Fransa'da yapılan epidemiyoloji çalışmalarının sonuçlarına göre, tüm ülkede HCV taşıyanların sayısı, en azından 500 bindi; bu rakam 2 milyona dek çıkabilirdi. Yaş ilerledikçe, HCV'ye rastlanma oranı artıyordu ve her yıl 600 yeni HCV olgusuyla karşılaşılıyordu. Kıt'anın tamamında, hastalığa rastlanma oranının yüzde 0,5 ile 6 arasında değiştiği tahmin ediliyordu. Bu, toplam 5 milyon kişinin HCV taşıdığı anlamına geliyordu; bunların 3,4 milyonu kronik hepatitli, 1 milyonu da sirozluydu; 100 bin kişi ise, karaciğer kanseri riski altındaydı. 1992 rakamlarına göre, dünya üzerinde 300 milyon kişinin HCV taşıdığı tahmin edilmekteydi. Türkiye'deki oranların da dünyadakilerle uyumlu olduğu düşünülüyordu; yani nüfusumuzun yüzde 1-1,8'inde HCV vardı; bu 600 bin ile 1 milyon arasında kişinin HCV taşıdığı anlamına geliyordu; kronik hepatitlerin sayısı da 300-400 bin civarındaydı. Hastalık, bunların büyük bir çoğunluğunda, kan transfüzyonu başta olmak üzere, kan yoluyla bulaşmıştı. ABD ve Avrupa'da ise, en sık damar içi yoldan uyuşturucu kullanımı sorumlu tutuluyordu.

Rakamlar başımı döndürmüştü. Yalnız olmadığımı biliyordum, ama bu kadar kalabalık olduğumuzu tahmin edememiştim. Aklıma bir soru daha takılmıştı. **AIDS'ten ne farkı vardı hepatit C'nin?** Doktor, yerinden kalkmış, stetoskopunu alırken, ikisi arasında çok fark olduğunu söyledi. HCV karaciğeri etkilerken, AIDS etmeni HIV, bağışıklık sistemini harap ediyordu. Ancak, her ikisi de büyük oranda ağır ilerleyici hastalıklara yol açıyordu. AIDS'in de doğal seyri, hepatit C'ninki gibi tam olarak açıklanamamıştı; dolayısıyla tedavide fazla ilerlenemiyordu. HCV, bütün dünyada HIV'den daha yaygındı; ama bu, C hepatitinin AIDS'den daha önemli bir hastalık olduğu anlamına gelmiyordu. Basında çıkan 'AIDS'i bırak, hepatite bak' gibi sözlere kulak asılmamalıydı. Aralarındaki en önemli benzerlik ise, başlıca bulaşma yollarının kan yolu ile cinsel ilişki olmasıydı. Ayrıca, her ikisi için de henüz etkili bir aşı geliştirilememişti.

Doktora, aşının neden geliştirilemediğini sorduğumda, neredeyse koşar adım kapıya doğru ilerliyordu. Aceleyle elime küçük bir kitapçık tutuşturarak, 'Hadi şimdi evine git ve dinlen. Bugün hastanede dolaşmaktan çok, soru sormaktan yoruldun' diyerek gülümsedi ve ekledi. 'Aşı meselesini de kendin okursun.'

Kendimi birazcık iyi hissediyordum, ama yarınımın nasıl olacağını hiç bilmiyordum. Bildiğim tek şey, eşimi ve çocuklarımı korumak için yapılabilecek şeyler olduğuydu.

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Bülent Sivri
Doç. Dr., H.Ü.T.F. Gastroenteroloji Ünitesi

Kaynaklar
http://planetmaggie.pcchcs. saic.com
http://sadieo.ucsf.edu/aif/aiffinal/updfall94.html
http://utmdacc.mda.uth.tmc.edu:5016/H-93-01.html
Viral Hepatit' 94, Ed. Kaya Kılıçturgay, VHSD, Ankara, 1994.
HCV Infection: Epidemiology, Diagnosis, and Treatment Symposium, Özet Kitapçığı, Texas Üniversitesi Southwestern Tıp Merkezi, Dallas, Ekim 1995.

20. Yüzyıldan 21. Yüzyıla

Gen-Etik Genetik

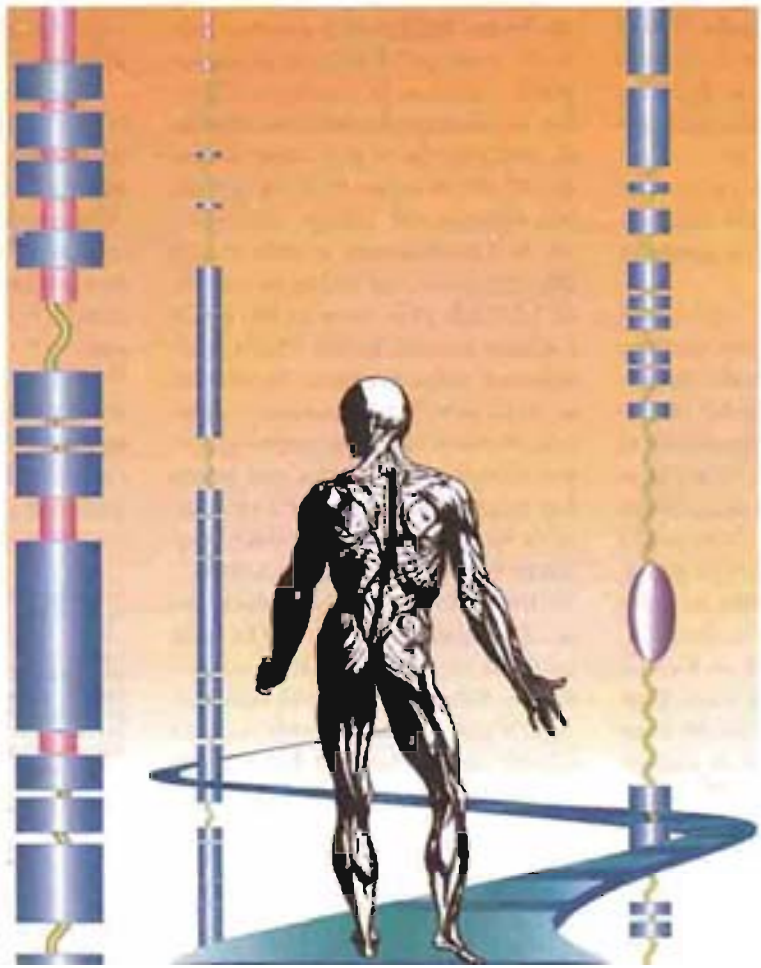
20. yüzyılın en 'canlı' bilimsel devrimi olan gen teknolojisi, bir yandan geleceğe dair büyük umutlar vaat ederken, diğer yandan geçmişte yaşanan acı deneyimlerden kaynaklanan endişeleri de beraberinde getiriyor. Ve, 21. yüzyıla girmek üzere olan insanlık, hem yepyeni hem de çok eski olan bir etik ikilemle de yüzleşme sürecine giriyor.

AVUSTURYALI botanikçi ve rahip Gregor Mendel, kalıtım çalışmalarına bir manastırın bahçesinde başladığında (1856), genetiğin ulaşabileceği noktaları öngörebiliyor muydu acaba? Bunu tam olarak bilemiyoruz. Ancak, Mendel'in bezelyelerle yaptığı uzun deneyler ve gözlemler sonucunda elde ettiği verilerin kalıtım kuramını oluşturduğunu; genetiğin de bu kuramla ana rahmine düştüğünü ve doğumunun 1890'lı yıllara kaydolduğunu biliyoruz. Bebeklik dönemini, 1910'da, *kalıtım birimleri* için *gen* sözcüğünün önerilmesiyle; çocukluk dönemini ise, 1940'larda, kalıtımın genler tarafından belirlendiğinin kanıtlanması ve kalıtsal bilginin DNA (deoksiribonükleik asit) molekülünde taşındığının gösterilmesiyle tamamlayan genetik, ergenlik çağını da, 1953'te DNA'nın çift-sarmal şeklindeki molekül yapısının aydınlatılmasıyla atlattı. Artık önünde pırıl pırıl bir gençlik dönemi vardı. Genetiğin erken gençlik yıllarında verdiği ilk ürün, günümüze de damgasını vuran *rekombinant-DNA teknolojisi* oldu. Genetik, rekombinant-DNA teknikleriyle *gen mühendisliği* mazbatasına da kavuşarak, dünyanın dört bir yanına ve canlıların dört bir koluna hükmedebilecek bir mertebeye ulaştı. Artık, tarımdan renk renk çiçeklere, damızlık inekten cins cins köpeklere, insanın üremesinden ölümüne; kısacası, A'dan Z'ye tüm canlıların A'dan Z'ye tüm yaşamına ilişkin her alanda "daha iyi", hatta "mükemmel" bir gelecek vaat eden bir güce sahip olmuştu.

Rekombinant-DNA Teknolojisi

Genetiğin can damarı olan rekombinant-DNA teknolojisinin geliştirilmesinden hemen sonra, yani 1970'lerin başında, araştırmacılar arasında, bu yeni teknolojinin taşıdığı sağlık riskleri tartışılmaya başlandı. 21 Eylül 1973 tarihli *Science* dergisinde, Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi ve Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) başkanlığına hitaben bir mektup yayımlandı. Bir grup bilim adamı adına yazılarak, M. Singer ve D. Soll tarafından imzalanan bu mektup, rekombinant-DNA kuramının, genetiğin dorukunu oluşturduğunu; ancak, insan ve çevre sağlığı açısından tehlikeler de taşıyabileceğini vurguluyor ve Akademi'nin bir komite kurarak, yeni teknolojinin emniyet sorunlarını incelemesini öneriyordu.

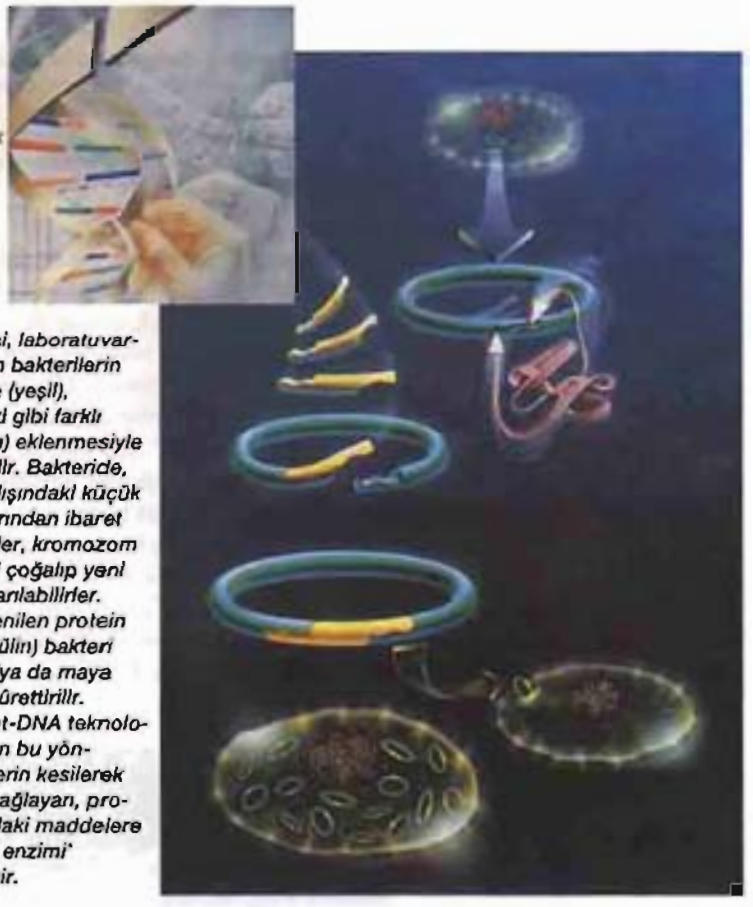
O dönemde, maliyeti bir hayli yüksek olan moleküler biyoloji araştırmalarına parasal destek bulmak kolay değildi. Bu nedenle, başta virüsler olmak üzere, mikroorganizmaların temel özelliklerini inceleyen birçok bilim adamı, kanser araştırmalarına yönelmişti; çünkü bu alandaki destek imkanları daha genişti. Ancak, virüslerle yapılan kanser araştırmaları, bazı bilim adamlarını endişelendiriyor ve laboratuvar donanımındaki yetersizlik nedeniyle, daha ileri aşamalardan kaçınır hale getiriyordu. Söz konusu mektubun yayımlanmasından üç ay önce toplanan *1. Asilomar Konferansı*'nda, virüslerle yapılan kanser araştırmalarının riskleri tartışılmış ve deneylerin "tehlikeli" olabileceği sonucuna varılmıştı. Er-



tesi yıl, *Science* dergisinde, Ulusal Bilimler Akademisi'nin kurduğu bir komite tarafından kaleme alınan ikinci bir mektup yayımlandı. Komite Başkanı P. Berg'in adıyla anılan bu mektupta, dünyadaki tüm bilim adamları, sağlık bakımından tehlikeli olan deneylerden çekilmeye davet ediliyordu. Böylece, moleküler biyoloji dünyasında Berg Moratoryumu adını alan bir geri çekilme dönemi başladı.

Berg Mektubu'nda önerilen *II. Asilomar Konferansı*, 1975'in ortalarında, çeşitli ülkelerden gelen 150 temsilcinin katılımıyla toplandı. İlk üç gününü bilimsel oturumların oluşturduğu toplantının son gününde, sazı eline alan hukukçular oldu. Hukukçular bilim adamlarını, deneylerinin telafi edilemez zararlara yol açması durumunda, ödemek zorunda kalacakları bedellere karşı uyardılar. Toplantının kapanış oturumunda deneyler, taşıdıkları risklere göre sınıflandırıldı. DNA'larıyla çalışılan organizma insana ne kadar yakınsa, deneyin de o kadar riskli olabileceği görüşünde birleşilerek, fiziksel ve biyolojik kapsamlar belirlendi. *Fiziksel kapsam*, laboratuvarda çalışanlar için düzenlenecek her türlü koruyucu donanımı; *biyolojik kapsam* ise, deneylerde, yalnızca özgül ortamlarda üreyebilecek ve laboratuvar dışında yaşamını sürdüremeyecek biçimde mutasyona uğratılmış bakterilerin kullanılabileceğini karara bağlıyordu. Berg Moratoryumu bitmişti artık ve rekombinant-DNA deneylerine yeniden başlanabilirdi. Başlangıçta, araştırmacılar arasındaki tartışmalara karşı ilgisiz kalarak, yeni teknolojiye övgüler yağdıran basın, işin içine hukukçuların da karışmasıyla ağız değiştirerek, halkın ilgisini "tehlikeler" üzerine çekmeye başladı.

Araştırmaları sırasında federal yasalarla sorunu olmayan ABD'li bilim adamları, ülke çapındaki yeni yasa önerilerinin ayrıntıları açıklanınca, küçük bir şok yaşadılar. Düzenlemelere uymayanlar için yüksek para cezaları öneriliyor ve ağır kişisel sorumluluklar getiriliyordu. Bilim adamları, bu önerilere karşı olan tepkilerini lobileşerek dile getirdiler ve yasal düzenlemelerin yumuşatılması için Kongre ve Senato'dan çeşitli taleplerde bulundular; sonunda da büyük oranda başarılı olarak, düzenlemelerin hafifletilmesini sağladılar.



Genetik bilgiyi taşıyan ve buna uygun olarak protein sentezini yönlendiren DNA'ların insan eliyle ayrılıp yeniden birleştirilmesi, laboratuvarlarda üretilen bakterilerin plazmitlerine (yeşil), memelilerinki gibi farklı genlerin (sarı) eklenmesiyle gerçekleştirilir. Bakteride, kromozom dışındaki küçük DNA halkalarından ibaret olan plazmitler, kromozom DNA'ları gibi çoğalıp yeni nesillere aktarılabilirler. Böylece, istenilen protein (örneğin, insülin) bakteri hücrelerine (ya da maya hücrelerine) ürettirilir. Rekombinant-DNA teknolojisi adı verilen bu yöntemde, genlerin kesilerek ayrılmasını sağlayan, protein yapısındaki maddelere 'restriksiyon enzimi' (pembe) denir.

Dalgalanmalar halinde süren tartışmalardan çıkan önemli sonuçlardan biri de, bu teknolojinin büyük bir kârlılık perspektifi sunmasıydı. İlaç endüstrisi hiç zaman kaybetmeden çalışmalara başladı ve rekombinant-DNA teknolojisinin ilk ürünleri olan ilaçlar üretilerek piyasaya sunuldu. Ekonomistler, gen teknolojisini de kapsayan biyoteknolojiyi, 20. yüzyılın en umut verici teknolojik gelişmelerinden biri şeklinde değerlendiriyorlardı. 1979'a gelindiğinde, Ulusal Sağlık Enstitüleri, rekombinant-DNA çalışmalarını engellemeyen yeni düzenlemeler yapmış ve bu teknolojinin emniyet sorunu büyük oranda çözümlenmişti.

Tartışmalar Avrupa'da, ABD'dekinden daha uzun sürdü ve teknik emniyet sorununun ötesine geçerek, daha çok toplumsal sorunlara yöneldi.

Avrupa'daki yasal uygulama motifleri, ekonomik rekabet eşitsizliğini de engelliyordu. Büyük ölçekli ticari çalışmalar, özellikle artık sorunu üzerinde durularak, sıkı bir biçimde denetleniyordu. Bu düzenlemeler, yalnızca bilim ve eğitim amaçlı çalışan bilim adamlarını rahatlatmıştı; insanlarda hastalık yapıcı etkisi bulunmayan mikroorganizmalar üzerinde yürütülen gen çalışmaları için önceden izin alınması gerekmiyordu; sonuçların yetkili kurullara sunulmasıyla yetiniliyordu. Çalışmaya başlamak için tek koşul, insan ve çevre sağlığının korunacağına dair bir garanti gösterilebilmesiydi.

Rekombinant-DNA tekniklerinin taşıdığı tehlikeler, artık sorun olarak görülmüyordu. Merkezî denetim toplumsal irade birliğiyle sağlandıktan sonra, halk da konuyla ilgilenmez olmuştu. Ancak, gen teknolojisinin sunduğu genetik yönlendirme olanakları (ya da olasılıkları) bitkiler ve hayvanları aşıp insanlara doğru yol aldıkça, tartışmalar alevlenmeye başladı.

1986'da Hollanda'da yayınlanan "Tanrı'dan Daha İyi" adlı bir TV programı, evlerdeki dikkatlerin de gen çalışmalarına çevrilmesine ve din çevrelerinin de konuyla ilgilenmesine yol açtı. Bu tartışmalar, zamanla, din çevrelerini aşarak, farklı bağlamlara oturdu ve sosyal bilimcilerin de ilgisini çekmeye başladı.

Gen teknolojisi, artık, genetikçiler, sosyologlar, felsefeciler ve etikçiler arasında tartışılıyor, geçmişten geleceğe kalıtılabilecek olan sağlıksız topluma şimdiden tanı konulmaya ve önlemler alınmaya çalışılıyordu.



Eski Yunan efsanelerinin aslan, keçi ve yılandan oluşan "korkunç ve büyük, hızlı ve güçlü, bir yerine üç kafalı", ateş püskürten bir yaratığı olan Khimaira, gen teknolojisinin etik sorunlarını hatırlatması bakımından ilginç.

Öjeni ya da İnsan Neslinin Islahı

Biyoteknoloji alanındaki gelişmeler, çevre ve insan sağlığı açısından, durdurulamayacak kadar büyük umutlar vaat ediyordu. Ancak, genetiğin geçmişte politik amaçlarla kullanılmış olduğu da bir gerçekti. 20. yüzyılın ilk yarısında, İngiltere, ABD ve Almanya'nın yoğun biçimde içinde yer aldığı "öjeni bilimi"ne binlerce insan kurban edilmiş ve geri kalanların çoğu da korkulu bir bekleyiş içine itilmişti.

Yunanca "sağlıklı doğum" anlamına gelen "eugenes" sözcüğünü karşılayan *öjeni* terimi, ilk kez 1883'te, kalıtım ve "mükemmel" nesilleri yetiştirme üzerine geliştirilen kuramlar içinde kullanılmıştı. Çeşitli dönemlerde çeşitli anlamlar yüklenen öjeni sözcüğü, *Biyoetik Ansiklopedisi*'nde şöyle tanımlanıyordu: "İnsan neslinin genetik yapısını ıslah etmeyi amaçlayan yöntemlerin bilimi; bu tür ıslahı teşvik eden bir program, toplumsal bir hareket; ve en sapkın biçimiyle, bağnazlar ve ırkçılar için sözde-bilimsel bir sığınak." "En güçlü olanın hayatta kalması" ve "var olma savaşı" gibi öjenist deyişler, 19. yüzyılın sonlarında genetik bilimini popülerleştirmeyi amaçlayan öjeni toplulukları tarafından kullanılmaya başlanmıştı. "Olumsuz öjeni", istenmeyen özelliklere gebe olduğu düşünülen evlilikleri yasaklıyor ya da çiftlerin kısırlaştırılmasını hedefliyordu. "Olumlu öjeni" ise toplumu, "üstün" olanların daha çok çocuk sahibi olmasına zorluyordu. I. Dünya Savaşı'ndan sonra, kalıtımda çevresel etkenlerin öneminin ve birden çok sayıda genin rol oynayabileceğinin anlaşılmasıyla, öjeni, bilimsel olarak savunulamaz duruma geldi; ama, bu bilgi yasaların baskısını azaltmadı. ABD'de, 1924'te çıkartılan *Göç Kısıtlama Yasası*, Avrupa'nın kuzeyinden gelen göçmenlerin ülkeye girişine izin verirken, "biyolojik olarak alt düzeyleri"ne yerleştirilen bölgelerinden gelen göçmenlerin çoğunu ülkeye sokmuyordu. 1907-1937 yılları arasında 32 eyalette, "istenmeyen" şeklinde değerlendirilen kimi vatandaşların kısırlaştırılması talep edildi. Bu "istenmeyen vatandaşlar akıl hastaları, özürlüler, yozlaşmışlar ve suç işleme eğiliminde olanlar"dı.

Almanya'daki öjenist hareket, 20. yüzyılın başlangıcında Dr. Alfred Ploetz tarafından *Irk Kuramı ve Toplumsal Biyoloji Arşivi* (1904) ve *Alman Irk Sağlığı Derneği*'nin kurulmasıyla (1905) çeşitli etkinliklerde bulunmaya başladı. Almanca 'ırk hijyeni' anlamına gelen "Rassenhygiene" sözcüğü, bilimin ötesinde bir şeyler ifade ediyor ve tüm kalıtsal özelliklerin ıslah edilmesine yönelik her türlü girişimi kapsadığı gibi, nüfus artışına ilişkin çeşitli ölçütleri de içeriyordu. Almanca ders kitapları, 1920'lerde kalıtım ve ırk hijyeni görüşleriyle doldu; Alman bilim adamları ise, uluslararası öjeni hareketlerine katılıyorlardı. 1927'de *Kaiser Wilhelm Antropoloji, İnsan Kalıtımı ve Öjeni Enstitüsü* kuruldu. 1933'te *Doğuştan Hasta Nesilleri Önleme Yasası* çıkartıldı. Yasa, "doğuştan akıl hastaları ve



"De Beestmensch", yani hayvan insan. Genetik ve biyoloji, Hitler Almanyası'nda ırkçılık ve kitle kıyımlarının 'özrü' olarak gösterilmişti. Yüksek rütbeli bir Nazi subayına göre, nasyonal sosyalizm, uygulamalı biyolojiden başka bir şey değildi. Toplumsal bellekten silinmeyen öjeni deneyimi, bugünkü gen-etik endişelerin kaynağını da oluşturdu.



saralılar, şizofrenler, manik-depresif psikozlularla ağır alkolikler"i kısırlaşmayı öngörüyordu.

Nazi Almanyası'nda "Yahudi sorunu"na "nihai çözüm" bulunmuş ve *Yahudi Katliamı* başlamıştı. Nazi ırk hijyeni programı, kısırlaştırmayla başlamış ve bir soykırımla sonuçlanmıştı. 1933'te çıkartılan yasayla 350.000 akıl hastası, 30.000 çingene ve yüzlerce zenci çocuk kısırlaştırılmış, Yahudilerin Almanlarla cinsel ilişkide bulunması ve evlenmesi yasaklanmıştı. 1945'te Nazi-toplama kamplarındakiler serbest bırakıldığında, o güne dek 6 milyon Yahudi, 750.000 Çingene, 70.000 akıl hastası katledilmişti. Öjenist sağlık idealinin yol açtığı bu soykırım, öjenik düşüncenin büyük oranda gözden düşmesine sebep oldu.

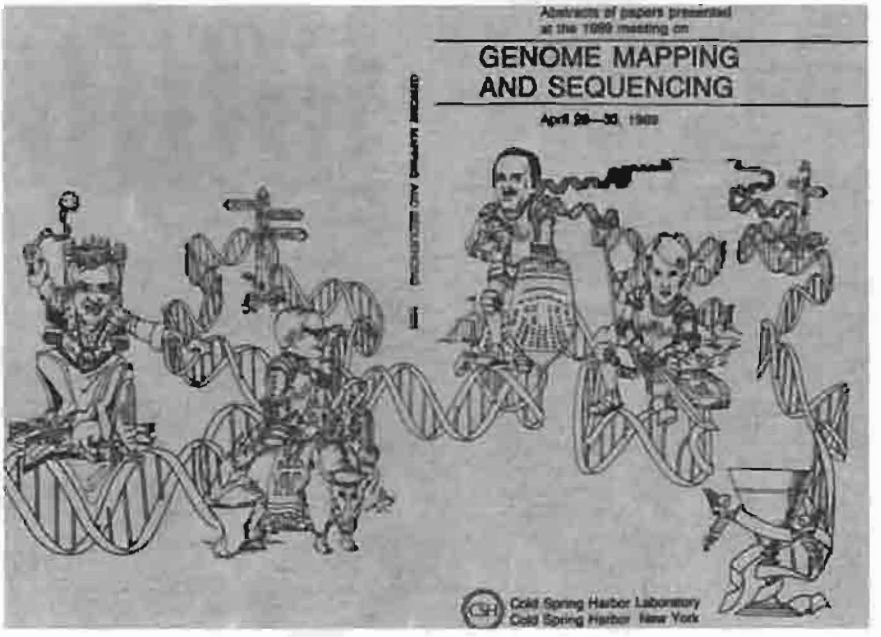
20. yüzyılın ikinci yarısında yeşeren yeni gen biliminin sunduğu teknolojik olanaklar, bireyin genetik yapısını değiştirmeyi mümkün hale getirince, öjeni, tüm dünyada yeniden konuşulmaya başlandı. Ancak, 20. yüzyılın ilk yarısında popüler olan öjeni anlayışı, II. Dünya Savaşı'ndan bu yana çok değişmişti. Bilim adamları ve hekimler gen tedavisi, genetik tarama testleri ve danışmanlık hizmetleri gibi yeni teknoloji ürünlerini, kalıtsal hastalıkların önlenmesinde ya da bazı genetik sorunların çözümünde kullanıyorlardı. Ancak, insan genlerini değiştirmenin yol açabileceği ahlak anlayışına ilişkin kaygılar da filizleniyordu.

Bu nedenle, bazı araştırmacılar da dahil olmak üzere birçok kişi, gen tedavisinin, yalnızca başka tedavi şansı olma-

yan hastalarda kullanılmasının daha etik bir yaklaşım olacağı görüşündeydi. Bazı genetikçi ve sağlıkçılar, genetik tıbbi girişimleri, etik açıdan bir türlü onaylayamıyorlardı; çünkü, bu teknolojinin yaygın bir biçimde kullanıma girmesiyle, 'özel yaşamın gizliliği' ilkesinin delinebileceğini düşünüyorlardı. Örneğin, toplum taramalarının yalnızca genetik hastalık kusurlarını ortaya koyarak, o kişinin tüm yaşamını belirlemekle kalmayıp, normal gen çeşitlenmelerini de açığa çıkartacağını ve bunun dışa vurumuyla hakkında hiçbir tahminde bulunulamayan kişilik özelliklerine de dokunabileceğini düşünüyorlardı. Bununla birlikte, zekâ geriliği gibi özürlere yol açan ya da ölümcül sonuçlar doğurabilen kalıtsal hastalıklarda uygulanabilecek gen tedavisi, daha kolay kabul edilebiliyordu. "Eski öjeni"nin temelini oluşturan kavramlar da, henüz tamamen yok olmamıştı. Çin'de 1 Haziran 1995'te yürürlüğe giren *Ana-Çocuk Bakım Yasası*, evlenecek olan kadın ve erkeğin, ağır genetik hastalıklar, AIDS, bel soğukluğu, frengi ve cüzzam gibi bulaşıcı hastalıklar ve akıl hastalıkları açısından tıbbi kontrolden geçirilmesini öngörüyordu. Doğacak olan çocukta, bu tür hastalıklardan herhangi birinin bulunması olasılığında, evlenmeye, kısırlaştırma kaydıyla izin veriliyordu. Yasa, 1993'te dönemin Sağlık Bakanı tarafından, "Bugün Çin'de, daha sıkı bir denetimle engellenebilecek hastalıklar nedeniyle özürlü doğan 10 milyondan fazla insan yaşıyor" şeklindeki bir gerekçeyle önerilmişti. Ayrıca, 1980'lerde, Singapur'da da IQ düzeyi yüksek olan bireylerin daha çok çocuk sahibi olmasını teşvik eden bir yasa çıkartılarak, para desteği sağlanmıştı.

Kimler, Neyi, Neden Tartışıyor?

Rekombinant-DNA teknolojisine ilişkin tartışmalar sağlık riskleri sorunuyla başlayıp, politik ve ekonomik bir tartışma platformundan geçerek, çok daha geniş kapsamlı bir sosyolojik zemine oturmuştur. Bu sosyolojik zemin üzerinde ortaya çıkan çerçevenin köşelerini tıp, biyoloji, teknoloji ve hukuk oluştururken, kenarlarını etik ya da daha özel bir deyişle *biyoetik* çizer. İçine yerleştirilen resimi de, gen mühendisliğinin figürleriyle bezenmiştir. Tek resimden



1980'li yıllarda projelendirilen ve 1990'da başlatılan İnsan Genomu Projesi, insan vücudunda bulunan binlerce geni tanımlayarak, yalnızca çeşitli hastalıklardan kurtulma sözü vermiyor, aynı zamanda gelecek nesillerin biyolojik sağlığını da vaat ediyor. Genlerin tanımlanmasıyla bir "yaşam kılavuzu" yazmayı öngören ve çeşitli ülkelerden yüzlerce bilim adamının katıldığı bu dev projede, insan vücudunun gen haritasının çıkarılması ve nükleotid dizin analizini yaparak, "Hayatın Kökleri"ne inilmesi hedefleniyor. 1994'te, yaklaşık 100 000 genin 6100 tanesi tanımlanmış, birçok hastalığın genetik kökeni belirlenmiş ve bu hastalıkların çeşitli düzeylerdeki tıbbi genetik girişimlerle tedavisi ve önlenmesi mümkün hale gelmişti. Bu projenin etkilerini sembolik olarak gösteren bu illüstrasyon, Nisan 1989'da Cold Spring Harbor'da (New York, ABD) yapılan ve çalışmanın en büyük randevularından biri olan toplantının özet kitapçığının kapağını süslüyor.

ibaret olan bu serginin izleyenleri ise, çok farklı din, kültür, ekonomi ve sosyolojik kesimlerden insanların meydana getirdiği toplumdur. Dolayısıyla, genetiğin geleceğinin yalnızca teknolojiye değil, toplumun *değerler sistemi*ne de son derece bağlı olduğu öne sürülebilir. Biyoetik bağlamdaki tartışmaların önemi, de işte bu noktada kendisini gösterir.

Bilim, yalnızca bilim adamlarına bırakıldığında, uygulamaları da politik baskılara ve rastlantılara terkedilmiş olur; tıpkı "eski öjeni" deneyiminde olduğu gibi. Genetik bilimi ve gen teknolojisinin "yeni öjeni" anlayışına yol açma potansiyeli de yadsınamayacak bir gerçek olsa gerek. Dolayısıyla bu teknoloji, geniş bir sosyokültürel bağlamdan koparılarak ele alındığında, her türlü anti-demokratik uygulamayı da davet edebilir.

2000-2010 yıllarında insanın genetik yapısının tamamını deşifre etmeyi ve sonuçta elde edilecek olan bilgiyi hastalıkların erken tanı ve kesin tedavisinde kullanmayı amaçlayan *İnsan Genomu Projesi*, genetiği, tıp için karşı konulamaz bir unsur haline getirmiştir. Söz konusu hastalıkların başında, çeşitli kalıtsal hastalıklar (örneğin, Down Sendromu ya da hemofili) ve oluşumunda genetik yapının da rol oynadığı kanser gelir. Bunlardan başka kalp-damar hastalıkları, şeker hastalığı, şizofreni gibi çeşitli hastalıklarla, şişmanlık ya da boy kısalığı gibi normal dışında kalan olgular da, genetik yapıdaki sapmalara bağlanmaktadır.

Gen mühendisliği ile tıbbı bu hastalıklar ya da sapmalar bağlamında bir araya getiren ana unsurun, tedavi, yani 'iyileştirme' amacıyla "hasta olan bireyin bozuk genini ya da genetik yapısını değiştirmek" olduğunu söyleyebiliriz. *Gen tedavisi* adını alan bu yaklaşım, bazı hastalıkların tedavisinde denenmektedir; ancak, rutine girmiş bir uygulama değil, araştırma aşamasında bulunan yeni bir yaklaşım olup, genetikle ilgili literatürde, yer yer "olumsuz" gen mühendisliği şeklinde anılır. "Olumsuz" gen mühendisliği, hasta bireyin vücut hücrelerinin genetik yapısına müdahale ederek, onu tedavi etmeyi amaçlar. "Olumlu" gen mühendisliği şeklinde anılan yaklaşım ise, bireyin sağlıklı doğumunu, anne karnındayken tıbbi girişimde bulunmayı gerektirmeyecek kadar sağlıklı oluşumuna bağlayarak, hastalık kalıtma riski taşıyan anne ve babanın eşey hücrelerindeki (yumurta ve sperm) genetik yapıyı hedefler. Aslında, her iki mühendislik tipinin de "en son" hedefi, bireyi ve toplumu hastalıklardan korumaktır.



Toplum ve teknoloji arasındaki mesafe ne kadar büyürse, sorunlar da o denli ağır yaşanır; çünkü, teknoloji, sosyolojik koşullardan bağımsız değildir.

Buna rağmen, her ikisi de çeşitli eleştirilerle karşı karşıya kalmaktadır; çünkü, her ikisi için de, toplumun tamamını kapsayacak bir tıbbi girişimi nereye vardırabileceklerine ve bunun sosyolojik yansımalarının neler olabileceğine ilişkin endişeler vardır. Bu endişeler, öjeni gibi, insan onurunu ayaklar altına alan tarihsel deneyimlerden kaynaklanmaktadır.

Kötümser, Deneyimli İyimserdir

Bir dönem oldukça popüler olan öjeni bilimi, 'sağlık' için büyük umutlar vaat etmişti. Ancak, uygulama, sağlığın çok ötelerine geçip 'güç', 'iktidar', 'üstün ırk', 'saf ırk' gibi, akıl ve hukuk dışı bir noktaya vardı ve binlerce insanın katledilmesiyle sonuçlandı. İnsanlığın yaşadığı bir başka acı deneyim de atom bombasıydı. Oysa, atom bombasının yapılabilmesine yol açan da, yine bilim ve teknolojideki ilerlemelerdi. Ancak, Hiroşima ve Nagazaki'de yaşananların faturasının da doğrudan bilime çıkarılması mümkün değildi. Böylece, "bilimin kötüye kullanımı" şeklinde yeni bir anlayış oluşmaya başladı ve asıl engellenmesi gerekenin bilim ve teknoloji değil, bu tür kötüye kullanımlar olduğu üzerinde evrensel bir görüş birliğine varılarak, çağdaş hukuksal düzenlemelere gidildi.

Bu düzenlemelerin, şimdilik, yeterli olduğunu söylemek mümkün gibi görünmüyor; çünkü, fazla değil, bundan beş yıl önce yaşanan Körfez Savaşı'ndaki en ürkütücü senaryolardan biri de biyolojik silahlarla ilgiliydi. Oysa, 1972'de yetmişten çok ülkenin katılımıyla imzalanan bir antlaşmaya göre, biyolojik silahların üretilmesi, depolanması ve geliştirilmesi yasaklanmış ve var olan stokların yok edilmesi karara bağlanmıştı. Yine de, bu tür silahların geliştirildiğine ya da bu amaçla yapılan deneyler sırasında ortaya çıktığı öne sürülen kazalara ilişkin iddialar ortaya atılmakta, ancak bunların çok azı kanıtlanabilmekteydi. Dolayısıyla, "biyolojik silah/savaş" endişelerinden kurtulmak mümkün olmadı. Bu endişe ise bizi, hukuk alanındaki toplumsal denetim ağlarının önemi üzerine bir kez daha düşünmeye ve sonuçlarının neler olacağını tüm boyutlarıyla bilemediğimiz teknolojik gelişmeleri izlemeye yöneltiyor.

Daha İyi Bir Gelecek?

Yazının başından beri, en genelde bilim ve teknolojinin, özelde ise gen teknolojisinin, insanlığa çevresiyle birlikte, "daha iyi bir gelecek" vaat ettiğini söyledik. Bu vaadin en önemli unsuru ise, sağlık; çünkü, gen teknolojisinin tıpla yaptığı işbirliğinin hedefi, hastalıkların tedavisi ve önlenmesi. Biraz daha vurgulayıcı bir biçimde ifade edecek olursak, gen teknolojisinin hedefinin hastalıksız bir dünya olduğunu söyleyebiliriz. Hastalıksız bir dünyanın hedefi ise, daha uzun bir ömürdür. Buna, çağımıza damgasını vuran başlıca araştırma ve geliştirme alanlarından biri olan 'kalite'yi de ekleyecek olursak, gen teknolojisinin en son hedefinin 'daha uzun ve kaliteli bir yaşam' olduğunu söyleyebiliriz. Bu hedefe ulaşmak, nereden bakılırsa bakılsın, acildir; çünkü, sağlık gide-

Biyoetik Derneği

Berna Arda
Doç. Dr., Dernek Başkanı

"Biyoetik" terimini, ilk kez 20 yıl kadar önce, Amerikalı biyolog Van Rensselaer Potter, *Biyoetik: Geleceğe Uzanan Köprü* adlı kitabında kullanmıştır. Potter, bu kitabında, öncelikle felsefenin temel alanlarından biri olan etiği konu edinmekte ve etiğin insan ilişkilerindeki yerini irdelemekte; ardından da birey-toplum ve birey-ekosistem ilişkilerini kavramsal düzeyde ele almaktadır.

Etik, bireyin toplum ve devletle ilişkilerini "iyi-kötü", "doğru-yanlış" ve "onaylanır-onaylanmaz" gibi bir değerler sistemi içinde ele alır. Biyoetik ise, biyoloji bilimlerinin, ele alanı içinde kalan öğelerle ilişkilerini konu edinir. Bu öğeler, başta insan olmak üzere, öteki biyolojik sistemler ve çevre şeklinde tanımlanabilir. Merkezinde, esas olarak, tıbbi uygulamaların yer aldığı bir "biyoetik" tanımı, daha çok "tıbbi etik" tanımıyla örtüşmektedir; çünkü, her ikisinin de kapsamında insan deneyleri, gebeliğin yapay olarak sona erdirilmesi, doğum öncesi tanı, genetik danışmanlık, yardımcı üreme teknikleri, organ aktarımı ve gen tedavisi gibi tıbbi uygulamalar vardır. Ayrıca, her ikisi de "ölüm" tanımıyla ilgilenmektedir.

Eylül 1994'te Ankara'da kurulan Biyoetik Derneği, esas olarak, biyoetik ve biyoetik eğitiminin gelişmesine katkıda bulunmayı ve biyoetiğin sağlık alanıyla olduğu kadar, ilgi diğer bilimsel etkinlik alanlarıyla da ilişkisini genişletmeyi amaçlamaktadır. Demek, bu amaçlar doğrultusunda tıbbi etikçiler, biyoetikçiler ve diğer ilgili alanlardaki uzmanları bir araya getirmeyi, üye-





Elektron mikroskopu altında çekilen bu fotoğrafta, insan vücuduna ilişkin her türlü bilgiyi taşıyan kromozomlar (46 adet) görülüyor. İşte, kalıtsal hastalıkların nedenleri de bu yapılarda aranıyor.

rek artan bir hızla dünyadan uzaklaşmakta, yani dünya her geçen gün biraz daha hasta hale gelmektedir.

Hastalıklar insan ömrünü yalnızca kısaltmakla kalmayıp, 'yaşam kalitesi'ni düşürmekte ve büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, gen teknolojisinin bir an önce tüm uygulamaya girmesi acil gibi görünmektedir. Ancak, bu uygulama etik olabilecek midir?

Çalışmalarını biyoetik alanında sürdüren birçok akademisyen, bu teknolojinin, "sağlık ideali"ni körüklemesi nedeniyle, ağır bir toplumsal kargaşa ve çatışma yaratabileceği görüşünde birleşmekte ve bu durumu çeşitli bakış açılarıyla değerlendirerek çözüm önerilerinde bulunmaktadır.

Pennsylvania Üniversitesi Biyoetik Merkezi Başkanı Arthur Caplan'ın söylemi, olası toplumsal sorunlara ışık tutması bakımından ilginç. Yeni teknolojiyi, 'insanı yeniden inşa etmeme' sözünü tutması durumunda, birçok açıdan olumlamakla birlikte, sıkı bir eleştiri yağmuruna da tutan Caplan, gen mühendisliği gibi biyotıp uygulamalarının yarattığı ya da yaratabileceği etik ve politik sorunlara ışık tutabilecek tek yolun sağlık, hastalık ve normallik kavramlarının sorgulanması olduğunu söylüyor. Gerçekten de, toplumun bu kavramlardan anladığı kapsam, gen teknolojisiyle elde edilecek bilgilerin uygulama alanının sınırlarını belirleyebilir.

İnsan Genomu Projesi'nde çalışan araştırmacıların çoğu, yalnızca genetik yapı hakkında ayrıntılı bilgi edinmeyi hedefliyorlar ve çalışmalarına bu hedef doğrultusunda sımsıkı sarılıyorlar; fakat, bunun biyoloji dışında kalan psikolojik ve toplumsal sonuçlarıyla yeterince ilgilenmiyorlar. Oysa, Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık, "kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal olarak tam bir esenlik hali içinde bulunması"dır. Ayrıca, bir bilginin, etkileyeceği yaşam alanlarının göz önüne alınarak kullanıma sunulması da son derece önemli. Temel hedefi 'hastalıklar' olan İnsan Genomu Projesi'nin, insanlığın önüne, 'istenmeyen' bazı organizma özelliklerini 'değiştirmek' gibi bir olanak sunduğu da reddedilemez bir gerçek niteliğinde. Yani, bir yandan kanser, diyabet, orak hücreli anemi ya da şizofreni gibi bazı kalıtsal hastalıklar bireyin doğumundan önce engellenebilir hale gelirken; boy, kilo, saç ve göz rengi, kas gücü gibi bazı fiziksel özelliklerle bellek, zekâ düzeyi gibi zihinsel özelliklerine ve kişilik özelliklerine genetik düzeyde müdahale etmek de mümkün hale gelmektedir. Kısacası, insanın kaşından zekâsına, zekâsından kişiliğine dek herhangi bir özelliğinin istenildiği gibi olmaması durumunda, buna, toplumun ideolojisine göre bir 'gerekçe' bularak, çeşitli biçimlerde müdahale etmek mümkündür. Gerek Nazi Almanyası'nda, gerek siyahbeyaz çatışmasının yaşandığı ABD'de gerekse "yeni ötjeni"nin doğmasına zemin yaratılan Çin'de ya da Singapur'da yaşananlar, buna en somut örneklerdir. Gen teknolojisine doğrudan karşı çıkmamakla birlikte, onu çeşitli boyutlarıyla didik didik etmeye çalışan biyoetikçilerin kaygısı da, bu deneyimlerden ve halen var olan ötjenist uygulamalardan kaynaklanmaktadır.

...erine iletişim ve tartışma ortamı oluşturmayı, uluslararası iletişimi sağlamayı, mezuniyet öncesi ve sonrası eğitim programları oluşturmayı, kongre, konferans, seminer ve panel gibi toplantılar düzenlemeyi, çeşitli yayınlar yapmayı, konuyla ilgili çalışmaları özendirme ve desteklemeyi ve toplumu biyoetik konusunda bilgilendirmeyi hedeflemektedir.

Bu amaçlarla 10 kişilik bir kurucu üye grubuyla çalışmalarına başlayan Biyoetik Derneği, Birinci Olağan Genel Kurulu'nu, 26 Mayıs 1996'te yapmıştır.

Derneğin bugüne dek yaptığı çalışmalar, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin 50. Kuruluş Yıldönümü etkinlikleri çerçevesinde düzenlenen Biyoetik Günleri (25-26 Mayıs 1995) ve Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi'yle işbirliği içinde, Adana'da toplanan 2. Tıp Etiği Sempozyumu olmuştur.

1996 yılı içinde gerçekleştirilmesi planlanan etkinlikler ise şunlardır:

*Alternatif Tıp Paneli, 13 Mart 1996, Ankara

*Editörlük Etiği Paneli, 22 Mayıs 1996, Ankara.

Ayrıca, pratisyen hekimlere yönelik bir tıbbi etik kursunun, 18-19 Nisan 1996 tarihleri arasında, Türk Tabipleri Birliği ile ortaklaşa düzenlenmesi için çalışmalar yapılmaktadır.

Uzun dönemde, tıbbi etik terminolojisini ele almayı planlayan Biyoetik Derneği, bu amaçla çalışma grupları oluşturmak üzere girişimlerde bulunmuştur.

Yakında çıkarmayı düşündüğü bir yayın organıyla haberleşme ağını genişletebileceğine inanan Dernek'le ilişki kurmak isteyenler, (0 312) 310 30 10/362 numaralı telefondan Dr. Serap Pelin'le görüşebilirler.

İşte bu nedenle Caplan, sağlık, hastalık ve normallik kavramlarının taşıdıkları değer ya da bir başka deyişle toplumun değerler sistemi açısından yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini düşünüyor. Bu gözden geçirme sırasında yakaladığı en önemli ipucu ise, hastalıkla anormallik, sağlıkla da normallik kapsamlarının birbirine karşılık geliyor olması. Çünkü bu karşılık gelmenin, insanın genetik yapısına ilişkin yeni bilgiler ve uygulamalar bağlamında ağır toplumsal çatışmalara yol açabileceğinden endişeleniyor. Endişesinin en önemli dayanağının ise, "bu kavramların yüklendiği etik değerler" olduğunu söylüyor. Yani hastalık ve anormalliğin 'kötü' değerler, sağlık ve normalliğin ise 'iyi' değerler yüklendiğini ifade ediyor. Ancak, bunda tam anlamıyla bir tutarlılık bulunmadığını da saptıyor. Örneğin, hem şizofreni hem de soğuk algınlığı birer hastalık olarak tanımlanmakla birlikte, her ikisine de aynı oranda 'kötü' değerler yüklenmemektedir; ya da kısa boy veya fazla kilo gibi özellikler normal ve sağlıklı sınırlar içinde kalırken, yeterince 'iyi' değerlere karşılık gelmemektedir.

Öte yandan, her anormal olan özelliğe, olumsuz bir değer de yüklenmemektedir. Örneğin, üstün zekâlılık da, tıpkı geri zekâlılık gibi normal olmayan bir durumdur; ancak zekâ geriliğine olumsuz değer yüklenirken, üstünlüğüne olumlu değer yüklenir. Ayrıca, küçük meme, büyük burun, ince dudak, yağlı kalça gibi dönemin estetik anlayışına göre 'çirkin' olan her şey, olumsuz bir değer yüklenerek değiştirilmeye çalışılmaktadır. Bunun en somut örnekleri estetik cerrahinin sınırları içinde bulunabilir. Bu noktada, bireyin seçme hakkından dem vurmak mümkün. Evet, kişi "küçük memeli" ya da "koca burunlu" olmak istemiyorsa, bunu "estetik cerrahiyle düzeltme" yoluna gidebilir. Ama, kişi, "küçük memeli", "koca burunlu" ya da "yeterince zeki olmayan" bir çocuk sahibi olmak istemiyorsa, o zaman ne yapacaktır? Yine seçme hakkını kullanarak çocuklarının genetik olarak tasarlanmasına, yani "olumlu" gen mühendisliği tekniklerine mi başvuracaktır? Bu endişe hiç de yersiz değil; çünkü İnsan Genomu Projesi, hastalıkları önleme gibi etik bir amaca sahip olmakla birlikte, vaat ettiği neredeyse sınırsız bilgiyle, gelecek nesillerin 'istenildiği gibi tasarlanması'na da fırsat tanımaktadır.

Genetik hastalıklar, on yıllardır araştırılıyor ve çeşitli düzeylerde tedavi ediliyor. Dolayısıyla Caplan, genetikçilerin, özellikle de klinik genetikçilerin hastalık ve sağlık kapsamlarını nasıl algıladığına bakmanın, insan kalıtımına ilişkin bilginin, pratiğe nasıl yansıyabileceğine dair yol gösterici olacağını söylüyor ve bu tartışmasını da bazı genetik anormallikler üzerinden yapıyor. Bu örneklerin en çarpıcılarından biri "XYY sendromu". XYY sendromlu bir bireyin genetik olarak taşıdığı anormallik fazladan bir Y kromozomu, yani erkeklerin cinsiyet özelliklerini belirleyen kromozomdur. Bazı araştırmacılar, bu kromozom anomalisinin "suçla ilişkili" olduğunu düşünmektedir; bazıları ise, fazla



"Gelecek nesilleri nereye kadar tasarlamak istediğimize bir an önce karar vermeliyiz." A. Caplan.

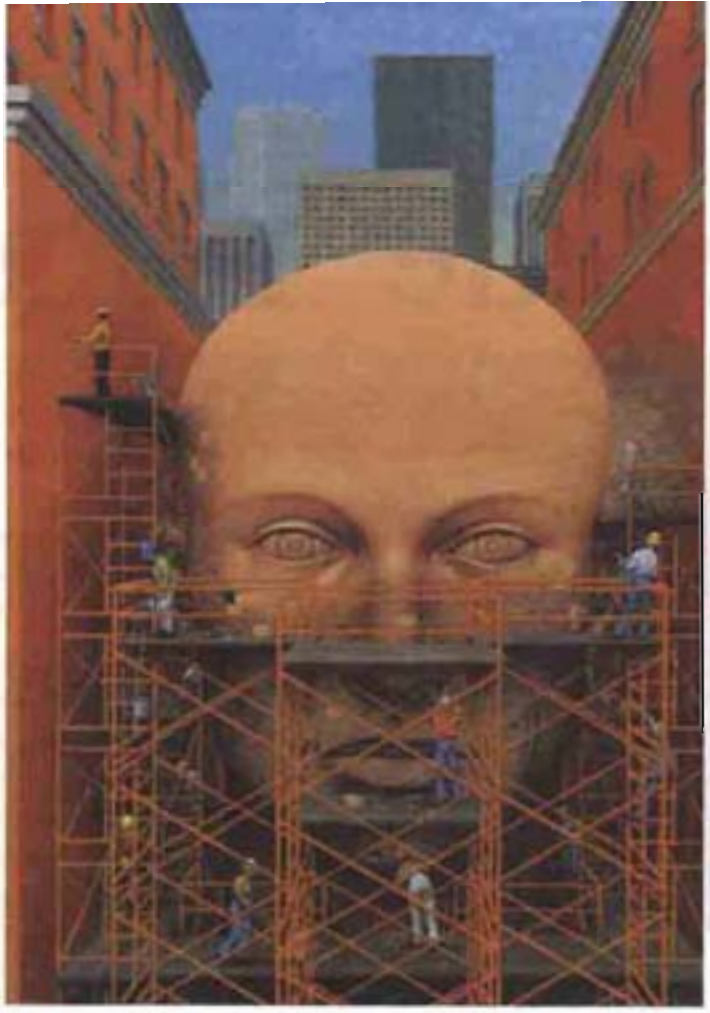
uzun boy ve ağır sivilcelere yol açtığı görüşündedirler. Ancak, XYY sendromunun bir 'hastalık' olup olmadığı belirlenmemiştir. Bununla birlikte, XYY sendromlu bir bebek bekleyen çiftlerden, "gebeliğe son verme" yolunu seçenler de vardır. Bu noktada, "XYY sendromu bir hastalık mıdır?", "Eğer hastalıksa, gebeliği sonlandırmayı gerektiren bir hastalık mıdır?" gibi sorular soran Caplan, böyle belirsizliklerin yaşandığı tıbbi genetik alanında, her genetik sapmanın hastalık olarak değerlendirilebilme olasılığına dikkat çekerek, sınırın nerede çizileceğinin bir an önce belirlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. "Aksi halde, pek yakın bir gelecekte kapımızı çalacak olan genetik tarama testleri, daha çok sayıda genetik çeşitlenme ortaya çıkaracağından, genetik danışmanlık, yapay üreme teknikleri ve yeni tedavi biçimleri gibi içinden çıkılması zor etik ikilemler yaratarak, ağır toplumsal çatışmalara yol açacaktır... Dolayısıyla, klinik genetiğin kendisini yalnızca işlev bozukluğuna yol açma olasılığı yüksek olan genetik çeşitlenmelerle sınırlaması, etik bir zorunluluktur." Gen teknolojisine Caplan'ın bu çerçevesinden bakıldığında, genetik yapının 'ıslah edilmesi' gibi bir hedefin toplumsal endazeyi kaçıracağı kesin.

Nereden bakılırsa bakılsın, teknolojinin genel olarak yaşam kalitesini artırdığı bir gerçek. Biyotıp alanındaki ilerlemelerin daha sağlıklı ve iyi bir yaşam sözü verdiği de kesin. Ancak, geçmiş acı deneyimler anımsandığında, söz verilenin garanti edilemiyebileceği de açık; çünkü bu alan, yalnızca biyolojik varlıklarımızı gözetip, bu varlığımızı nasıl bir psikolojik ve sosyolojik durum içinde sürdüreceğimize dair net bir öngörüde bulunamıyor; çünkü ne tıp ne de teknoloji, 'daha iyi' yaşamamızı güvence altına alabilecek kadar bağımsız bir alana sahip!

Pragmatist Bir Çerçeve

Gen mühendisliğine pragmatist bir çerçeveden bakan etikçilerin çıkış noktaları ve verdikleri örnekler, Caplan'ınkine oldukça yakın. Yani onlar da, yeni teknolojinin taşıdığı toplumsal ve etik riskleri, çeşitli kavramlar bağlamında ele alarak, geleceğe dair endişelerini dile getiriyorlar. Ancak, Caplan'ın çok genel bir deyişle ifade ettiği "bilimin kötüye kullanımının önlenmesi" yaklaşımını, biraz daha somut çözüm önerileriyle dile getiriyorlar. Bu etikçilerin bir kısmı, toplumun gen teknolojisinden beklentilerini, 'ana-babalık rolü'nün çözümlenmesi temelinde değerlendirmeye çalışıyor. Bu görüşü kısaca şöyle özetleyebiliriz: Her ana-baba, çocukları için 'sonsuz bir iyilik hali' düşler ve bunun için çaba gösterir. 'Sonsuz iyilik hali' umudu, içinde bir tür 'mükemmelcilik' yaklaşımını ve diğer ana-babalara karşı 'rekabet'i de barındırır. Ancak, 'daha iyi' seçenekler, var olan dünya koşullarında istenildiği kadar mükemmel bir biçimde işlememektedir. İşte bu, gen mühendis-

liğinin en azından bir kısmını çekici hale getirir. Ana-babalar "mükemmel çocuklarının inşasına sistematik bir biçimde katılma" şansını yakalamışlardır. Sağlıklı bir çocuk sahibi olma fırsatını bulmuş olan ana-babanın, "daha sağlıklı" bir çocuk sahibi olmak için gen mühendisliğine başvurmaması için hiçbir neden yok gibi görünüyor. Ancak, ana-babalar için "hastalıklardan sonsuz bir biçimde kurtulmak" anlamına gelen gen teknolojisi, tıpkı Caplan'ın önerdiği gibi, hastalık kavramı bağlamında sorgulanabilir. Çünkü bu sorgulama, gen teknolojisinin hedeflerini ayrıştırabilecek ve sosyopolitik zemindeki sınırlarını belirleyebilecektir. Ancak, bununla da yetinmeyen pragmatistler, gen teknolojisinin toplumsal olarak tartışmaya açılmasını ve toplumun sürekli bir biçimde bilgilendirilmesini de önerirler.



İnsanı, bir 'mimar' gibi tasarlamak mümkün artık. Ve, o insan memnun olmazsa tasarımından, yeniden bir 'mimar'a projelendirebilir kendisini!

Post-Hümanist Bir Çerçeve

Bu çerçeveye dahil olan biyoetikçileri, diğerlerinden ayıran en önemli nokta, gen teknolojisini açık bir şarta bağlı kalarak, sonuna dek savunmalarıdır: bu şart, "liberal radikal demokratik toplum örgütlenmesi"dir. Bu düşünürler kendilerini, esas olarak, "yeni bir biyoetik yaklaşım" şeklinde tanımlamaktadırlar. Gen teknolojisinin potansiyel yararlarının zararlarından fazla olduğu görüşünde birleşen post-hümanistler, teknolojinin, "liberal demokratik bir devlet anlayışı içinde kontrol edilebilir bir ilerleme" olduğunu düşünmektedirler. Diğer eleştirel bakış açılarından gen teknolojisinin varabileceği en aşırı uç olarak görülen 'eşey hücrelerinin ıslahı' yaklaşımı, bu çerçevede olumlanmaktadır. Post-hümanistler, diğerlerinden farklı olarak, eşey hücrelerine yapılabilecek müdahalenin gelecek nesillerin de yaşamlarını belirleyeceğini kabul etmekle birlikte, yeni neslin genlerinden memnun olmaması durumunda, onları yeniden değiştirebilme özgürlüğüne de sahip bulunduğunu öne sürmektedirler. "Yalnızca ve yalnızca karar verme inisiyatifi elinden alınan bir nesil, kendi yaşamını belirleme hakkını da kaybetmiş olur." Çünkü, "liberal toplumlarda yaşayan ve her türlü alanda yetkili olan gerçek erişkinler, kendi bedenlerine istediklerini yapabilirler... Embriyo ve fetüs, gebe kadının kendi bedeninin bir özelliğidir; oluşumunda ise erkeğin bedeninden gelen bir yapının katkısı vardır... Zaten, eşler de çocuk yaparken birbirlerini seçtiklerinden, doğacak olan çocuğun yaşamını ister istemez çok önceden belirlemektedirler... Bu teknoloji, hastalık potansiyeli taşıyan bireyleri de eşey hücresi tedavisi seçeneği sayesinde bir araya getirerek, mutlu olmaya çağıran bir davetiye niteliğindedir."

Bu görüşün yorumunu şimdilik bir kenara bırakırsak...

İnsan Genomu Projesi'nin sosyolojik sonuçları büyük bir endişe konusu. Hastalıklar yok olacak, insan ömrü uzayacak, ama...

...Sonuçta

Diyebiliriz ki, genetik, insanlığa, "daha iyi bir gelecek" doğrultusunda çeşit çeşit seçenek sunmaktadır. *Gen-etik* ise, bu seçeneklerin olası toplumsal sonuçlarına ilişkin öngörülerde bulunmaktadır. Yeni olana "gelen gideni aratır" şeklindeki yaklaşım, genellikle haksız bir zemin üzerinde temellenmemiştir. Ancak giden, yani geçmiş, beraberinde getirdiği mantıksal çıkarsamalarla gelene, yani geleceğe de bir yol çizebilir. "Daha az özür ve daha az hastalıkla örülmüş bir yaşam" seçeneği, geleceği de her bakımdan çekici kılar. Böyle bir geleceği gerek biyolojik, gerek psikolojik gerekse toplumsal düzeyde gerçekleştirmenin yolu, bir yandan dünya nüfusunu "tam bir esenlik hali" içinde ve adil bir biçimde kontrol altında tutmak, öte yandan da hastalıkları insan onuruna yakışır biçimde önlemekten geçer. Aksi halde yarın, insanlık için çok daha karmaşık ve böyle olduğu oranda da karanlık ve çirkin olacaktır.

Dr. Ayşe Nur Kökdöz

Konu Danışmanı: Berna Arda
Doç. Dr. A.Ü.T.F., Biyoloji Anabilim Dalı

Kaynaklar
Caplan, A. "An Improved Future?", *Scientific American*, Eylül 1993.
Caplan, A. "If Gene Therapy Is the Cure, What Is the Disease?", ...mi.edu/~bioethic/genetics/articles/f_caplan.gene.therapy.html#disease
Coors, M., McCarrick P. "Eugenics", http://ncgr.org/eisl/scope.28.html
Hughes, J. "Embracing Change with All Four Arms: A Post-Humanist Defense of Genetic Engineering", http://cnmenac4.bsd.uchicago.edu/JGV/JGeneTech.html
McGee, G. "Pragmatism and Genetic Engineering" ...www.med.upenn.edu/~bioethic/genetics/articles/3.mcgee.pragmatism.html
Schelleken, H. *DNA-Makers: Architects of Life*, SPI, 1993.
Ana Britannica, 1993.

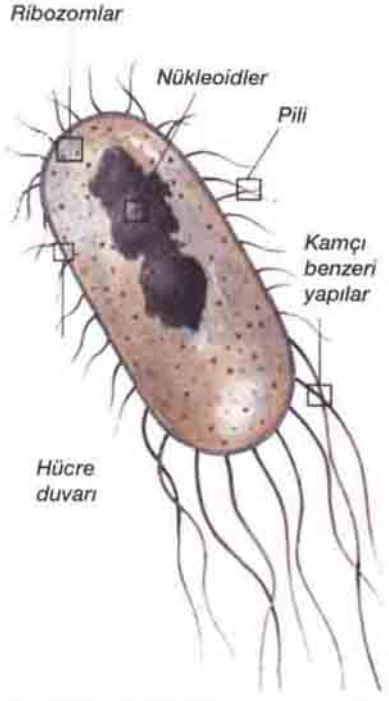


Hücrede Yolculuk



"Omnis cellula e cellula". Evet, her hücre bir başka hücreden gelir. Tüm canlılar bir ya da daha fazla sayıda hücreden oluşur ve her hücre ait olduğu organizmaya ilişkin kalıtsal bilgileri taşıyarak, bu bilgileri yavru hücrelere geçirir. Bir organizmanın gerçekleştirdiği tüm reaksiyonlar hücrelerin içinde oluşur. Öyleyse yaşamın sırlarını hücrenin içinde aramak gerek.

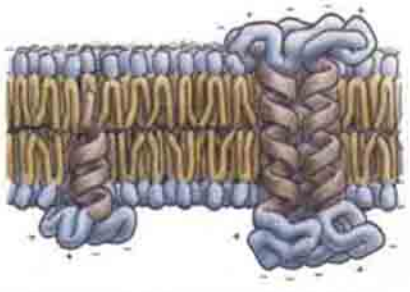
HÜCREYE yolculuk için yanınıza hiç eşya almayın. Sizi çok küçültüp mikroskobik boyutta bir denizaltının içine yerleştireceğim. Birlikte canlı hücrelerin içinde gezeceğiz. Gezimizin ilk durağı bir insan bağırsağının içi. Çünkü bağırsağa girip, orada, az miktarda bulunduğunda, insana zarar vermeden yaşayan bir *Escherichia coli* bakterisi bulmamız ve ona konuk olmamız gerekiyor. "Neden ilk olarak *E.coli*'ye gitmek gerekiyor?" diyeceksiniz. *E. coli*, dünyada bilinen en eski organizma grubu olan prokaryotları incelemek için çok uygun bir örnek. Prokaryotlar, tüm bakteri türlerini içeren canlı grubunun adı. Bu bakteriler, yeryüzünde çok yaygın olarak bulunan, yaklaşık 2700 kadar türü olan, çok hızlı çoğalabilen ve yayılabilen, hatta bazen hastalıklara yol açan birhücreli bir canlı grubu. Çok küçük oldukları için gözle görülmeleri de epey zor. Oldukça yaygın olan bakteriler hayal edebileceğiniz her yerde bulunabiliyorlar. Ağzımız, burnumuz, bağırsaklarımız gibi dışa açık tüm organlarımız bakteriler için yaşam alanı oluşturabiliyor. Soluduğumuz havada, içtiğimiz suda, hatta bastığımız toprakta bile çeşit çeşit bakteri bulmak olanaklı. Birkaç gram toprakta 2,5 milyar kadar bakteri bulunabiliyor. Bu bakterilerin enerji elde etme biçimleri birbirinden farklı; kimi organik bileşikleri parçalıyor, kimi de güneş enerjisinden yararlanarak karbon dioksiti kullanıyor. Bazıları için oksijen vazgeçilmezken, bazıları için oksijenin varlığı öldürücü oluyor. Bazıları için de, oksijen olsa da oluyor olmasa da... Bakteri çeşitliliği o kadar fazla ki, yaşam koşullarının çok zor olduğu ortamlarda bile yaşayabilenleri var. Antarktika'daki buzullar, okyanusların güneş ışığının bile ulaşamadığı derinlikleri, doğal sıcak su kaynakları, bakterilerin değişik yaşama alanlarına örnek olarak verilebilir. Bakterilerin doğal döngüler içindeki yerini merak ediyorsanız, onlar, genellikle doğada ayrıştırıcı rol oynayan canlılardır. Organik bileşikleri ve artıkları (ölü canlıların yapısındaki) parçalayarak, bu organik bileşikleri oluşturan maddelerin canlılar tarafından yeniden kullanılabilecek hale gelmesini sağlarlar. Bu maddeler özellikle bitkiler tarafından kullanılabilir. Fotosentez ve kemosentez (inorganik bileşiklerden organik bileşik sentezleyen) yapan bakterilerin doğal döngüler içindeki yeri ise üreticiliktir.



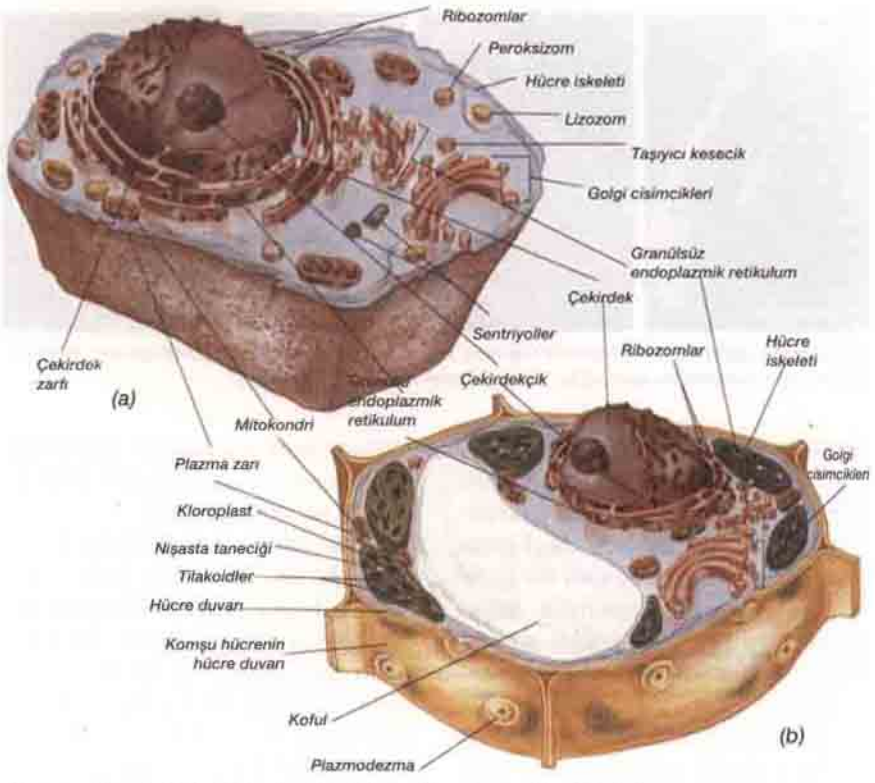
Escherichia coli hücresinin yapısal özellikleri

E. coli'yle randevumuza gecikmeyelim! Sizin ve benim içinde bulunduğumuz minik denizaltıyı, bir bardak suyla beraber bağırsaklarında bolca *E.coli* bulunan bir kişiye yutturuyorum. Yemek borusundan mideye, mideden de bağırsaklara geçiş yaptık. Burada çok değişik tipte hücreler var ama onlarla ilgilenmeden önce kendimize bir *E. coli* hücresi bulalım. İşte 2 µm boyunda ve 1 µm çapında küçük bir kapsülü andıran ve kamçı benzeri yapılarıyla kendini ileriye doğru itmeye çalışan birkaç *E. coli* hücresi. Kamçı benzeri yapılarının bulunmadığı yüzeylerinde pili adı verilen kısa kıl gibi

yapılar var. Bunlar, bakterinin diğer hücrelere yapışmasını sağlıyorlar. Kamçı benzeri yapılar ve pili'ler ise hücre duvarı denilen, bakteri hücresinin çevreyle ilişkisini kontrol altında tutan bir zar üzerinde bulunuyorlar. Bu zarın yapısı, bakteri türleri arasında farklılık göstermektedir. *E. coli*'lerde hücre duvarı, koruyucu bir dış zar ile sitoplazma ve kalıtsal materyalin çevrelendiği bir plazma zarından oluşmaktadır. Şimdi bir sorun var. Bu *E. coli*'lerden birinin içine nasıl gireceğiz? *E. coli*'nin bize sorun çıkaracağını sanıyorum, çünkü bizi yabancı bir madde olarak kabul edecektir. Bu yüzden de, hücre duvarı ile bizi engellemeye çalışacaktır. Hücre duvarının görevi, hücreye madde giriş çıkışını sağlamak ve hücreyi çevreden gelecek olumsuz etkilerden korumaktır. Varsayalım ki hücre duvarı bize yabancı gibi davranmadı ve mini denizaltımızla *E. coli*'nin içine girdik. Hücre duvarının altında plazma zarı ile karşılaştık, onu da geçtik ve bol su içeren bir ortama geldik. Burası bakterinin sitoplazması. Sitoplazmanın içinde bakterinin yaşamsal işlevlerini gerçekleştirirken kullandığı kimyasal maddeler olan enzimler, iyonlar, metabolizmaya katılan çeşitli maddeler, yaklaşık 15 000 adet ribozom ve tek bir dairesel DNA molekülü var. Ribozomlar hücre için gereken proteinlerin yapıldığı organellerdir. Zaten, tüm bakteriler gibi *E. coli*'nin de sahip olduğu yegâne organel, ribozomdur. Bunun dışında bakterinin başka organeli, yani hücrenin özel bazı işlevlerini gerçekleştiren zarla çevrili yapısı yoktur. Bakterilerin DNA'sı bile zarla çevrili değildir. Oysa ki, ökaryot hücrelerde (insan ve diğer çokhücreli organizmaların hücreleri gibi) DNA dahil, sitoplazmanın içindeki tüm organeller zarlarla çevrilidir. Bizim içinde



Hücre zarının çift katlı fosfolipit tabakası ve zar içindeki proteinler.



Hayvan (a) ve bitki (b) hücrelerinin (ökaryotların) şematik çizimleri

bulunduğumuz *E. coli*'nin DNA'sı, sitoplazmanın içinde küçük koyu renkli bir yığın olarak görülmektedir. Bakterilerde zarla çevrili olmayan bu DNA'ya, nükleoid adı verilmektedir. Nükleoid, bakterinin kalıtsal özellikleri ile ilgili tüm bilgilerin depolandığı ve yavrulara aktarılmak üzere saklandığı yerdir. En eski canlı grubu olan prokaryot hücrelerde zaman içinde gerçekleşen bazı değişiklikler, yeni bir hücre tipinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. İşte bu hücrelere, ökaryotlar adı verilir.

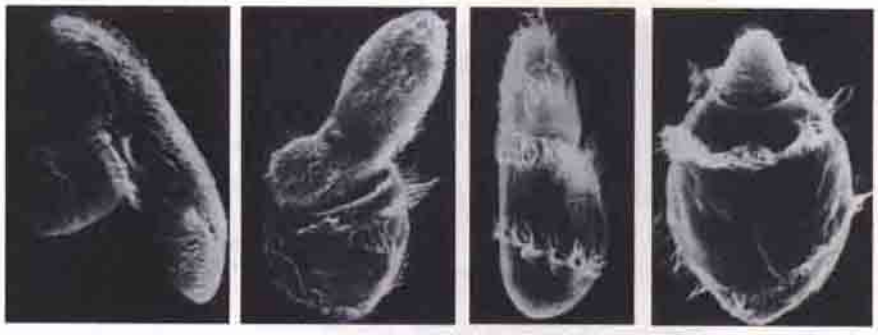
İçinde bulunduğumuz *E. coli* bizi enzimleriyle parçalamadan önce, kendimizi hücreden dışarı atalım!

Şu anda bağırsaklarının içinde bulunduğumuz insan, bir organizma. Bu organizmanın yerine getirmesi gereken birçok işlev var. Alınan besini sindirmek, suyu kullanmak ve boşaltmak, yaralanan dokuları onarmak için protein sentezi yapmak ve vücuda giren yabancı maddelerle ya da mikroorganizmalarla savaşmak bunlardan sadece bir kısmı. Bütün bu işlevler birbirinden farklı organ sistemleri tarafından gerçekleştirilmekte. Organ sistemlerinin her birinin kendine özgü dokuları var ve bu dokuların her biri gerçekleştirilen işleve özgü hücrelerden oluşmakta. Hücreler de bu işlevleri yüzünden farklı özellikler kazanmış durumdalar. Örneğin, bağırsak iç yüzeyindeki hücrelerin, besin emilmesini artıracak ve kolaylaştıracak özel çıkıntılarının olması gibi.

Gezimizi, içinde bulunduğumuz insanın hayvan hücrelerini temsil edebilecek özelliklere sahip herhangi bir hücresine giderek sürdürebiliriz. Hücrelerin dış yüzeyleri diğer hücreler, hücrelerarası sıvı ve bu sıvı içindeki tüm bileşiklerle temas halindedir. Hücrelerin iç işleyişlerinde sürekliliğinin korunması ve çevreyle ilişkisi-



İnsan kanında bulunan bir fagosit hücresi sitoplazmasındaki aktinlerin sağladığı hareketle, endositoz yaparak kendisine yabancı olan bakteri hücresini yakalamaya çalışmaktadır.

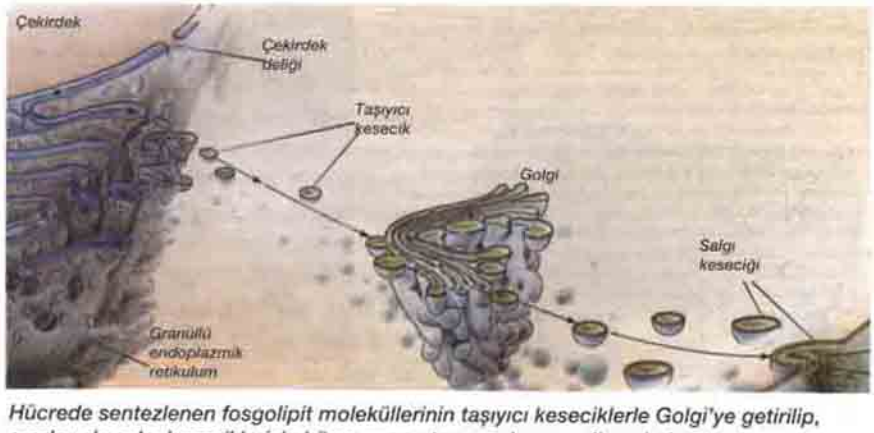


Kendinden daha büyük olmasına rağmen, bir birhücreli türü olan terliksihayvanı, fagositoz yoluyla bünyesine alan diğer bir birhücreli türü olan Didinium.

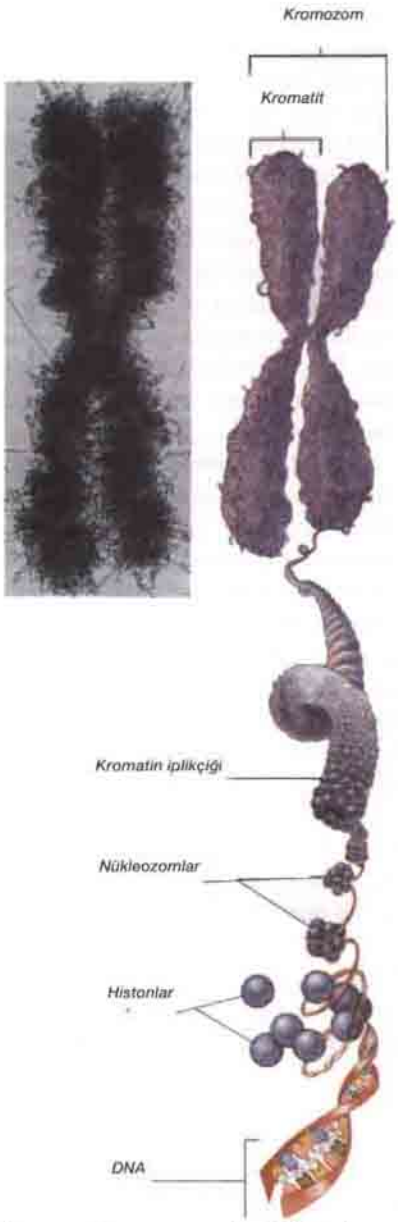
nin sağlanması gereklidir. Bunu hücre zarı sağlamaktadır. İşte, gezinin ikinci durağı olan tipik bir hayvan hücresinin hücre zarı. Hücre zarı, seçici geçirgen özellikte olup, çift katlı bir fosfolipit tabakasından oluşmuştur. Seçici geçirgen olması, içine madde alırken, hücrenin dikkatli davrandığını göstermektedir. Hücre zarı hücreye biçim ve dayanıklılık verir. Hücrenin içine ve dışına madde geçişini kontrol eden zar, bu işlevini farklı yollarla gerçekleştirir. Bu madde geçişinin nasıl, hangi hızda ve hangi yönde olacağı maddenin özelliklerine bağlıdır. Hücre, madde geçişini temel olarak difüzyonla (moleküllerin yüksek derişimde oldukları ortamdan düşük derişimde oldukları ortama geçmesi) yapmaktadır.

Ayrıca, zarda taşıyıcı moleküller bulunmaktadır. Protein yapısındaki bu moleküller, hücrenin dış tarafından içine ya da iç tarafından dışına doğru zar içinde hareket edebilirler. Besin maddelerini dışarıdan içeri, atıkları da içeriden dışarıya taşırlar. Ancak, hücre zarındaki taşınma biçimleri farklı durumlarda farklı biçimlerde gerçekleşebilir. Hücre zarlarında özel yüzey proteinleri bulunmaktadır. Bu proteinler, dışarıdan alınan mesajların hücre içine iletilmesini sağlamaktadır. Hücre zarında bulunan bir diğer yapı da iyon kanallarıdır. Yüzeydeki reseptörlere bir bağlanma olduğunda, iyon geçişinin gerçekleşmesi yoluyla zardan iletim gerçekleştirilebilir. Hücre zarını, dıştan gelen karmaşık nitelikte ve çok çeşitli uyarıları alabilen ve moleküler düzeyde alıcıları (anten) olan bir yapı olarak düşünebilirsiniz. Antijenler, yani bir hücreye yabancı olan proteinler, virüsler, bakteriler ya da hücrenin bağışıklık sistemine yabancı tüm maddeler hücre zarındaki reseptörlere bağlanırlar ve böylece antikor yapımını başlatırlar. Bir anlamda, onları hücrenin içine almamak üzere savaş açarlar.

İçine girmek üzere yaklaştığımız hücre de, bizi yabancı bir protein olarak kabul edip savaş açmak isteyecektir. Diyelim ki bizi yabancı olarak kabul etmedi, üstelik de kendi yararına kullanabileceği bir madde zannedip içine almak istedi. Bunu gerçekleştirmek için de, katı bir madde olduğumuzdan, fagositoz denilen madde alımı yöntemini seçti. Evet, hücre bizi içine almak için işe başladı. Zarın bize yakın bölümünde içe doğru bir çöküntü oluşturdu ve bizi çöküntünün içine alıp zarıyla çevreledi. Böylece, hücreye zarla çevrili bir kesecik içinde girebildik. Hücre, zarla çevreleyerek hücre içine alma olayını (endositoz), sıvı maddeleri alırken de gerçekleştirir. Buna da pinositoz adı verilir. Maddelerin hücre dışına atılmasını sağlayan olaya da, ekzositoz denir. Salgı üreten bazı hücrelerde, hücre içinde sentezlenen salgı maddesi de hücre dışına ekzositoz yoluyla verilir. Artık, bir hücrenin içindeyiz. Tıpkı *E. coli*'deki gibi sitoplazmanın içinde ilerliyoruz. Ben, ilk olarak ribozomlara gitmeyi istiyorum. Ribozomların işlevleri, ökaryot hücrelerde de aynı: Protein sentezlemek. Ribozomlar, prokaryotlardaki gibi sitoplazma içinde tamamen serbest değil. Sitoplazmadan zarlarla ayrılan, birbiriyle bağlantılı bir boşluklar sistemi olan ve endoplazmik retikulum adı verilen organelin dış yüzeyine tutunmuş durumda ribozomlar da var. Ancak endoplazmik retikulumun her tarafı ribozomlarla çevrili değil. Endoplazmik retikulumun ribozom olan kısımları (granüllü endoplazmik retikulum) protein sentezinde, ribozom olmayan kısımları da (granülsüz endoplazmik retikulum) yağ sentezi vb. diğer birçok metabolik olayın gerçekleşmesinde rol oynamaktadır. Hücre protein sentezlemeye başladığında, ribozomlarda yapılan protein molekülleri endoplazmik retikulum boşluklarının içine geçiyor. Endoplazmik retikulum, bu yeni yapılan proteinleri zarlarıyla kuşatarak kesecikler içine alıyor. Bu kesecikler, içlerindeki protein molekülleriyle birlikte Golgi cisimcikleri denilen bir başka organelle kaynaşıyor. Golgi cisimcikleri, sentezlenmiş olan proteinlere, başka moleküller oluşturmak üzere karbonhidratlar (şekerler) ve lipitlerin (yağların) bağlanmasını sağlıyor. Bunun yanında, sentezi tamamlanmış olan molekülleri hücre içinde gerektikleri yerlere ya da hücre yüzeyine (hücre dışına verilmek üzere) taşıyorlar. Golgi cisimcikleri, endoplazmik retikulum, ribozomlar ve taşıyıcı kesecikler birbirleriyle etkileşim halinde çalışıyorlar. Bu etkileşim ağı, proteinler gibi büyük moleküllerin sentezlenmesi, kimyasal süreçlere katılması, paketlenmesi ve dağıtılması gibi işlemlerin birlikte gerçekleştirilmesini sağlıyor.



Hücrede sentezlenen fosgolipit moleküllerinin taşıyıcı keseciklerle Golgi'ye getirilip, oradan da salgı kesecikleriyle hücre zarına taşınıp,dışarı verilmesi olayı.



İnsanın 46 kromozomundan biri. Her kromozom kromatin iplikçiklerinin sıkıca yumaklanmış hali olan iki kromatitten oluşur. Her kromatin iplikçiği, DNA moleküllerinin histonlarla nükleozomları oluşturmak üzere paketlenmesiyle oluşmuştur.

Bir de bizim hücrenin parçalama mekanizmalarına göz atalım. Küçük bir bakteri hücresi büyüklüğündeki lizozomlar ve peroksizomlar parçalama işlerini yürütüyorlar. Hücreye endositozla alınan moleküllerin, fagositozla alınan yabancı hücrelerin ya da hücrenin kendisinin işi bitmiş organellerinin yok edilmesi görevini lizozomlar yapıyor. Lizozomlar, küresel kesecikler olup, içerdikleri hidrolitik enzimler yardımıyla proteinler, polisakkaritler, nükleik asitler ve yağları parçalarlar. Peroksizomlar ise, lizozomlardan daha büyük olup, oksidatif reaksiyonlar sonucu açığa çıkan ve hücreye zararlı nitelik taşıyan bileşikleri parçalamakla görevlidirler.

Hücre içindeki yolculuğumuzun şimdiki durağı çekirdek. Ökaryot hücrelerde hücrenin kalıtsal materyali olan DNA, çift zarla çevrili bir çekirdek içinde bulunur.

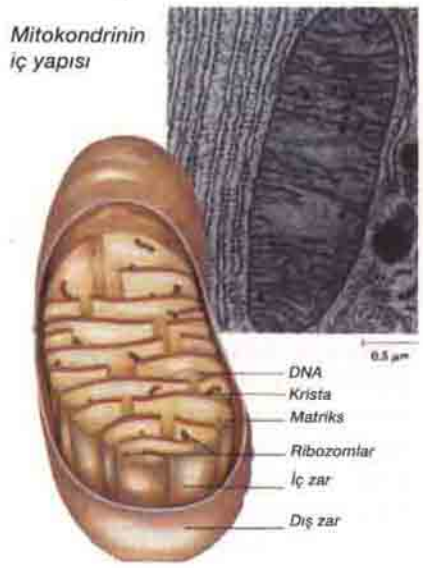
Çekirdek, hücrenin kalıtsal özelliklerini belirlediği gibi, hücrenin yaşamsal etkinliklerinin yürütülmesini de sağlamaktadır. Çekirdeğin içinde kromozomlar vardır ve hücre bölünme yapmadığı sırada, kromozomlar ince iplikçikler (kromatin) halinde bulunur. Kromatin, DNA ve ona bağlı proteinlerden oluşmuştur. Bu yapıya kromozom denir. Hücre bölünmesinin olmadığı zaman aralığında (interfaz), bu yapılar belirgin olarak görülmezler. Çekirdeğin içinde bir de çekirdekçik bulunur. Hücrenin çok miktarda gereksinim duyduğu ribozomların RNA'sı çekirdekçikte sentezlenir. Her canlı türünün farklı ve türe özgü sayıda kromozomu vardır. İnsan hücrelerinde 46, sirkesineğinde 8, köpekte 78, patateste 46 ve eğreltilerden *Ophioglossum* bitkisinde 1250 kromozom vardır. Genellikle her hücrenin kromozomları çiftler (diploit) halinde bulunur. Yumurta ve sperm hücrelerinde (gametlerde) bu kromozomlardan birer kopya (haploit) vardır. Eşeyli üreme sırasında, haploit kromozom sayılı yumurta ve sperm hücrelerinin birleşmesiyle, hem anneden hem babadan eşit sayıda kromozom almış ve diploit sayıda kromozomu olan bir yavru hücre ortaya çıkar.

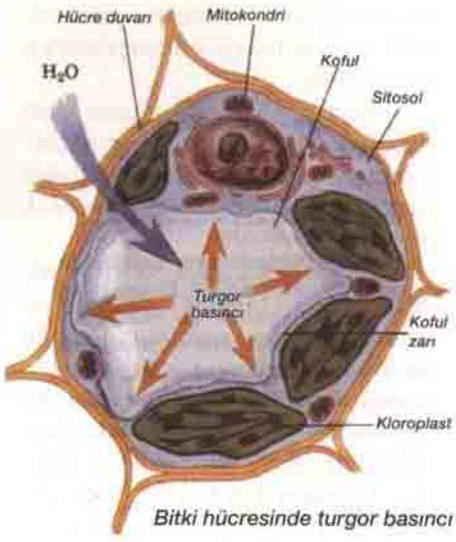
Kromozomlar ve kromatinleri oluşturan DNA ve histon adı verilen özel proteinler, iyonik olarak birbirlerine bağlıdır. Kromatinin kütlesinin yaklaşık yarısı DNA, yarısı da histonlardır. Nükleozom adı verilen bu karmaşık yapılar, aynı zamanda DNA'nın sıkıca paketlenmiş ve yoğunlaştırılmış halidir. Bir insan kromozomunun DNA'sının sarmal yapısı düz hale getirilseydi, uzunluğu 2 m'yi bulurdu. Oysa çekirdek içindeki uzunluğu 200 nm'dir. Hücre bölünmesi gerçekleşmeden önce her kromozom eşlenerek, her biri çift sarmal DNA olan eş kromatitleri oluşturur. Kromatitler mitoz bölünme sırasında, hücrenin karşı kutuplarına doğru çekilir ve bölünmenin daha sonraki evrelerinde birbirlerinden ayrılırlar. Kromatitlerin kutuplara göç etmesinin hücre içindeki uzaysal organizasyonunu, sentriyol adı verilen küçük silindirik yapılı organeller sağlar. Kromatitler birbirlerinden ayrıldıktan sonra, endoplazmik retikulum her kromozom çifti için gereken hücre zarını oluşturur. Sonuçta, yeni oluşan iki hücre birbirinden ayrılır.

Şimdi de, hücrenin enerji santralını ziyarete ne dersiniz? Tüm canlıların yaşayabilmek için enerjiye gereksinimleri var ve hücreler bunu sağlarken kendilerine özgü mekanizmalar kullanırlar. Oksijenli solunum yapan ökaryot hücrelerde, hücreye enerji sağlama görevini mitokondri yapar. Mitokondrinin hücre içindeki sayısı ve yerleşimi hücre tipine, işlevlerine ve enerji gereksiniminin fazlalığına göre değişir. Çoğu bitki ve hayvan hücresi, 100-1000 arasında mitokondri içerir. Mitokondrilerin düz bir dış zarı ve kıvrımlanmış bir iç zarı (krista) bulunmaktadır. Zar arasındaki boşluklarda (matriks) ise birçok enzim ve kimyasal bileşeni içeren yoğun bir çözelti bulunmaktadır. Organik maddelerin oksijen kullanılarak parçalanması mitokondrilerde gerçekleşmektedir. Böylece hüc-

***ÇEKİRDEK Mİ SİTOPLAZMA MI?** Birhücreli alg türü olan ve uzunluğu 2-5 cm arasında olan Acetabularia mediterranea'nın baş tarafı şemsiye şeklindedir. Bir başka alg türü olan Acetabularia crenulata'da ise baş taraf çiçeklerin taç yapraklarına benzemektedir. Her iki türün de baş tarafları kesildiğinde, hücre çekirdeğinin bulunduğu taraf kendini yenileyebilmektedir ve baş tarafını yeniden oluşturmaktadır. Eğer türlerden birinin çekirdekli kısmına diğer türün çekirdeksiz kısmı aşılanırsa, gerçekleşecek olan yenilenme sonucunda, baş taraf çekirdeğin ait olduğu Acetabularia türüne özgü biçimde olacaktır. Bu deney, özelliklerin kalıtımını sitoplazmanın değil, çekirdeğin belirlediğini göstermektedir.*







Bitki hücresinde turgor basıncı

re için gereken temel kimyasal enerji sağlanarak, hücrelerin enerji taşıyıcı molekülleri olan ATP elde edilmektedir. Mitokondrilerde elde edilen ATP, hücrenin, çalışması için enerji gerektiren her yerinde görev yapmaktadır.

Hücredeki turumuzu tamamlamadan önce hücrelerde hareketin nasıl gerçekleştiğini görelim. Özel proteinlerden (aktin ve miyozin) oluşan sitoplazmik iplikçikler, siller ve kamçılar hücrelere hareket sağlar. Hücrenin iskeletini protein iplikçikleri oluşturur. Bu iplikçikler, sitoplazmanın yapı ve organizasyon kazanmasını sağlarlar. Aynı zamanda hücreye ve organellerine hareket yeteneği kazandırırlar. Bu iplikçikler sabit ve kalıcı yapılar değildir. Mitoz bölünme ve sitokinez (sitoplazma bölünmesi) sırasında ya da hücre şeklinde herhangi bir değişme olduğunda yerleri değişebilir. Siller ve kamçılar, hücrenin dış yüzeyinde bulunurlar. Birhücreli canlılarda, sil ve kamçılar ışık, yiyecek ya da yaşamak için gereken herhangi bir şeye yönelmeyi sağlamada kullanılır. Örneğin, spermler kamçılarının itmesiyle hareket ederler. Hareket etmenin temel mekanizması, özel proteinlerin kayma hareketi yapmasıdır. Bunu yaparken ATP enerjisi kullanılmaktadır. İskelet kaslarının kasılması, sillerin ve kamçıların itici hareketleri ve hücre içinde organellerin yer değiştirmesi hep aynı temele göre gerçekleşir. Hücredeki turumuz burada tamamlandı.

Sıra geldi bitki hücrelerini tanımaya. Bitki hücreleriyle hayvan hücrelerinin birçok özellikleri aynıdır. Bizim inceleyeceğimiz, sardunyanın yeşil yapraklarındaki bir hücre. Olağanüstü güçlerimi kullanarak sizi sardunyanın yeşil yaprağının alt tabakasındaki tipik bir bitki hücresinin içine koydum! Bu hücrenin hayvan hücrelerindeki gibi bir hücre zarı var, ancak bu hücre zarının dışında koruyucu ve sert bir hücre duvarı bulunmakta. Bu hücre duvarı selüloz ve diğer karbonhidrat moleküllerinden yapılmıştır. Kalın ama gözeneklidir. Suyun ve küçük moleküllerin doğrudan geçmesine izin veren bir yapıya sahiptir. Hücrenin sürekli su alarak şişmesini önler.

Bitki hücrelerinde sentriyoller ve lizozomlar yoktur. Bitkilerdeki yıkım reaksiyonlarını kofullar ve glioksizomlar (tohumlarda yağları karbonhidratlara çeviren organel) gerçekleştirir. Hücre içi boşluklar olan kofullarda depo bileşikleri ve atık ürünler bulunur. Koful içinde, hücreye gerekli olmayan maddeleri parçalayacak olan enzimleri içeren bir sıvı bulunur. Gül ve sardunya bitkileriyle üzüm ve erik meyveleri gibi bazı bitkilerde, kofullarda kırmızı ya da koyu mor renk veren özel renk maddelerinden (pigment) yüksek miktarda bulunur. Kofullar aynı zamanda bitkilere sertlik vererek, plazma zarının yırtılmasını önler. Hücre içi sıvı derişiminin yüksekliği nedeniyle, su, kofulun içine geçer ve içten hücre dışına doğru basınç (turgor basıncı) oluşur. Bu yüzden bitkiler, susuz kaldıkları zaman turgor basınçlarını kaybederek pörsürler.

Peki bizim sardunya hücresi enerji gereksinimini nasıl karşılıyor? O da diğer ökaryotlar gibi enerjisini mitokondrileri yardımıyla karşılıyor. Ancak bitkileri bitki yapan özellik, enerjilerini güneşten alarak, kimyasal enerjiye çevirmeleridir. Bu işi de, kloroplastlarda gerçekleştiriyor. Kloroplastlar mantarlarda ve hayvan hücrelerinde bulunmazlar ve yeşil renkli klorofil pigmentini taşırlar. Bitkilere yeşil rengini veren bu pigmentlerdir. Klorofil güneş ışığını emer ve onu, karbon dioksiti nişasta ve sükroz gibi karbonhidratlara dönüştürebilmek için gereken ATP enerjisini elde etmede kullanır. Klorofil, kloroplastların iç zarlarında bulunan tilakoid adı verilen kesecikler içinde bulunmaktadır.

Kloroplastlar ve mitokondriler, hücrenin diğer organellerinden farklı olarak kendilerine özgü DNA, RNA ve ribozomlar içerirler. Bu durum, mitokondriler ve kloroplastların, ökaryotik hücrelerle simbiyotik (ortak yaşarlık) yaşayan bakterilere ait olduğu konusundaki hipotezi (endosimbiyotik hipotez) desteklemektedir.

Hücreler dünyasındaki küçük keşif gezimiz artık bitmiş bulunuyor. Her hücre bir yaşam birimi. Aynı canlı içinde bile çok çeşitli hücreler var ve her biri keşfe değer. Elinize mikroskop geçirebiliyorsanız, bulduğunuz her hücre örneğini inceleyin. Belki böylece yeryüzündeki yaşam serüveninin gizli kalmış sırlarını keşfedebilirsiniz...

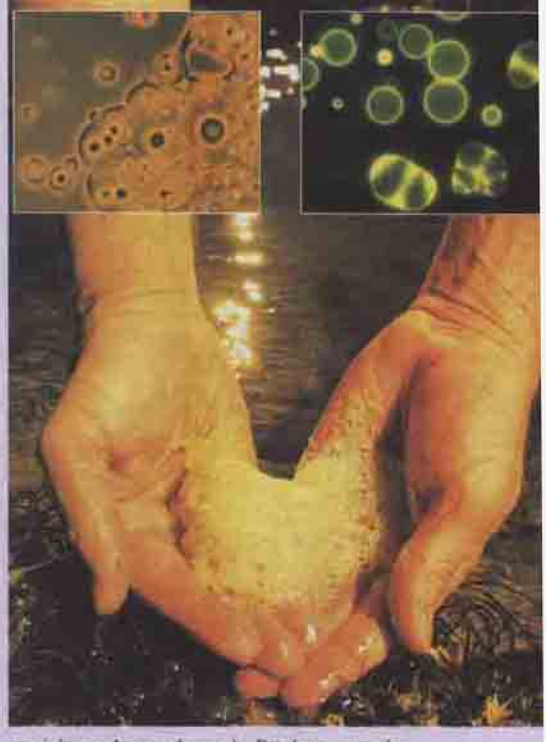


Zuhal Özer

Konu Danışmanı:
Ali Demirsoy
Prof. Dr. H.Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Curtis H., Barnes N. S., *Biology*, Worth Publishers, New York, 1989.
Keeton W. T., Gould J. L., Gould C. G., *Biological Science*, W. W. Norton and Company, Inc., New York, 1993.
Lehninger A. L., Nelson D. L., Cox M. M., *Principles of Biochemistry*, Worth Publishers, New York, 1993.

İlk Hücre



David Deamer yaşamın kökenini araştıran birçok bilim adamından biri. Kaliforniya Üniversitesi'nde biyofizikçi olan Deamer, DNA nükleotidlerinde yer alan (A, C, G ve T harfleriyle temsil edilen) bazların her birini bir müzik notasına karşılık getirerek, insan DNA'sının gen dizilişini hipnotik bir melodi haline çevirmiş. Kendisinin mırıldanmayı en çok sevdiği melodi ise, insülin geni!

Deamer, göktaşlarından elde ettiği kimyasal maddeleri, laboratuvarına gelen misafirlerine "uzayın kokusunu duymak ister misiniz?" diye koklatmaktan çok hoşlanıyor. İlginç özellikleri olan bu bilim adamının, yaşamın kökenini araştırmak amacıyla yaptığı araştırmalar da, diğer bilim adamlarınınkinden biraz farklı.

Yaşamın kökeni üzerine çalışan araştırmacıların çoğu, genetik kodu açıklamak için uğraşmakta. Deamer, DNA'nın okyanuslarda serbestçe yüzemeyeceğini ve mutlaka bir yapıyla çevrili olması gerektiğini düşünüyor. Çünkü, yaşam kimyasal bir etkileşimdir ve bu, moleküllerin bir arada bulunmasını gerektirir. Bir organizmanın moleküllerinin etrafa dağılmadan kalıp, organizmayı oluşturabilmesi için, içinde bulunduğu ortamdan deri, zar ya da kabuk gibi bir yapıyla fiziksel olarak ayrılması gerekir. Dolayısıyla, ilk canlının nasıl oluştuğunun açıklanması, iç yapısının, çevresinden nasıl bir sınırla ayrıldığının da açıklanmasını gerektirir.

Deamer, yaklaşık 20 yıldır sürdürdüğü çalışmalar sonucunda, Dünya'nın başlangıcındaki koşullara uygun özellikleri olan bir ortamda, hücreye benzeyen, çevresinden besin alan ve bunu genetik yapısının yararına kullanan enzim taşıyan baloncuk şeklinde bir oluşum yarattı. Buna da "hücremsi" adını verdi.

Hücre zarları çift katlı bir lipit (yağ) tabakasından oluşur. Lipitlerin su seven tarafları bu tabakanın içinde ve dışında suyla temas halindedir. Bu lipitler, çevreye karşı güçlü bir engel oluşturur ve zararlı iyonları hücreden uzak tutarak, enerji üretiminde kullanacakları iyonları hücre içine alırlar.

60'lı yılların başında Bangham (Cambridge, İngiltere'de Hayvan Fizyoloji Enstitüsünde biyofizikçi), yumurta sarısından elde ettiği yağları suya koyduğu zaman, yağların kendi kendilerine çift tabakalı baloncuklar halinde düzenlenebildiklerini saptamıştı. Bu baloncuklar, lipozomlar olarak bilinmektedir.

Birlikte çalışan Bangham ve Deamer 20 yıl önce lipozomların yaşamın ilk barınağı olabileceğini buldular. Deamer'a göre, Dünya'nın başlangıcında, lipit benzeri moleküller varsa, zarların da olması gerekir. "İlk zar" hipotezini bundan sonra kuran Deamer, yağ asitleri, gliserol ve fosfatların Dünya'nın başlangıcında da var olduğunu düşünerek, deneyler yaptı. Uygun konsantrasyonlarda oldukları zaman, bunların lipitlere dönüştüğünü ve lipitlerin kendiliklerinden lipozomları oluşturduğunu buldu.

Deamer'ın yaşadığı Santa Cruz'da okyanus dalgaları, sualtında yaşayan bitki ve hayvanların kalıntı, ceset ve doku parçası gibi artıklarını kıyıya taşıyordu. Ölü hücrelerin artıkları dalgaların etkisiyle karışarak, baloncuklar halinde kıyıda birikiyordu. Krem renkli bu köpük, suyun çalkanması sonucunda normal olarak oluşan köpükten farklıydı. Bu düşünceden hareketle, Deamer, meslektaşı Chakrabarti ile laboratuvarda, lipitler ve som balığı spermlerinden elde ettiği DNA'ları kullandı; yaptığı deneylerde lipitlerin kesecikler halinde kıvrılarak, DNA'ların bunların içinde sandviç gibi yakalanabildiklerini gösterdi, yani lipozomların genetik materyalleri tutabildiğini kanıtladı. Bu olayın Dünya'nın başlangıcında gelgit havuzlarında aynı biçimde gerçekleştiğini düşündü. Ancak bundan sonra, Deamer, bu çıkarsama konusunda kuşkuya düştü. Çünkü, mutlaka bir "ilk hücre"nin var olması ve bunun da bir lipit kaynağının olması gerekiyordu. Ancak, araştırmalar bu kaynağın yeryüzünde olmadığını düşündürüyordu. Bunun üzerine, göktaşlarında çift tabakalı zar oluşturabilecek herhangi bir madde olup olmadığını araştırmaya koyuldu. Avustralya'ya 1969'da düşmüş olan Murchison göktaşından organik karbon ayrıştırarak, bunların kesecikler halinde birleşebildiğini buldu. Bu göktaşından ayrıştırabildiği maddelerden biri de, nonanoik asitti ve Deamer, bu asitten zar oluşturabilmeyi başardı. Çalışma sırasında, küf kokusuna benzer bir koku buldu. "Uzayın kokusu" adını verdiği bu kokunun Dünya'dan eski olduğunu öne sürerek, onu "Chanel 5 x 10^9" adıyla piyasaya sürebileceği konusunda şaka yapmayı da ihmal etmedi. Bu küf kokusu, göktaşlarındaki polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH'lar) adı verilen kimyasal maddelere aitti. PAH'lar klorofil gibi, ışık karşısında elektron fırlattıklarından bu özelliklerinin hücreye enerji sağlayabileceğini düşündü. Deamer, PAH'ları lipit zarların içine sokmayı başardı. Böylece, zar oluşturmayı başaran Deamer, hücre oluşumunun daha sonraki aşamalarını düşünmeye başladı. İlk zar hücre ile çevre arasındaki ayrımı kesin olarak sağlayabiliyor olmalıydı. Ancak, lipozomda bulunan basit yapılı bir genetik molekülün, çevre ile hücre arasındaki madde alışverişini sağlayabilecek özelliklere sahip olması zordu. Bu durumda da lipozom bir barınak değil, bir hapishane hücresiydi. İki bilim adamı bunun üzerine, yağ asidi zincirlerinin uzunluğuna bağlı olarak, lipit zarın bazı maddelerin giriş çıkışına izin verebileceğini düşündüler.

Deamer ve Chakrabarti bundan sonraki çalışmalarını, Gerald Joyce ve Ron Breaker adlı iki moleküler biyologla yürüttüler. Joyce ve Breaker, Deamer'ın daha önce kullandığı yöntemle, RNA polimeraz (nükleotitleri bir araya getirerek RNA dizisi oluşturan enzim) enziminin lipozomlarda tutulmasını sağladılar. RNA polimeraz porlardan (deliklerden) içeri girerek, RNA ile birleşebiliyordu. Böylece, araştırmacılar gelgit havuzlarında oluşan lipozomların da benzer bir yolla ortaya çıktıklarını düşündüler.

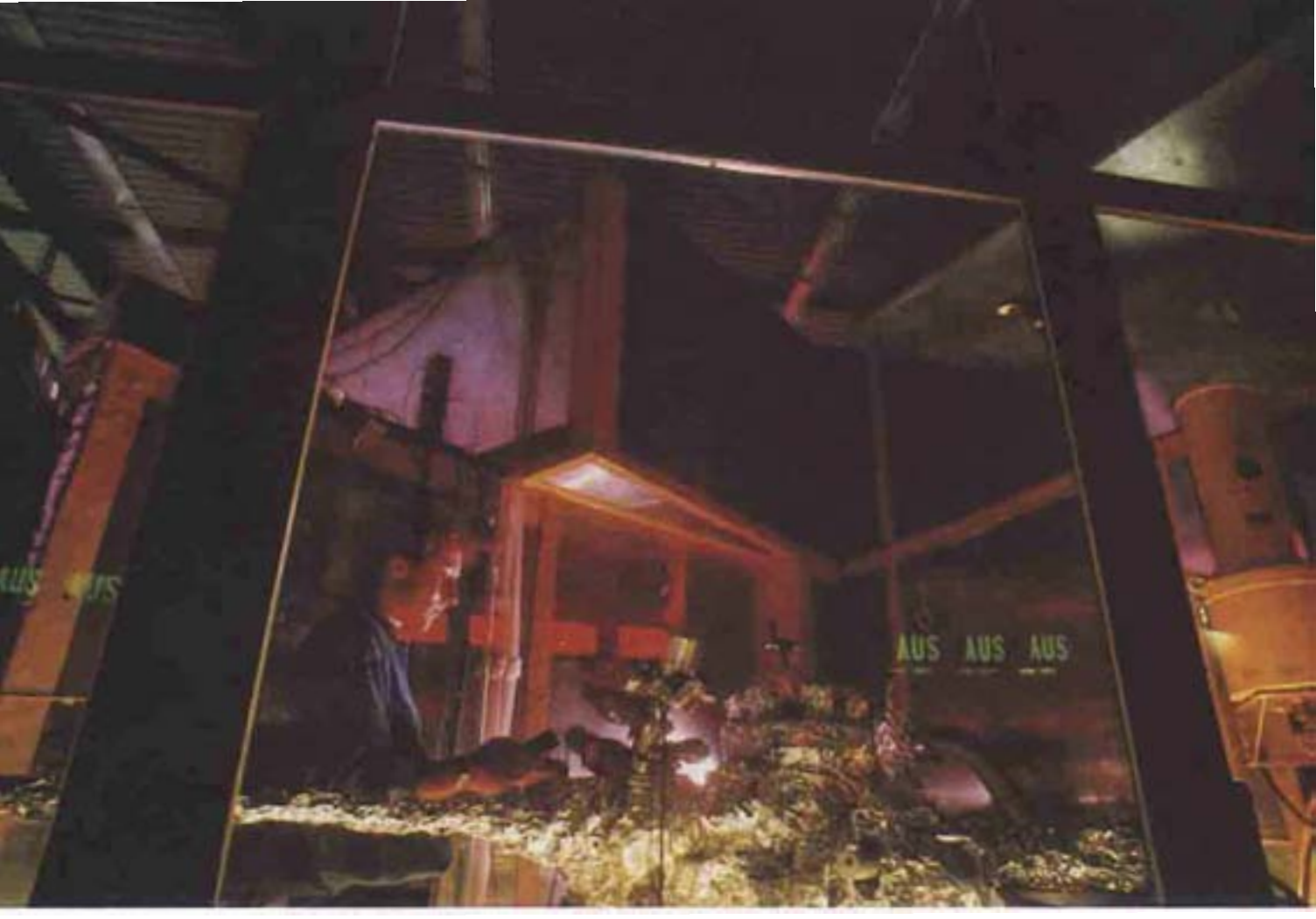
Deamer ve Chakrabarti, "hücremsi" nin çok sınırlı özellikleri olduğunu biliyordu. Çünkü hücremsiler dört yerine yalnızca bir nükleotid içeriyordu. Bundan sonra RNA'yı geliştirmeye ve bunu lipozomlara aktarmaya çalıştılar. Ancak bunun gerçekleşip gerçekleşemeyeceği henüz belli değil.

Deamer'a göre, önümüzdeki 5-10 yıl içinde birileri teknik olarak yaşayabilen bir hücre elde edebilecek, ama bu hücre doğal bir ortama bırakıldığında, evrim basamaklarını tırmanamadan, bir başka canlı tarafından yok edilecektir.

Deamer, yaşamın başlangıcına giden yolda ilerlerken, bu yol ona çok şey öğretecek benzer.

Zuhal Özer

Zimmer C., "First cell", *Discover, Kasım 1995*



Lüks Değil, Zorunluluk!..

Yüksek Enerji Fiziği

CERN, FNAL ve DESY gibi parçacık hızlandırıcı merkezleri, çok büyük bütçelerle çok sayıda bilim adamı ve teknisyen çalıştıran dev kuruluşlardır. Buralarda maddenin atom-altı yapısı ve doğadaki temel kuvvetler araştırılır. Kısa vadede saf temel bilim araştırması olarak görünen bu çalışmalar, bir bakıma gelecek kuşaklar için yapılan yatırımlardır; diğer taraftan bu dev hızlandırıcıların kuruluş aşamasında harcanan insan gücü ve paranın büyük kısmı, soğutma, vakum, yüksek frekans, süperiletken ve hızlı elektronik-veri işleme teknolojilerinin geliştirilmesine ayrılmaktadır. Ayrıca, bu hızlandırıcılarda yan-ürün olarak çıkan sinkrotron ışınımı, çeşitli endüstri dallarındaki uygulamacıların hizmetine sunulmaktadır.

Zekeriya Aydın
Prof. Dr. A.Ü. Fen Fakültesi Fizik Mühendisliği Bölümü

YÜKSEK ENERJİ FİZİĞİ, maddenin en alt düzeydeki yapıtaşlarını ve bunlar arasındaki etkileşmeleri inceler. Bu daldaki araştırmalar bilgiye yönelik temel araştırma niteliği taşıdıkları için, "santimetrenin yüzmilyarda birinden daha küçük boyutlardaki mikroevreni yöneten yasaları anlamanın önceliği ve pratik yararı nedir?" sorusu sık sık ortaya atılır. Bazı kişiler, birkaç araştırmacıyı mutlu kılma pahasına para ve insan kaynaklarının boşa harcanması olarak bakarlar bu tür araştırmalara. Böyle eleştirileri karşılamanın en kolay yolu, bu kişilere bilimsel ve teknolojik gelişme tarihinden birkaç kesit sunmaktır.

Örneğin, dörtyüz yıl önce Tycho Brahe yıldızların hareketlerini o zaman için gereğinden daha incelikle ölçmek amacıyla, Danimarka devlet bütçesinin azımsanmayacak bir kısmını harcamıştı. Ama bu ölçümler, Kepler'e gezegen hareketlerini yöneten yasaları keşfetmede çok yardımcı oldu. Bu yasalar ise, Galile'nin deney sonuçlarıyla bütünlenince, Newton mekaniği için iyi bir temel oluşturdu ve sonunda modern fiziğin ve teknolojinin doğmasına yaradı.

Bu yüzyıl süresince atomun yapısının incelenmesi, kuantum mekaniğinin keşfedilmesine yardımcı oldu. Bu yeni disiplin, fiziksel dünyaya tamamiyle yeni bir gözle bakmayı sağlayarak, yeni kavram ve ilkeler getirdi. Bu bilgiler üzerine transistör ve bilgisayar temellendi. Gerçekte, varlıklarını kuantum mekaniğine borçlu olan modern uygulamaların listesi çok uzundur; nükleer güç, laser ve modern iletişim sistemleri bunlardan birkaçıdır. Araştırma sadece hedefi belli amaçların karşılanmasıyla sınırlansaydı, bunların hiçbiri olmayabilirdi; en azından çok gecikirdi.

Temel parçacık araştırmalarının pratik yararı da, kuşkusuz ileri tarihlerde beklenmedik bir şekilde ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla bu tür araştırma etkinliklerine ayrılan kaynakları, daha çok gelecek kuşaklar için yatırım olarak görmek gerekir.

Bununla birlikte, bu temel araştırmaların kısa vadeli pratik yan yararları da çoktur. Temel parçacık araştırmaları için gerekli olan parçacık hızlandırıcılarını ve detektörleri kurmak, araştırmacı bilim adamları ile endüstri arasında işbirliğini gerekli kılar. Böylece temel parçacıkları araştırma laboratuvarlarına ayrılan kaynakların önemli bir kısmı yenilikçi endüstriyel projelere, yani süperiletken teknolojisine, soğutma teknolojisine, hızlı elektronik ve veri işlemeye, yüksekfrekans teknolojisine ve vakum sistemlerine gider. Sonuçta bu yenilikçi gelişmeler ekonomik öneme sahip diğer alanlarda uygulama yerleri bulur.

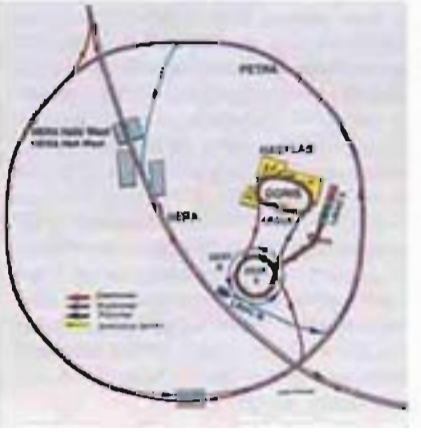
Ayrıca parçacık hızlandırıcıları, temel fizik araştırmaları yanında, tamamiyle yeni araştırma ve uygulama alanları açabilir. Örneğin elektron depolama halkaları, sinkrotron ışınımı kaynağı olarak tıp ve moleküler biyolojiden tarihe kadar pek çok alanda kullanılabilir; doğrusal hızlandırıcılar da özel medikal terapilerin uygulanması bakımından artık vazgeçilmezdir. Bu kısa girişten sonra, yukarıda söylenenleri biraz daha açmak için Almanya'daki DESY Parçacık Hızlandırıcı Merkezi ele alınacak ve orada yapılan temel yüksek enerji fiziği araştırmaları ile sanayinin sinkrotron ışınımı kullanımı tartışılacaktır.



Kristalin yapısından kuark'ın yapısına: Modern hızlandırıcılar kullanılarak, bir atomun çapının (10^{-8} cm) yüzmilyonda birl kadar olan ögelerini incelemek olasıdır. Üstteki resim, yapılardaki hiyerarşiyi boyuta göre betimliyor.

DESY Hızlandırıcı Merkezi

Almanca Deursches Elektronen-SYnchrotron kelimelerinin baş harflerinden oluşan DESY, 1959 yılında Hamburg'da, ilke olarak üniversitelerdeki araştırıcılar için büyük boyutlu bir hızlandırıcı tesisi olarak kuruldu. 1960-64 yılları arasında 6 GeV enerjili 300 m'lik elektron sinkrotronu, 55 MeV'lik doğrusal elektron hızlandırıcısı LinacI ile birlikte tamamlandı ve 1965 yılında aynı anda hem parçacık fiziği deneyleri hem de sinkrotron ışınımı deneyleri yapılmaya başlandı.



Artan boyutlara sahip 6 tane önhızlandırıcı, depolama halkalarına istenen enerjide parçacıklar temin eder. HERA'ya girişte, elektronlar ve protonlar zaten sırasıyla 12 GeV ve 40 GeV'lik enerjiye sahiptirler. Ondan sonra parçacıklar tasarlanan enerjilere hızlandırılırlar. Elektronlar ve pozitronlar istenilen son enerjiye ulaştırıldıktan sonra DORİS'e verilir. DORİS bu şekilde doldurulduktan sonra, HASYLAB deneyleri derhal veri kaydına başlayabilir.

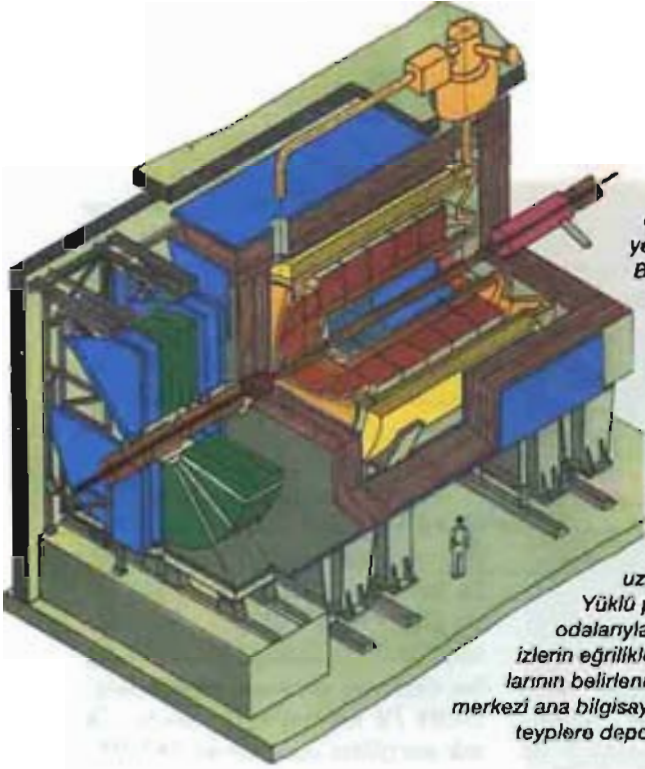
1969-74 döneminde çevresi 288 m olan 2 x 3,5 GeV'lik iki oval halkalı elektron-pozitron depolama halkası DORİS inşa edildi. 1974'den başlayarak DESY'deki deneylere paralel olarak, Linac I ve Linac II'de hızlandırılan elektron ve pozitron demetleri DESY I'e enjekte edilip orada yüksek enerjilere çıkartılarak DORİS'e depolanmaya ve DORİS'te e+e- çarpışma deneyleri yapılmaya başlandı.

1976-78 yılları arasında DESY ve DORİS'i çevreleyecek şekilde 2,3 km'lik ve 2 x 19 GeV'lik elektron-pozitron tek halkası PETRA kuruldu ve 1979'da deneylere başlandı. PETRA'nın demet enerjisi 1982-84 yıllarında 23,5 GeV'ye yükseltildi.

1984-90 yılları arasında ise DESY, DORİS ve PETRA'nın tümünü bağrına basacak şekilde 6,3 km çevreli 4 etkileşme hangarına sahip (her hangarda devasa detektörler bulunan) elektron-proton çarpıştırıcısı HERA (Hadron-Elektron-Ring-Anlage) inşa edildi. Burada elektron-demeti LİNAC I, DESY II ve PETRA II zincirinden geçerek 14 GeV'ye kadar hızlandırılıp 30 GeV'lik son enerjisine hızlandırılmak üzere HERA'nın elektron halkasına enjekte ediliyor; proton-demeti ise LİNAC III, DESY III ve PETRA II zincirinden geçerek 40 GeV'ye kadar hızlandırılıp 820 GeV'lik son enerjisine hızlandırılmak üzere HERA'nın sıvı helyumla soğutulan proton halkasına enjekte ediliyor.

Tekrar kuruluşunun ilk yıllarına dönersek, başlangıçta Hamburg'daki araştırıcılar için tasarlanan DESY'nin etkinlikleri, zaman geçtikçe önce Hamburg ve daha sonra Almanya sınırlarının dışına taştı. Şu anda 25'i aşkın ülkeden 1900 bilim adamı DESY'deki araştırmalara katılıyor.

DESY bir ulusal araştırma merkezi olup, Almanya tarafından işletilir. Yarısı personel giderleri olmak üzere, yıllık bütçesi çeyrek milyar mark ka-



HERA halkasının 4 çarpışma noktasından birinde yeralan H1 detektörünün kesiti. Bu detektör, HERA'da elektron ve protonların çarpışmasında yaratılan yüksek enerjili parçacıkların ve jetlerin saptanıp ölçülmesi için tasarlanmıştır. Etkileşme bölgesinin etrafı kalorimetre ile öylesine sarılmıştır ki, pratik olarak saptanmadan hiçbir parçacık kaçamaz. Ayrıca bir kalorimetre öylesine küçük hücrelere ayrılmıştır ki, jetler uzayca çok iyi lokalize edilebilir. Yüklü parçacıkların izleri, çeşitli iyon odalarıyla ölçülür; manyetik alan içinde izlerin eğriliklerinin ölçümü ise momentumlarının belirlenmesini sağlar. Tüm bu bilgiler, merkezi ana bilgisayarda değerlendirilip manyetik teyplere depo edilir ve analize hazır tutulur.

dardır. 1992 başından beri, Berlin dolayındaki Brandenburg'da Zeuthen bölgesinde ikinci bir Laboratuvara sahiptir. Her iki laboratuvar da (yani DESY ve DESY-Zeuthen) bütçelerinin %90'ını federal Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı'ndan alırlar. Ulusal araştırma merkezlerinin finansmanında standart formüle göre, Hamburg eyaleti DESY'nin bütçesiyle Brandenburg'da Zeuthen'daki enstitü bütçesinin %10'unu karşılar.

DESY'deki araştırmalar iki ana alanda odaklanır: (1) Maddenin temel yapı taşlarının araştırılması. (2) Sinkrotron ışınımı ile makromoleküllerden atomik boyutlara kadar olan yapıların incelenmesi. Bu iki alandaki araştırma spektrumu, 12 basamağa varan bir aralığı kaplar: Öyle geniş bir aralık ki, araştırılan en büyük yapılar, en küçüklerinden bir trilyon kere daha büyüktür!.. Örneğin HERA elektron-proton depolama halkalarında dönen elektronları kullanarak, protonun yarıçapının binde birine varan yapıları yoklamak olasıdır. Sinkrotron ışınımıyla ise, bilim adamları bir mikrometreden atomun boyutlarına kadar uzanan yapıları inceleyebilirler.

Temel Parçacıklar Fiziğinin Gizemli Tarafları

Temel parçacıklar fiziğinin hedefi, maddenin yapısını çözmektir. Şu anda ulaşabildiğimiz en alt düzeyde, madde, kuarklardan ve leptonlardan oluşmaktadır. Bugün itibariyle altı kuark ve altı lepton biliyoruz. Ve gene biliyoruz ki bunların arasında etkin olan dört kuvvet var. Ama bunların en zayıfı olan kütle-çekim kuvveti temel parçacıklar dünyasında önemsiz kalmakta ve dolayısıyla gözardı edilmektedir.

Atom çekirdeklerinin yapıtaşları olan proton ve nötronlar, bu altı kuarkın hafif olan ilk ikisi tarafından oluşturulurlar. Bu iki kuarka yukarı kuark ve aşağı kuark denir. Altı leptondan beri olan elektronla birlikte, bu iki kuark elektrikçe nötral olan atomları oluştururlar. Başka türlü söylemek gerekirse, etrafımızdaki dünya, tüm çeşitliliği ile, en alt düzeyde sadece bu üç temel yapıtaşından oluşmaktadır: Yukarı kuark, aşağı kuark ve elektron. Her ne kadar geri kalan 4 cins kuark ve 5 cins lepton sadece evrenimizin başlangıcındaki büyük patlamadan hemen sonra doğada görünüp yokoldularsa da, gene de çok güçlü çarpıştırıcılarda çok kısa bir an için yaratılabilirler. İşte parçacık fiziği dünyasında böyle parçacıkların yaratılması kesinlikle çok önemlidir. Çünkü yaratılma ve bozunma olayları, bu dünyayı yöneten doğa yasaları hakkında birçok bilgiyi açığa vururlar.

Şimdiyedek başarılan büyük ilerlemelere karşın, fizikçilerin tam olarak anlayamadıkları birçok şey var. Örneğin, tüm temel yapıtaşları bazı bakımlardan birbirlerine çok benzemektedirler ve bir şekilde birbirlerine sıkıca bağlı olmalıdırlar. Ya da şu gerçeği ele alalım: Uyarılmamış bir atom elektrikçe nötraldir. Bu, atom kabuğundaki bir elektronun elektrik yükünün çekirdekteki bir protonun kuark yüklerinin toplamına büyük bir kesinlikle eşit olmasını ifade eder. Fakat bu neden böyle olsun? Eğer her iki tür parçacık daha temel ortak bir yapı-taşının ürünü olsa, doğal olarak kuark ve lepton yüklerinin eşitliği anlaşılabilir. Ama kuarklar ve leptonlar öylesine küçüktürler ki boyutlarını saptamak henüz mümkün olmadı. Öte yandan, onları büyüleyici yöntemlerle tartabilmeyi başardığımız için kendimizi şanslı saymalıyız. Bu parçacıkların bazıları ölçülemeyecek kadar hafif olmakla birlikte, en ağırı olan altıncı kuark gerçekten bir altın atomundan daha ağırdır! Kütlelerle ilgili bu gizemi henüz çözmüş değiliz.

Bir başka gizemli taraf, grup üye-

Evrene Köprü

Astronomlar evrenin genişliğini teleskoplarıyla hayal edilemez büyük ölçeklerde araştırırlarken, yüksek enerji fizikçileri ise doğayı inanılmaz derecede küçük ölçeklerde araştırmak için hızlandırıcılar kullanıyorlar. Buna karşın, belki size tuhaf gelebilir ama, her iki araştırma alanı çok sıkı bir şekilde birbirlerine bağlıdır. Dünya üzerinde atomların ve onların yapıtaşları olan lepton ve kuarkların davranışlarını yöneten doğa yasaları, aşırı uzak yıldız sistemlerindeki olayları belirten yasalarla tamamiyle aynıdır.

Geçerli teoriye göre, evrendeki tüm madde (çevremizi ve vücudumuzu oluşturanlar dahil) 15 milyar yıl kadar önce büyük patlama denen bir ilksel patlamada meydana geldi. Bugün, büyük parçacık hızlandırıcıları kullanarak, büyük patlamadan hemen sonra oluşmuş olan koşullara denk koşullar altında maddeyi incelemeye gücümüz yetiyor. Böylece maddenin kalbinde yeralan mikrokozmozda seyahat, evrenimizin ve zamanın başlangıcına doğru gerisin geriye bir seyahat anlamına da geliyor.

Aynı şekilde, "Büyük Birleşik Teori"nin hüküm sürdüğü alanlara ulaşma beklentisi, bu seyahatin her basamağında biraz daha artar. Bu teori, doğadaki üç temel kuvvetin bir tek temel etkileşme içinde eriyeceğini öngörür. Kütle-çekimin de en sonunda bu etkileşmeye katılacağına inanıyoruz. Bu bize, büyük patlamadan 10^{-43} saniye sonra olduğu gibi, kuvvetlerin tam birleştirilmiş bir teorisini verir. Albert Einstein ve Werner Heisenberg hayatlarının kalan kısmını "Herşeyin Teorisi"ni bulmaya harcadılar; ama başaramadılar. Fakat bugünlerde koşullar çok daha uygun; çünkü gerekli deneysel temel çok daha geniş. Başarılamamışı başaracağız gibi gözüküyor!

lerinin sayısıdır. Kuark ve lepton gruplarının ikisi de tam altışar parçacıktan oluşuyor gibi görünüyor. Şu anda leptonlar ve kuarklar arasındaki ilgiyi pek fazla anlayamıyoruz.

Bir sorunumuz da şu: Karşıtparçacıklar parçacıklarla aynıdır; sadece zıt "yükler" taşırlar. Ama neden evren hemen hemen tam olarak maddeden oluşuyor? Ortalıkta hiç karşıtmadde yok! Bu gözlem deneylerimizin sonuçlarıyla çelişiyor; çünkü bu deneylerde parçacıklar ve karşıtparçacıklar aynı bollukta yaratılırlar.

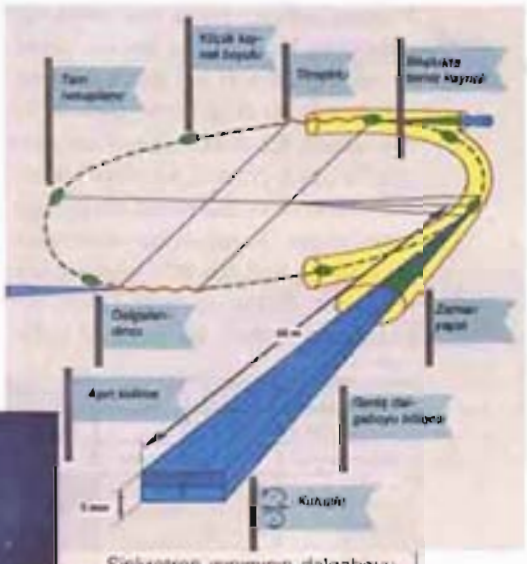
Herhalde şu anda parçacık fiziği, yüzyıl kadar önce karşılaştığımıza benzer bir dönüm noktasında bulunuyor. O zaman kimyasal elementlerin periyodik tablosunun keşfi, kimyanın karmakarışık dünyasına bir düzen getirmişti; ama bu düzeni sağlayan temel ilkeler bir türlü anlaşılamıyordu. Periyodik tablonun izahı, bir başka yönden, fizikten gelmişti, çünkü orada atomun iyi işleyen bir modeli geliştirilmiş ve kimyada her şey "cuk" diye yerli yerine oturuvermişti.

HASYLAB

DESY'ye adını veren Alman Elektron Sinkrotronu esasen parçacık fiziği deneyleri için kurulmuşsa da, daha başlangıçta sinkrotron ışınımı deneyleri için de bir ölçüm istasyonu düşünülmüştü. Sinkrotron ışınımı deneyleri, 1965'de parçacık fiziği deneyleriyle birlikte başladı ve kısa sürede bu alanda da öylesine başarılı deneyler yapıldı ki, bu yöndeki araştırmaları daha da artırmak için 1979-81'de elektron-pozitron depolama halkası DORIS'in çevresinde HASYLAB (Hamburg Synkrotron Laboratuvarı) hangarları kuruldu ve sinkrotron ışınımı deneylerine buradaki 28 ölçü istasyonunda devam edildi. 1990-91'de bu laboratuvarlar bölgesi, titreştirici ve dalgalandırıcı (wiggler and undulator) denen 7 tane ek manyetik yapıyla donatıldı. Temelde bu yapıların nöbetleşe değişen manyetik kutupları sayesinde, yüklü parçacıklar normal eğrisel yörüngelerinde ilerlerken aynı zamanda slalomvari yollara zorlanırlar; böylece bu noktalarda sinkrotron ışınımı çok daha şiddetlenir. Kısaca söylemek gerekirse, bu özel manyetik sistemlerle, alışılmış bükme mıknatısları kullanılarak üretilen ışınımdan binlerce kez daha büyük şiddette ışınım üretmek olasıdır. Şu anda HASYLAB'da 40 ölçü istasyonu ve



Çevresi 6,3 km tutan HERA tünelinin içinden bir görüntü. Süperiletken mıknatısların yönlendirdiği proton halkası üstte, daha alışılmış elektron halkası ise altta görülmektedir. Çok farklı iki tür parçacıktan oluşan iki demetin 4 çarpışma noktasında yeterince yüksek frekanslarla çarpıştırılması, HERA işleticilerinin büyük hüneridir.



Bir sinkrotron ışınımı kaynağının önemli özellikleri: Elektronlar (ya da pozitronlar) kapalı bir yol boyunca desteler halinde dolanırlar. Sonuçta ışınım "flaş"lar halinde yayılır. Titreştiricl ve dalgalandırıcılar, parçacıkların ayrıca dalgalı hareketler yapmasına neden olur.Soldaki küçük resimde ise sinkrotron ışınımının görünür kısmı görülüyor.



Minicik Parçacıklardan Olağanüstü Parlak Bir Işık

Sinkrotron Işınımı

Wilhelm Conrad Röntgen 8 Kasım 1895'de x-ışınlarını keşfettiğinde, bu yüksek enerjili ışının gerek tıpta gerekse temel araştırma ve geliştirmede oynayacağı rolü herhalde hiç düşünmemişti. Aynı şey, daha çarpıcı bir şekilde, bugün sinkrotron ışınımı için doğrudur. Sinkrotron ışınımı, başlangıçta parçacık hızlandırıcılarında zorluk çıkaran bir faktör olarak ortaya çıkmıştı; ama son yıllarda tıp ve malzeme araştırmalarından tutun da tarihçilere kadar kimsenin vazgeçemeyeceği bir araç haline gelmiştir. Elektron ya da pozitron gibi yüklü parçacıklar dairesel parçacık hızlandırıcılarında (sinkrotronlar'da) yüksek hızlarla hareket ederlerken, yolları büküldüğü için, doğal olarak sinkrotron ışınımı denen elektromagnetik ışınımlar yayarlar; yani bu ivmelenme nedeniyle kinetik enerjilerinin bir kısmını elektromanyetik ışınım biçiminde atarlar. Parçacığın enerjisine bağlı olarak, bu ışının, görünür, morötesi, x-ışını ve hattâ sert x-ışını bölgelerini kapsayabilir. 1 elektronVolt'tan 200 kiloelektronVolt'a kadar enerjili, ya da 1,2 mikrometreden 6 pikometreye kadar dalgaboylu fotonlar demektir bu. Sinkrotron ışınımı oldukça ince demetler halinde ve aşırı derecede şiddetlidir. Bir sinkrotron ışını, 1 metrelik mesafede sadece 0,1 ile 1 milimetre kadar dağılır. Özel olarak geliştirilmiş kılcal merceklerle, sinkrotron ışınını 1 mikrometre çaplı alana odaklamak bugün artık olasıdır. Bu nitelikte ışının üreten başka bir kaynak yoktur. Böylece maddesel örneklerde mikroskopik yapıların incelenmesi, eskisine göre çok daha inceliklı yapılabilmektedir.

Sinkrotron ışınımının dalgaboyu hızlandırılan parçacığın enerjisine bağlı olduğundan, istendiği gibi kontrol edilebilir. Bu şekilde, bir gramın milyarda birinden daha az miktarda saptanabilir kimyasal element izlerini araştırmak olasıdır. Sinkrotron x-ışınımının dalgaboyu bir kristaldeki tek tek atomlararası uzaklığa tam olarak ayarlanabilir ve bu şekilde kristalin yapısı "aydınlatılmış" olur. Eğer ışının örnek üzerine belirli bir açı ile düşürülürse, saçılacağı yol, yüzey değişmelerinin kristalin iç kısımlarına girdiği derinlik konusunda bilgi verir.

Sinkrotronda yüklü parçacıklar "paketler" halinde dolandıkları için, sinkrotron ışınımı mikrosaniyelik aralıklarla bir saniyenin on milyarda biri kadar süren flaşlar şeklinde yayılır. Bu, araştırmacıları yüksek-hızlı süreçleri "filme almağa" muktedir kılar. Bu ışınım, moleküller yapıları kesin olarak çözmede önemli bir rol de oynar.

90 kadar da farklı ölçü aleti çalışmaktadır. DESY'de sinkrotron ışınımı, moleküler boyutlardan atomik boyutlara kadar uzanan yapıları incelemek için kullanılır. İçerilen elektromanyetik ışınım, kızılötesi bölgeden başlayıp görünür ve morötesi ışıktan sonra sert x-ışınları bölgesine kadar uzanan bölgeyi kapsar. Her bilim adamının analiz edeceği özel araştırma nesnesi için en uygun dalgaboyunu seçmesi yeterlidir. Kullanıcıların listesi uzundur: Fizikçiler, malzeme bilimcileri, medikal uzmanlar, moleküler biyologlar, tarihçiler, arkeologlar, kimyacılar, jeofizikçiler ve endüstriyel uygulamalarda çalışan araştırıcılar... Bu alanlardaki birçok deney, sinkrotron ışınımı olmaksızın yapılamaz demekle bu ışınımın önemini fazlaca abartmış sayılmayız.

Örneğin, malzeme araştırmaları alanına uygulanan x-ışını floresans analizi HASYLAB'da kullanılan yöntemlerden biridir. Bu süreçte, malzeme örneği x-ışını sinkrotron ışınımını kısmen soğurur; sonra onu farklı dalgaboyları bölgesinde tekrar yayar. Burada, örnekteki her farklı atom karakteristik bir dalgaboyu yayar ve bu tam olarak ölçülebilir. Bu olaya daha çok "atomik parmak izi alma" denir. Teknik artık öylesine bir düzeye geliştirilmiştir ki, belirli bir atom türünün en az miktarı bile saptanabilmektedir. Birkaç yıl önce DESY'deki bilim adamları, bu yöntemi kullanarak, Gutenberg (1400-1468)'in bastığı meşhur İncil'de kullandığı mürekkebi ilk kez başarıyla analiz ettiler.



DORİS depolama halkası çevresinde yerleşmiş olan HASYLAB ölçü istasyonlarının krokisi ve bunlardan birinin fotoğrafı. DORİS halkası, mavi renkli bükücü mıknatısların içinden geçmektedir; HASYLAB deney holüne sinkrotron ışınımını götüren demet borusu ise solda görünmektedir.

Bir başka inceleme yönteminde bilim adamları şu olguyu kullanıyorlar: Farklı yoğunluktaki malzemeler, farklı soğurma davranışları gösterirler. Bu yönteme bir örnek, noninvazive damar anjiyografisi olup, Hamburg-Eppendorf Üniversite Hastanesi doktorlarıyla işbirliği içinde DESY'deki bilim adamları tarafından geliştirilmiştir. Bu süreçte, hastanın atardamarları, hastayı rahatsız etmeksizin, sinkrotron ışınımıyla taranır ve böylece daralmış damar bölgeleri kolayca teşhis edilir.

Moleküler biyolojide biyolojik makromoleküllerin yapısını çözmede, absorpsiyon spektroskopisinde, polimerler ve yeni malzemeler üzerinde küçük açılı saçılma deneylerinde, yüzeylerin ve arayüzeylerin yapılarının araştırılmasında, kuasi iki-boyutlu sistemlerin incelenmesinde ve benzeri konularda bu yeni ışınım kaynağı öylesine çok kullanılmaya başlandı ki, çift-depolama halkalı DORİS 1993 yılından beri sadece sinkrotron ışınımı üretimi için çalıştırılmaktadır. Daha da ileri gidilerek, 1995 yılı içinde 2,3 km çevreli PETRA elektron-pozitron depolama halkasına bir dalgalandırıcı (undulator) eklendi; böylece sinkrotron ışınımı için dünyanın en büyük enerji bölgesi açılmış oldu. Bugünlerde burada da sinkrotron ışınımı deneylerine başlanacak.

Temel araştırma ve teknoloji için uygun olmasına karşın, Avrupa endüstrisi, kendi amaçları için büyük hızlandırıcıların sağladığı olanakları kullanmakta başlangıçta epeyce çekingen davrandı. DESY, onları teşvik etmek için Hamburg'da "endüstriyel sinkrotron ışınımı konferansları" düzenledi. Şimdi gerek Almanya ve gerekse birçok başka ülkeden sanayi kuruluşlarına deney yerleri kısa süreli olarak satılıyor.

Sinkrotron Işınımı

Enerji Spektrumu		Uygulama Örnekleri			
Dalgaboyu (Å)	Foton Enerjisi (eV)	Biyoloji-Tıp	Kimya	Fizik	Teknoloji
Å = 10^{-10} m	0,1 Kızılötesi	Biyokimya	Katalitik reaksiyonlar	Katıların elektronik yapıları	Spektroskopide yeni yöntemler
	1 Görünür ışık	Biyolizik	Fotokimya	Yüzey ve arayüzeylerin karakteristikleri	Özel amaçlı optik donanım
1000	10 morötesi	VUV ve X-ışını mikroskopisi	Elektron spektroskopisiyle kimyasal analiz	Atom ve molekül fiziği	Kalibrasyon ve ışınım standartları
100	100 Boşluk morötesi	Radyografi	İşlem hasarının incelenmesi	Fotoelektronların spektroskopisi	Tüketiriciler ve dalgalandırıcı ışınımın araştırılması
10	1000 Yumuşak X-ışınları	Kompleks biyomoleküllerin ve sulu yüzeylerin üzerindeki zarların yapılarının belirlenmesi	Polimerlerin yapılarının saptanması	X-ışını optiği	X-ışını mikroskopisi
1	10000 Sert X-ışınları	X-ışını anjiyografisi ve tomografisi	İz elementi analizi	X-ışınını kırınımı ile kristalografisi	X-ışını litografisi
0,1	100000 γ ışınımı			X-ışını floresansı Topografi	Malzemelerin araştırılması
				Esnek olmayan X-ışını saçılımı	
				Compton saçılması	

Kaynaklar
DESY'93, Highlight from the DESY Research Centre
German Research Service, Applied Science, Vol. 34, 1995







İngiliz Kaşifinden Uzayın Kaşifine

Endeavour

NASA'nın 1996'daki ilk mekik uçuşunda Uzay Mekiği Endeavour ve 6 kişilik mürettebatı, bir Japon uydusunu Dünya'ya geri getirip, NASA'nın bir bilimsel uydusunu uzaya bıraktı ve 2 gün sonra da geri aldı. Burada, mürettebattan üç kişi, uluslararası bir uzay istasyonunun kuruluşunda kullanılacak teknikleri geliştirmek ve demonstrasyonunu yapmak üzere iki uzay yürüyüşü gerçekleştirdi.

Endeavour, adını İngiliz kaşifi ve gökbilimcisi James Cook'un, 18. yüzyılda komuta ettiği ilk gemiden alıyor. Endeavour'un ilk yolculuğunda Cook, Güney Pasifik'e doğru seyretmiş ve Venüs'ün seyrek olarak gerçekleşen Dünya ve Güneş arasından geçişini gözlemlemiştir. Bu geçiş, ilk astronomlara, Dünya'nın Güneş'e uzaklığını hesaplama konusunda yardımcı olmuştur. Daha sonraları bu mesafe, Evren'in büyüklüğünü hesaplarken birim olarak kullanılmıştır. İlk Endeavour 368 ton ağırlığında, yaklaşık 30 metre uzunluğunda ve 7 metre eninde bir araçken; günümüzdeki adaşı 78 ton ağırlığında, 40 metre uzunluğunda ve 26 metre eninde. Uzay mekiği Endeavour'a atıfta bulunurken kod adı olan OV-105 (Yörünge Aracı) kullanılıyor.

Endeavour'ın onuncu, Uzay Mekiği projesinin yetmişdördüncü uçuşunda mürettebat, Komutan Brian Duffy, Pilot Brent W. Jett, Uzman Leroy Chiao, Uzman Daniel T. Barry, Uzman Winston E. Scott ve Uzman Koichi Wakata'dan oluşuyor. Ekibin ilk görevi, Japon uzay araştırma aracı SFU'yu (Space Flyer Unit) yakalamak ve Dünya'ya geri getirmek. SFU, Japon Uzay Geliştirme Ajansı (NASDA) tarafından 18 Mart 1995 tarihinde Tanegashima Uzay Merkezi'nden bir H-2 roketi ile gönderilmişti. Ekibin ikinci görevi ise, mekikten bağımsız olarak uçabilen bir uzay aracında gerçekleştirilecek deneyler. Spartan, yaklaşık 1 x 1.25 x 1.5 metre boyutlarında, ufak, kendi başına uçabilen bir uzay aracı. Mekikten uzaya bırakılıp, deneyler gerçekleştirildikten sonra tekrar mekiğe alınabiliyor. Bu görev sırasında Spartan, Endeavour'dan bağımsız olarak 50 saat kadar uzayda kaldı. Spartan-206 projesi, Eylül 1994'de başlamış ve Haziran 1996'da sona erecek olan 5 görev uçuşundan oluşuyor. Spartan'ın son uçuşunda 4 deney yapıldı. Endeavour'da bunların dışında 7 deney gerçekleştirilecek. Spartan, görevi bittikten sonra Endeavour'un robot kolu tarafından tekrar mekiğe alındı.

Mekikteki mürettebatın üçüncü görevi ise, 1997 yılında kurulmaya başlanacak uluslararası uzay istasyonunun yapımı için gerekli donanımı ve araçları test edecekleri iki uzay yürüyüşü.

Çeviri: Murat Maga

Bundan Sonraki Uzay Mekiği Uçuşları

Mekik	Fırlatma Tarihi	Mürettebat	Eğim (Derece)	Süre	Görev
Columbia	Şubat 22, 1996	7	28.45 d.	14 gün	Tether Satellite, USMP-3, OARE
Atlantis	Mart 21, 1996	Belirsiz	51.60 d.	9 (+1) Gün	Mir Birleşmesi/3, SpaceHab
Endeavour	Mayıs 16, 1996	6	39 d.	9 (+1) gün	SpaceHab-4, SPARTAN, TEAMS
Columbia	Haziran 27, 1996	7	39 d.	16 gün	MSL, OARE
Atlantis	Ağustos 1, 1996	6	51.60 d.	9 (+1) gün	Mir Birleşmesi/4, SpaceHab 5
Columbia	Kasım 7, 1996	5	28.45 d.	16 gün	ORFEUS-SPAS, WSF-3
Atlantis	Aralık 5, 1996	6	51.60 d.	9 (+1) gün	Mir Birleşmesi/5, SpaceHab-DM
Discovery	Şubat 13, 1997	7	28.45 d.	10 gün	Hubble Servis Görevi 2
Columbia	Nisan 3, 1997	7	28.45 d.	16 gün	MSL-1
Atlantis	Mayıs 1, 1997	6	51.60 d.	9 (+1) gün	Mir Birleşmesi/6, SpaceHab
Discovery	Temmuz 17, 1997	5	57 d.	11 gün	CRISTA-SPAS-2, JEM Uçuş Demo
Atlantis	Eylül 11, 1997	6	51.60 d.	9 (+1) gün	Mir Birleşmesi/7, Enerji Modülü
Columbia	Ekim 9, 1997	Belirsiz	28.45 d.	16 gün	USMP-4, SPARTAN-201-4
Endeavour	Aralık 4, 1997	5	51 d.	7 (+1) gün	İlk Uzay İstasyonu Oluşturma Uçuşu
Columbia	Şubat 26, 1998	Belirsiz	28.45 d.	16 gün	Neurolab
Discovery	Nisan 2, 1998	Belirsiz	28.45 d.	10 gün	WSF-4, AMS
Endeavour	Haziran 18, 1998	Belirsiz	51 d.	9 (+1) gün	Uzay İstasyonu Oluşturma Uçuşu
Columbia	Temmuz 30, 1998	Belirsiz	Belirsiz	5 gün	AXAF-1

Kaynak:
http://shuttle.nasa.gov
http://www.hq.nasa.gov



"Gökyüzü, yeryüzünün üzerini örten, sert malzemeden yapılmış dev bir kubbedir. Dışarıda ışık vardır. Hava karardığında, kubbenin üzerinde bulunan çok sayıdaki delikten ışığı görebilirsin. Ve bu deliklerden geçerek cennete ulaşır ölülerin ruhları. Cennete giden yol, çok büyük bir uçurumu aşan dar bir köprüden geçer. Daha önceden cennete gitmiş olan ruhlar, yeni gelenlerin ayağına rehberlik etmesi için meşaleler yakarlar. İşte bu meşalelere kuzey ışıkları denir."



Kuzeyin Gizemli Işıkları

'Aurora'lar

AURORALAR ya da kuzey ışıkları yüzyıllardır insanların ilgisini çekmiş, onlarla ilgili efsaneler dilden dile dolaşmış, ne oldukları hakkında bilimsel geçerliği olan olmayan sayısız kuram ortaya atılmıştır. Hudson Körfezi çevresinde yaşamış olan İnuit kızılderilileri için kuzey ışıkları, ölümlülerin dünyasından cennete gidecek olan ruhlara rehberlik eden tanrıların meşaleleriydi. Avrupa'daki yaygın inanışlardan biri, auroraların, göksel savaşçıların görüntüsü olduğuydu. Buna göre, kralı ve ülkesi uğruna canlarını veren kahraman savaşçılara, ödül olarak, göklerde sonsuza dek savaşma gücü bağışlanırdı; auroralar, kutsal savaşlarına devam eden bu cesur askerlerin nefesiydi. Öte yandan kuzey ışıkları, ancak seyrek görülen ve kırmızı auroraların oluşmasına neden olan jeomanyetik fırtınalar sırasında Orta ve Güney Avrupa'ya kadar iner. Vebanın ve savaşların kasıp kavurduğu Ortaçağ Avrupası'nda, gecenin karanlığından çıkagelen kızıl alevler, hemen hep kötücül işaretler olarak anlaşılırdı. Kuzey Avrupa'da ise auroralar, sıkça rastlanan, dolayısıyla da bildik bir doğa olayıydı. İskandinavlarda, auroralar hayranlık ve saygı uyandırırdı. Islık çalmak, el çırpmak gibi, o anın sessizliğini bozacak davranışlarda bulunmak bir yana, uzun süre bakmak bile auroralara saygısızlık olarak değerlendirilirdi.

Eskiden büyük yangınlar, geceleyin bulutlardan yansıyan ışıklardan farkedilirdi. Güney enlemlerinde auroralar ortaya çıktığında, yangın var sanısına kapılarak komşu kentlere yardıma koşulurdu. Kuzey ışıklarının ne olduğu üzerine bilinen ilk düşünceler Eski Yunan'a kadar uzanır. M.Ö. 4. yüzyılda yaşamış olan Aristoteles, Metereologia'sında auroraları yanmakta olan gaz alevine benzetir. Eski Yunan ve Roma kayıtlarında, gökyüzündeki "chasmata"ya (yarık) yapılmış göndermeler göze çarpar. Aurora yayı, içinden alev ve duman püsküren göksel mağaranın girişi sayılırdı. Bu göksel olaya "bilimsel" bir açıklama getirmeyi amaçlayanlar da vardı. 1230'larda Norveç'te yazılmış olan "Kralın Aynası" adlı kitapta, auroraların Grönland'da görülmesinin nedeni şöyle açıklanıyordu: "Bazıları, geceleyin Güneş ufkun altına girdiğinde, Grönland'da bazı ışıkların ortaya çıktığını söyler. Burası Dünya'nın kıyısına o kadar yakındır ki, Güneş'in görülmesine normalde engel olan Dünya'nın yuvarlaklığı orada daha az olmalı".

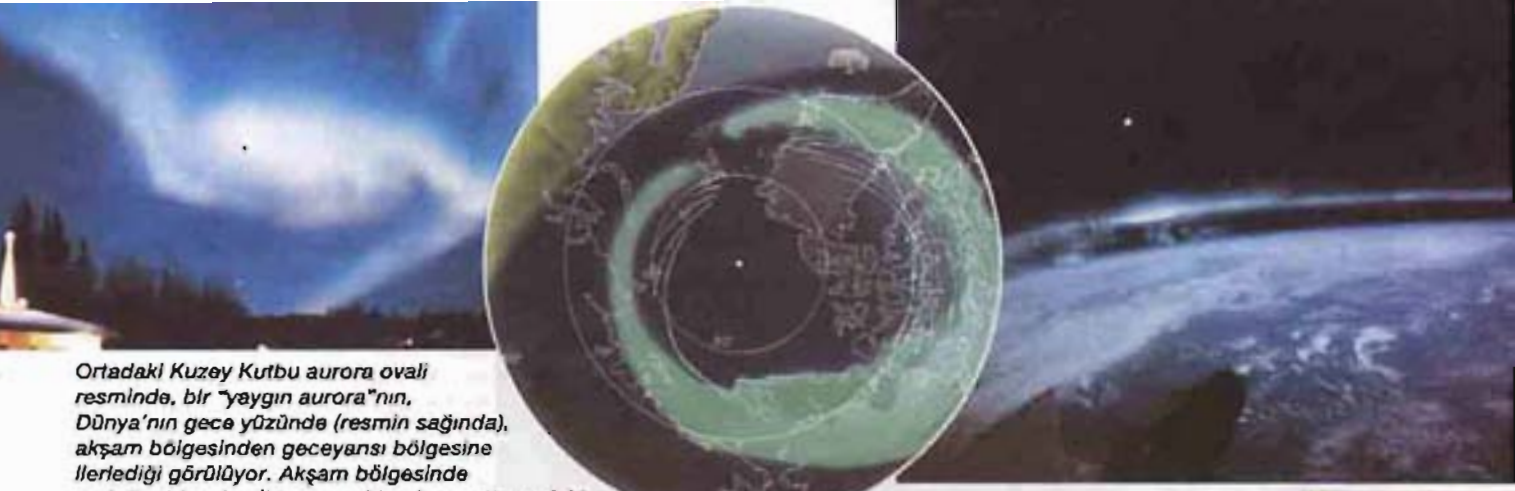
Auroralar hakkındaki yorumların çeşitliliği kimi zaman şaşırtıcı boyutlara varıyor. Örneğin, Avustralya aborijin yerlileri, "güney ışıkları"nı tanrıların gökteki dansı diye adlandırırdı. Tartışmalı bir konu olmakla beraber, Çinlilerin ünlü ejderha efsanelerinin kökeninde auroraların olabileceği düşüncesi kayda değer bir iddiadır. Bulunan eski günlüklerde rastlanan "göksel yılan" resimlerinin, hareket halindeki auroraların sağa sola kıvrılan yılansı devinimlerini betimlediği de bu konudaki ilginç savlardan biri.

Auroraların Sırrı

Kutup dairesine yakın yaşayanlar için aurora gösterilerinin her aşaması ayrı bir görsel şölendir. Işık oyunları, ufukta beliren fosforlu bir parlamayla başlar. Işıltı söner, tekrar ortaya çıkar



Nürnberg (Almanya) üzerinde kuzey ışıkları, 1591. Üstteki küçük görüntü, 1883 tarihli bir eskizden esinlenen Fridjof Nansen'in bir ahşap baskısı.



Ortadaki Kuzey Kutbu aurora ovali resminde, bir "yaygın aurora"nın, Dünya'nın gece yüzünde (resmin sağında), akşam bölgesinden geceyarısı bölgesine ilerlediği görülüyor. Akşam bölgesinde eşdeğer bir ışık miktarına sahip olan şerit, yerdeki birinin bütün görüş alanını kaplayacak kadar geniş. Perde gibi olan "sessiz auroralar"ın, yaygın auroranın kutba yakın tarafında yer aldığı görülüyor. Alt-fırtınanın doruğa ulaştığı anda parlak şekiller, geceyarısı gibi kutba doğru hareket etmeye başlar. Sabaha doğru yaygın aurora dağılmaya başlar ve yerini, ovalin dış çeperinde görülmeye başlanan perdemsi şekillere ve lekelere bırakır. Sağdaki küçük fotoğraf ise, Kuzey Kutbu üzerindeki aurora ovalinin sonradan renklendirilmiş görüntüsü. Üç Dünya yarıçapı uzaklıkta yörüngede bulunan Dynamics Explorer uydusu ile elde edilen fotoğrafta, oksijen atomlarının yaydığı 130 nanometre dalgaboyundaki ışınım kaydedilmiş. Soldaki yarım ay, Dünya'nın gündüz yüzünün görüntüsü. Sağ üstte, uydudan alınan fotoğrafta, kutbu çevreleyen ovali oluşturan ve atmosferde asılı gibi duran auroralar görülüyor.

ve ardından gökyüzünde ışıktan bir yay belirir. Bu ilk daire parçası ve onu izleyen yenileri gökyüzünde yol alırken, küçük dalgalar ve kıvrımlar onlara eşlik eder. Sonraki birkaç dakika içinde, gecenin karanlığı dramatik değişimlere sahne olacaktır. Parçacıklardan oluşan bir sağanağın atmosferin üst katmanlarına girmesiyle, aurora alt-fırtınası başlar. Uzaydan yeryüzüne düşüyormuş gibi görünen ışık çizgilerinin bir araya gelmesiyle şekillenen ışık perdeleri bütün gökyüzüne yayılır. Bunlar, izleyenlere bir esintiyle salınan perdeleri anımsatır. Dalgalanmakta olan perdelerin üst ve alt uçları mor ve kırmızıyla bezeli olabilir. Ya da renkler, perdenin tümünde birbirine örülerek iç içe geçmiştir. Perdelerin biri kaybolur, uzaydan düşen bir ışık demetiyle bir diğeri şekillenir. Kimi zaman insan, başının üzerinde, her yöne doğru dağılan ışığın oluşturduğu bir "aurora tacı" buluverir. 10-20 dakika sonra artık fırtınanın şiddeti azalmaya yüz tutmuştur. Dağılmakta olan ışık şeritleri, bütün gökyüzünü saran homojen bir aydınlığa bırakmaktadır yerini. Işık kümeleri görünmez olmuş, ama ortalık, çevredeki biçimleri gece yarısı seçebilmemizi olanaklı kılacak denli aydınlanmıştır. Dikkatle bakarsak, gösteriden arta kalan sönük, belli belirsiz yoğunlaşmaları fark edebiliriz; 5-20 saniyede bir yanıp sönen neon ışıkları gibi gidip gelen ışık bulutlarını... Doğanın büyüleyici ışık gösterisi sona ermiştir.

Auroraların isim babası 17. yüzyılda yaşamış bir matematikçi ve filozof olan Pierre Gassendi'dir. Gassendi, Eski Yunan "gül parmaklı şafak tanrıçası" Eos'un Roma'daki adını vermişti bu doğa harikasına. Kuzey ışıkları ise, Kuzey Yarıküre'de yaşayanlara ait bir adlandırmadır ve aslında bilimsel anlamda sözcük karşılığı "aurora borealis"tir. Nitekim Güney Kutbu'nda ortaya çıkan auroralara, yani "güney ışıkları"na da "aurora australis" denir. Öte yandan, kuzey ışıkları, kaynaklarda yaygın olarak aurora teriminin yerine, yani her iki kutupta meydana gelen auroraların genel ismi olarak kullanılmaktadır.

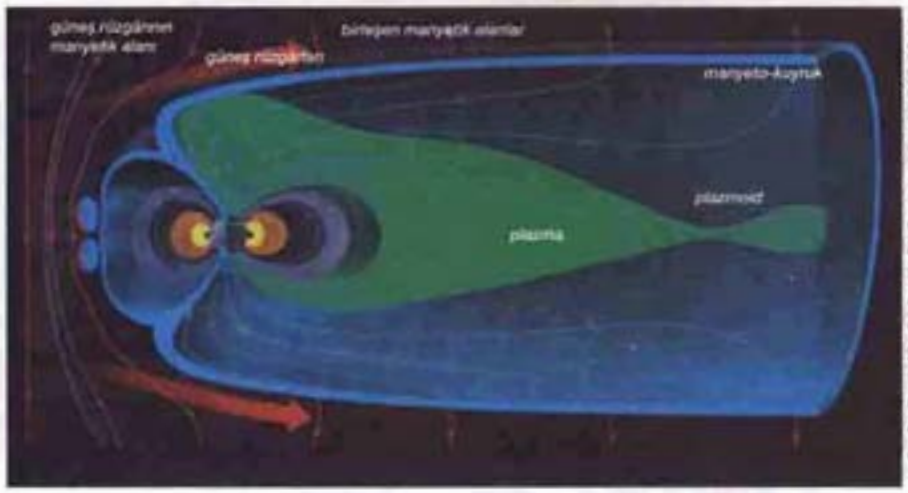
19. yüzyılın ortalarına dek, yüzyıllar boyunca kuzey ışıkları, Güneş'in yol açtığı, gökkuşağına benzer bir doğa olayı sanılıyordu. Bu düşünceye göre güneş ışığı, atmosferden ya da kutuplardaki buzullardan yansıyarak Dünya'nın karanlık yüzüne ulaşıyordu. Auroraların hareketi de rüzgârlar, basınç değişiklikleri gibi meteorolojik olaylarla açıklanıyordu. Auroraların kaynağının güneş ışığı olduğu savı 1868'de yıkılmışken, kuzey ışıklarına neden olan güneş rüzgârları ile Dünya'nın manyetik alanı arasında oluşan karmaşık olayların bütün boyutlarıyla ortaya konması sadece 30 yıl öncesine dayanır.

İlk uyduların yörüngeye sokulması ile elde edilen atmosfer verileri ve Dünya'nın uzaydan görüntüleri, kuzey ışıklarının nedenleri hakkında önemli ipuçları sağlamıştı. Uzaydan bakıldığında, Dünya'nın her iki kutup bölgesinde oval biçimli birer dairesel ışıltının varlığı görülür. Gezegenin karaları, denizleri, atmosferi gibi bir kalıcı fiziksel öge olan aurora ovalleri, çeperinde kuzey ışığı etkinliğinin sürekli devam ettiği aurora bölgesini tanımlar. Başka bir deyişle ovaller, uzaydan bakıldığında auroraların yerküre üzerindeki izdüşümüdür. Çeperin kalınlığı ve coğrafi konumu değişkenlik gösterir. Oval, bir yandan sürekli büyüyüp küçülürken, diğer yandan da Dünya'nın kendi çevresinde dönmesiyle yer değiştirir. Yeryüzü'nün gece yüzünde daha geniş olan ovali oluşturan çeper (60 km'ye kadar çıkabilir), bu yüzde daha da güneye iner.

Kuzey ışıklarının oluşmasıyla doğrudan ilişkili olan aurora ovalindeki değişimin anlaşılması, jeomanyetik bir olgu olan auroralara ilişkin birçok sorunun da yanıtlanabilmesini sağladı. Güneş'in Dünya üzerindeki etkileri incelenirken, öncelikle Güneş'te meydana gelen olayların, güneş rüzgârlarının, bu rüzgârların Dünya'nın manyetik alanını nasıl etkilediğinin tam anlamıyla anlaşılması gerekiyor. Aslında auroraların uzun ve karmaşık bir ilişkiler zincirinin son halkası olduğu ve gözle görülen biçimiyle ışık oyunlarının, Dünya dışında gerçekleşen olayların adeta bir yan ürünü olduğu söylenebilir.

Küçük Bir Fizik Dersi

Herşey Güneş'te başlar. Güneş'in tacının (korona) sıcaklığı birkaç milyon °C'dir. Bu kadar yüksek sıcaklıklarda gaz molekülleri çok hızlı hareket etmeye başlar ve birbirleriyle çarpıştıkça, atomların yörüngesinde bulunan elektronların bazıları ayrılarak serbest hale geçer. Güneş'in kütlesinin çok büyük bir bölümünü oluşturan hidrojen atomları, Güneş'in tacında proton ve elektronlardan oluşan bir



Proton ve elektronlardan meydana gelen güneş rüzgârları, Dünya'nın manyetik alanını, bir kuyrukluyıldıza benzeyen manyetosfere hapseder. Güneş'ten yola çıkan plazma, Dünya'nın gündüz yüzündeki manyetosferin kalınlığını 65 000 km'ye kadar sıkıştırır. Gece yüzünde ise, plazmanın içinden geçerek yoluna devam ettiği, uzunluğu 6 500 000 km'ye erişen manyeto-kuyruk bulunur. Güneş rüzgârları da manyetik alana sahiptir (kırmızı). Bu alan güney doğrultusunda olduğunda, Dünya'nın manyetik alanıyla (mavi) birleşir. Devamlı manyetik alan çizgilerini izleyen parçacıklar manyetosfere girer. İki manyetik alanın devamlı hale gelmesi, manyeto-kuyruğun içindeki plazmadan, plazmoid adı verilen parçaların kopmasına yol açabilir. Manyeto-kuyrukta meydana gelen bu gibi hareketlenmelerin, auroralar üzerinde etkileri olduğu biliniyor.

plazmaya dönüşür. Maddenin bir hali olan plazmanın özelliği, yüklü parçacıkların tekrar birleşemeden bir arada bulunmasıdır. Bu maddenin bir kısmı, sürekli olarak Güneş'in manyetik alanından kurtularak uzaya dağılır. Yıldızın kendi çevresindeki hareketinin etkisi sonucu oluşan merkezkaç gücüyle savrulan parçacıklar, suyun bahçe sulama fıskiyesinden çıktıktan sonraki hareketine benzer biçimde, gitgide büyüyen sarmallar çizerek Güneş'ten uzaklaşır. Uzay boşluğunda "güneş rüzgârları" adını alan plazma dalgalarının hızı ve yoğunluğu değişkendir. Günümüzde henüz tam anlamıyla nedeni bilinmemekle birlikte, bu değişimin Güneş'te görülen lekeler ve patlamalarla doğrudan ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim lekelerin arttığı dönemlerde (11 yılda bir) manyetik alanın dışına fırlatılan parçacık miktarında ve hızında artmalar saptanmıştır.

Bilim adamları uzun yıllar, Dünya'nın manyetik alanının, bir mıknatıs gibi artı ve eksi kutupları olduğu ve güney kutbuyla kuzey kutbu arasında, jeomanyetik eksene göre bakışımlı (simetrik) halkalardan oluştuğu düşüncesini benimsemişlerdi. Daha sonraları güneş rüzgârları üzerinde yapılan araştırmalar, manyetik alanın bakışımsız (asimetrik) bir yapıya sahip olduğunu ortaya çıkardı. Buna göre, Dünya'nın yörüngesi doğrultusunda uzanan manyetik alanın derinliği, yarıçapının 24 katı kadarken, Güneş'e doğru uzanan kısmın derinliği yarıçapının 10 katıdır. Bunun nedeni, saniyede 750 km hıza, on milyonlarca tonluk kütleye sahip güneş rüzgârlarının manyetosfer üzerinde yarattığı sürekli baskıdır. Dünya'nın gece yüzündeki manyetik alanı ise aynı nedenle kuyruk biçimini almıştır. Manyeto-kuyruk adını alan bu oluşumun uzunluğu Dünya'nın yarıçapının 1000 katı kadar olup, plazmanın içinden geçtiği bir tünele benzetilebilir. Bu haliyle bir kuyrukluyıldızı andıran manyetosfer, Güneş'ten gelen etkilere göre kısalır, uzar, dalgalanmalara ve yalpalamalara uğrar.

Manyetosferin devingenliği güneş rüzgârlarının yalnızca hızı ve yoğunlu-

Bir Bilimsel Dedektiflik Öyküsü

1600: İngiliz fizikçi William Gilbert, Dünya'nın dev bir mıknatıs olduğunu gösterdi. Ancak kimse, bu buluşun auroraların açıklanmasında yaşamsal bir önem taşıdığını fark etmedi.

1774: Fransız bilim adamı Jean Jacques Dortous de Mairan, kuzey ışıklarını Güneş'te olup bitenlerle ilişkilendirdi.

1860: Yale Üniversitesi'nden Elias Loomis, auroraların en yoğun olarak oluştuğu yer için "aurora bölgesi" tanımını ortaya attı. Sekiz yıl sonra, Norveçli Anders Jonas Angstrom, bir prizma kullanarak, auroraların ışığının güneş ışığından farklı olduğunu gösterdi. Böylece auroraların Güneş'in yansımaları olduğu kuramı tarihe gömülmüş oldu.

1910: Norveçli bilim adamı Carl Stormer üçgenleme yöntemiyle (aynı auroranın farklı noktalardan gözlemleme) auroraların yüksekliğini ölçtü. Veryl Fuller'in Alaska'da yaptığı ölçümler (1930-1934) auroraların, kuzey aurora bölgesinde, hep aynı yüksekliklerde (yaklaşık 100 km) oluştuğunu ortaya koydu.

1925: Yerden 80 km yükseklikte, atmosferin üst kesiminde iletken bir katmanın (iyonosfer) var olduğu, Merle Tuve ve Carnegie Enstitüsü'ndeki araştırmacılarca saptandı. Bu, kuzey ışıklarının iyonosferde gerçekleştiği anlamına geliyordu.

1939: 2.Dünya Savaşı, auroraların haberleşme, yön bulma ve radar düzenekleri üzerindeki etkileriyle ilgili araştırmaların hız kazanmasına yol açtı. Auroralar, radar göstergelerinde ortaya çıkıveriyor, radyo haberleşmelerine engel oluyordu.

1957: Uluslararası Jeofizik Yılı (IGY, 1957-1959) boyunca yoğun aurora araştırmaları yapıldı; gökyüzü görüntüleme ağında bulunan aygıtlar, Kuzey Kutbu aurora bölgesinin bir ülkesinden diğerine gerçekleşen auroraların eşzamanlı olarak kaydedilmesinde kullanıldı. İlk yapay uydu Sputnik I, Dünya'nın etrafındaki yörüngesinde, atmosferin yoğunluğuna ilişkin bir takım önemli veriler elde etti. Ardından Amerikan Explorer uzaya gönderildi.

1964: IGY boyunca elde edilen bilgiler Jeofizik Enstitüsü araştırmacılarına, aralıklarla şiddetlenen bir aurora etkinliği olan aurora alt-fırtınası tanımını geliştirme olanağını verdi.

1967: Jeofizik Enstitüsü araştırmaları, kuzey ve güney auroralarına yol açan elektronların aynı kaynaktan geldiğini ortaya çıkardı. Bu kaynak, her iki yarı kürede de eşzamanlı olarak gözlemlenen ve sıklıkla, birbirlerinin bakışımlı (simetrik) yansımaları olan auroralara yol açıyordu.

1969: Alaska'da yeni kurulan, Poker Flat Research Range'den atılan roketlerden yayılan baryum, Dünya'nın manyetik alanını renklendirdi; bu, bir çeşit yapay auroraydı.

1974: Jeofizik Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, dev iyonosferik kısadevrelere akım sağlayan, manyetik alana paralel elektrik alanlarına ilişkin gözleme dayalı kanıtlar elde ettiler. Araştırmacılar aynı zamanda, gündüz auroralarının (güneşin haftalar boyunca ortaya çıkmadığı kutup kışı günlerinde görülebilen) ve güneş rüzgârlarıyla doğrudan ilişkilerinin gözlemlenebilmesi amacıyla Güney Kutbu'nun doğusuna, çok uluslu bir keşif gezisi düzenlediler.

Ve bugün... Günümüzde araştırmacılar, dünyanın dört bir yanında bulunan gözlem araçlarını, roketleri, uyduları ve matematiksel modellere dayanan bilgisayar simülasyonu kullanarak Güneş'in, auroraların, iklimin ve gezegenlerarası uzayı dolduran manyetik alanın nasıl etkileştiğini ve Dünya üzerindeki yaşama nasıl etkide bulunduklarını anlamaya çalışıyorlar.

ğuna değil, aynı zamanda, aslında Güneş'in manyetik alanının bir uzantısı olan bu manyetik dalgaların yönüne de bağlıdır. "Gezegenlerarası manyetik alan" adıyla da anılan güneş rüzgârlarının manyetik alanının güneye dönük olması durumunda, alan çizgileri Dünya'nınkilerle birleşir. Birbirlerinin uzantısı haline gelen bu manyetik alan çizgileri sayesinde, plazmanın Dünya manyetosferine akışı kolaylaşır. Plazmayı oluşturan parçacıklar, manyetosferle karşılaştığında yüklerine göre iki yöne ayrılırlar. Eksi yüklü elektronlar Dünya'nın günbatımı tarafına, artı yüklü protonlar ise gündoğumu tarafına doğru akar. Bu kutuplaşma, dev bir aurora üretecinin oluşmasına yol açar. Sürekli hareket halindeki parçacıklar, bir dinamodakine benzer elektrik akımlarının ortaya çıkmasına yol açar. İki kutup arasındaki akım, şiddeti bir milyon megawatt gücündeki bir manyetohidrodinamik güç üretecininkine eşdeğerdir. Manyetosferin alan çizgilerini izleyerek yol alan parçacıkların bir kısmı, çizgilerin Yeryüzü'ne dik olarak saplandığı kutuplara doğru yönelir. Yere yaklaştıkça alan çizgileri etrafında helezonik bir yol izlemeye başlayan parçacıklar, manyetosferin dış yüzeyi ile iyonosfer arasında, manyetik alan çizgileri doğrultusunda akımlar oluşmasına yol açar.







Yeşil-beyaz auroralarla kırmızı auroralar arasındaki temel fark, kökenlerinden kaynaklanır: Biri hergün 4-5 kere görülebilen manyetik alt-fırtınaların sonucu iken, diğeri, Güneş'teki büyük patlamalardan kaynağını alan manyetik fırtınaların ürünüdür. Alt-fırtınalar, oksijen moleküllerini harekete geçirirken, fırtınaların oluşturduğu plazma akımı azot moleküleriyle etkileşime girer.

Aurora ovalinin gündoğumu kısmı artı yüke sahip iken günbatımı kısmı eksi yüklüdür ve kenarları arasındaki gerilim farkı 200 kilovolt kadardır. Öte yandan, alan çizgileri doğrultusundaki akımlar protonlarca değil, elektronlarca taşınır. Bu olay, elektronların protonlara göre daha az kütleye sahip olması, dolayısıyla da daha hızlı hareket etmesiyle açıklanıyor. Elektronlar, uzaydan ovalin günbatımı yarısına doğru iner, ovalin çeperi içinde yatayda hareket eder ve gündoğumu yarısından yukarı çıkarlar. Bu sırada ovalin içinde ve ovali oluşturan çeperin iç ve dış kenarları arasında elektrik akımları oluşur.

Dünya atmosferinin işlevlerinden biri, gezegen üzerindeki yaşamı uzaydan gelecek tehlikelere karşı korumaktır. Göktaşları yere ulaşmadan parçalara ayrılır, ölümcül kozmik ışınlar filtre edilir. Atmosferin yerden 200 km yüksekliğe kadar olan bölümü,

Auroranın Sesi

Auroranın sesi hâlâ bir gizem. Bazen auroralar ile birlikte gözlenen çatırtı, hışırtı gibi seslere auroraların yol açtığını gösterecek kabul görmüş bir tez hâlâ yok. İlk kez Danimarkalı bilim adamı Elgil Ungstrup tarafından iyonosfer araştırmalarında kullanılan büyük bir radyo anteni yardımıyla kaydedilen sesler, ortalama 100 Hz frekansında.

Aslında bilim çevrelerinde aurora seslerine şimdiye değin pek önem verilmedi. Bunun nedeninin, bilim adamlarının bu tür olaylara şüpheci yaklaşması olduğu söylenebilir. Aurora seslerine ilişkin en kayda değer çalışma Silverman ve Tuan tarafından yapıldı. Bu ikilinin yaptığı kapsamlı gözlemler, sundukları istatistiksel ve coğrafi veriler, aurora seslerine ilişkin teorilerin kısmen de olsa önünü açmış oldu.

Bu alanda ileri sürülen tezlerden biri, oldukça fazla aurora görmüş olmalarına karşın hiç ses duymamış olanlara ait. Onlara göre, auroralar sırasında insanların duyduklarını iddia ettikleri sesler, yalnızca kulak çınlamasından ibaret. Çünkü insan çok sessiz bir yerde otururken de kulaklarında çınlamaya benzer, sürekli bir ses duyabilir. Bu tez, bilimsel açıdan güvenilir kişilerin neden hiç aurora sesi duymadıklarını da açıklıyor. Çünkü bu kişiler, kulak çınlamasını gerçek sesten ayırabiliyorlar. Ancak, bu tez, böylesi seslerin neden diğer doğa olayları sırasında da işitilmediğini açıklamıyor ve kulak çınlamasının açık tanımını da yapmıyor.

Akustiğe Dönüşen Elektromanyetik Dalgalar

1980'de Keoy tarafından geliştirilen teoriye göre, ses-frekanslı elektromanyetik dalgalar enerjilerini, gözlemcinin bulunduğu çevre içerisindeki uygun cisimlerin de yardımıyla akustik dalgalara aktarabiliyor. Söz konusu cisimler saç, ağaç, çimen, vb. olabilir. Laboratuvar deneyleri, en duyarlı deneklerin, 4 ve 8 kHz'lik elektrik alanında, 160 V/m kadar düşük tepeden tepeye değişimleri algılayabildiklerini ortaya koydu. Bununla birlikte deneklerin duyarlıkları, 1000 faktör oranında değişiklik gösterebiliyor. Auroralar sırasında ses frekanslı elektromanyetik dalgalar gözlenmiş. Böyle güçlü dalgalar, atom bombası patlaması sonrasında, çok güçlü meteor çarpmaları ve nükleer patlamalar sırasında da gözleniyor. Bu üç olayda da aurora sırasında duyulanlara benzer nitelikte sesler duyuluyor.

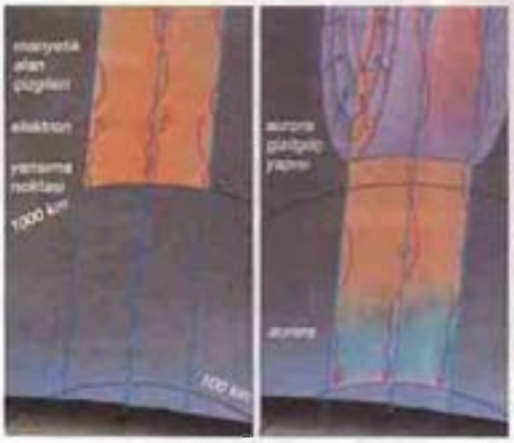
Duyulur Sesin Doğrudan İletimi

Auroralar, 60 ile 400 km arası yükseklikte gözlenir. Seslerin aurora sırasında oluştuğu ve sonra aşağıya, yani Dünya'ya yayıldığı düşünülebilir. Asıl soruna, yüksek frekanslı seslerin azalmasında yatıyor. Sesin, yayılması sırasında dağılarak zayıfladığı gerçeğini göz ardı etsek bile, 60 km yükseklikte, 40 Hz'lik dalga enerjisinin % 0.1'i yere ulaşabilecektir. Daha yüksek frekanslı dalgalar için bu oran daha da düşüktür. Bununla birlikte, 1 Hz ve daha düşük frekanslı dalgalar yani ses ötesi dalgalar, yol alırken zayıflamaz; ses ötesi bilimsel gereçlerle kaydedilebilir; ancak enerjileri işitilmelerine elvermeyecek denli düşüktür. Bundan başka, sesin yere ulaşması birkaç dakika alır. Oysa birçok gözlem sonrasında sesin ve devinimin eşzamanlı olduğu belirtiliyor ki, bu da, aurora sesini mantık sınırlarının dışında bir olay haline getiriyor.

Çalı Boşaltımı

Silverman ve Tuan'ın teorisine göre, çalı boşaltımı, keskin uçlarının olduğu, nokta-benzeri elektrodlarda oluyor. Bunlar ağaç, çalı, saç gibi çıkıntılı cisimler olabilir. Boşaltım sırasında da çatırtı, hışırtı şeklinde betimlenen sesler duyulabilir. Çalı boşaltımını başlatmak için gerekli elektrik alanı 1500 V/m dolayında olmalı. Açık havada 100 V/m'lik bir elektrik alanı bulunuyor. Aurora dönemlerinde ise, bu rakam 1000 V/m ve çok üzerine çıkabiliyor. Çalı boşaltımı sırasında cilte yanma ya da ozon kokusu duyumsanabilir.

Colin Keay
http://www.ips.oz.au
Çeviri: Miyase Göktepeli



Manyetik alan çizgileri etrafında helezonik yörüngeler izleyerek hareket eden elektronların, iyonosfere yaklaştıkça yükselme açısı artar ve belli bir noktada geri yansırlar (solda). Bazı durumlarda (sağda) elektrik akımları çevresinde, aurora gizilgüç yapısı adı verilen özel bir elektrik alanı oluşur. Bu alanın içinden geçerken ivmelenen elektronlar, böylece iyonosferin daha alt tabakalarına ulaşabilir. Gizilgüç yapısı kuzey-güney doğrultusunda çok ince iken, doğu-batı doğrultusunda binlerce kilometre uzanarak auroralara perdemsi görünümlerini kazandırır.

benzer bir işlevi yerine getirerek, elektronların bize kadar ulaşmasına engel olur. Yere yaklaştıkça havanın yoğunluğunun artması, parçacıkların uzaya geri yansımasına ya da enerjilerinin hava moleküllerince soğurulmasına neden olur. Aslında, elektronların iyonosferin alt katmanlarına ulaşabilmeleri bile, aynı nedenden ötürü oldukça şaşırtıcıdır. Normalde, parçacıkların çizdiği helezonik hareketler yerini, iyonosferin hemen üzerinde basit dairesel hareketlere bırakır ve elektron gerisin geriye yukarı yönelir.

Kutup ışıklarının bir perdeyi andıran iki boyutlu görüntüsünün ardında yatan sır, elektronların iyonosfere girmeyi nasıl başardıklarıyla yakından ilgilidir. Elektronların ince, plaka gibi bir ışınım oluşturması, özel bir elektrik alanının varlığıyla açıklanıyor: "Aurora gizilgüç yapısı". Bu oluşum, yerden 10 000 ile 20 000 km arasında bir yükseklikte yer alan iki katmandan oluşur. Artı ve eksi kutuplara sahip iki yüzey arasında, bir neon ışığının elektrodunun yüzeyindekine benzer, güçlü bir elektrik alanı vardır. İki yüzey arasına giren elektron, yapının içinde ilerlerken ivme kazanır; birkaç bin elektronvoltluk bir enerjiye sahip olduğunda ise, artık atmosferin auroraları gözle görülür kıldığı alçak tabakalara kadar inmesini sağlayacak bir hıza erişmiştir.

Gözle görülen biçimiyle auroraların ışığı, antiparalel elektrik alanları oluşturan sarmallardan meydana gelir. Elektronlar, karşıt yönlere akan su akımlarının oluşturduğu bir girdapta olduğu gibi hareket ederler. Bu hareketleri sırasında da, havadaki bazı moleküllerle etkileşime girerler. Moleküllerle çarpışan elektronların enerjisi, "kuantum atlaması" yoluyla foton olarak serbest kalır. Molekülü oluşturan atomların elektronları bir üst enerji düzeyine geçer, ardından kararsız olan bu yapı, eski haline dönerken bir foton ortaya çıkarır. Böylece, auroraları oluşturan ışık ortaya çıkmış olur. Auroraların aldığı renkler, ışığı ortaya çıkaran atom ve moleküllerin türlerine göre farklılık gösterir. İyonosferde iyonize halde bulunan oksijen atomları, en çok rastlanan yeşil-beyaz rengi verirken, ender



görülen kızıl renk, uyarılmış nitrojen moleküllerinden kaynaklanır. Kuantum atlamaları, bize kadar ulaşamayan başka ışınımların ortaya çıkmasına da yol açabilir. Uzayda elde edilen görüntülerde, morötesi ve kızılötesi ışınımlar da saptanmış olmakla birlikte, aradaki atmosfer katmanları bunların yere kadar gelmesine engel olur.

Kuzey ışıklarının, oluşumları açısından ortaya konması gereken kendi aralarındaki en temel farklılık, manyetik fırtınaların mı, yoksa alt-fırtınaların sonucunda mı oluştuklarıdır. Buna göre, çoğu auroralar, güneş rüzgârlarındaki sürekli dalgalanmalar ve Dünya'nın manyetosferindeki günlük değişimlere bağlı olarak oluşurken, yalnızca küçük bir kısmı, Güneş'ten ayda bir iki kere gelen ve manyetik alan yönü güneyi gösteren dev manyetik dalgalar sonucu oluşur. Günde 4-5 kere oluşabilen manyetik alt-fırtına auroralarının başlıca ayırdedici özelliği, yeşil-beyaz renkte olmalarıdır. Manyetik fırtınaların yol açtığı auroralar ise çoğunlukla kırmızı olup, kutup bölgesinin dışına çıkarak ekvatora doğru hızla ilerlemeleriyle diğerlerinden ayrılır. Birkaç gün süren manyetik fırtınalar boyunca ortaya çıkan enerjinin niceliği çok büyük olmakla birlikte, bunun çoğu manyetosferin dışında kalır. Nitekim alt-fırtınalar sırasında ortaya çıkan manyetik hareketlenmeler, fırtınalarda oluşanın 3-10 katı olabilir. Ancak, bunlar çok kısa bir süre içinde elektrik akımına dönüşür ve aurora bölgesinin dışına çıkarlar. İki temel türün ortak özelliği ise, auroraların fizikçiler için en heyecan verici taraflarından biri olan, manyetik enerjinin çok hızlı bir biçimde parçacıkları hareket ettiren kinetik enerjiye dönüşmesine olanak tanımalarıdır.

Auroraların tam anlamıyla açıklanabildiğini söylemek için henüz çok erken. Aurora gizilgüç yapısının nasıl meydana geldiği, Güneş'in koronası ile güneş rüzgârları arasındaki ilişki, Dünya'nın manyeto-kuyruğunun hareketlerinin iyonosfere nasıl yansıdığı gibi birçok temel soru hâlâ yanıtsız. Başka bir deyişle auroraların anlaşılabilmesi için, auroraların kendi iç dinamikleri kadar, Güneş'te, Dünya manyetosferinde ve iyonosferinde olup bitenlerin de anlaşılmış olması gerekiyor. Sonuç olarak, insanlar için yüzyıllardır gizemini koruyan kuzey ışıklarının sırrı çözüldüğünde, aslında, yaşadığımız evrene ilişkin birçok sorunun yanıtı da açıklığa kavuşmuş olacak.

Kuyaş Örs

Kaynaklar
Akasofu, S., "The Dynamic Aurora", *Scientific American*, Mayıs 1989.
Arnett, B., "The Sun", http://www.seds.org/billa/tnp/sol.html.
Kruser, B., "Northern Lights", *The Leader*, Şubat 1992.
Lerner, E.J., "Space Weather", *Discover*, Ağustos 1995.
Mannien, J., "Aurora Borealis-Northern Lights", http://space.sgon.fi.
Pettersen, F., "Northern Lights", http://beatles.imr.uit.no/publikas/waynorth.
"The Northern Lights-Aurora Borealis", http://www.uit.no/npt/ nordlyset/nordlyset.en.html.

Ramses'in Elli Oğlu

Eski Mısır uygarlığı uzmanlarından Howard Carter 1922 yılında yüzyılın arkeolojik buluntularını gün ışığına çıkarırken, işçilerine, Kral Tutankamon'un mezarından çıkan toprağı, önemsiz saydığı başka bir mezarın girişinin üstüne yığmalarını buyurmuştu. "Carter, gerçekten de mezarı, yüksekliği üç metreyi bulan çakıl ve kum yığınının altına gömmüş," diyor arkeolog Kent Weeks. Kahire'deki Amerikan Üniversitesi'nde görevli olan Weeks geçen yıl, Carter'ın 1922'de korkunç bir hata yaptığını keşfetti. O zaman hiç çekinmeden kapattığı mezar, Firavun 2. Ramses'in oğullarına ait olabilirdi. 2. Ramses, Musa Peygamber'in karşı çıktığı firavun olarak bilinir. Oğullarına ait olduğu düşünülen mezar da, Mısır'da bugüne değin bulunan mezarların en büyüğüydü.

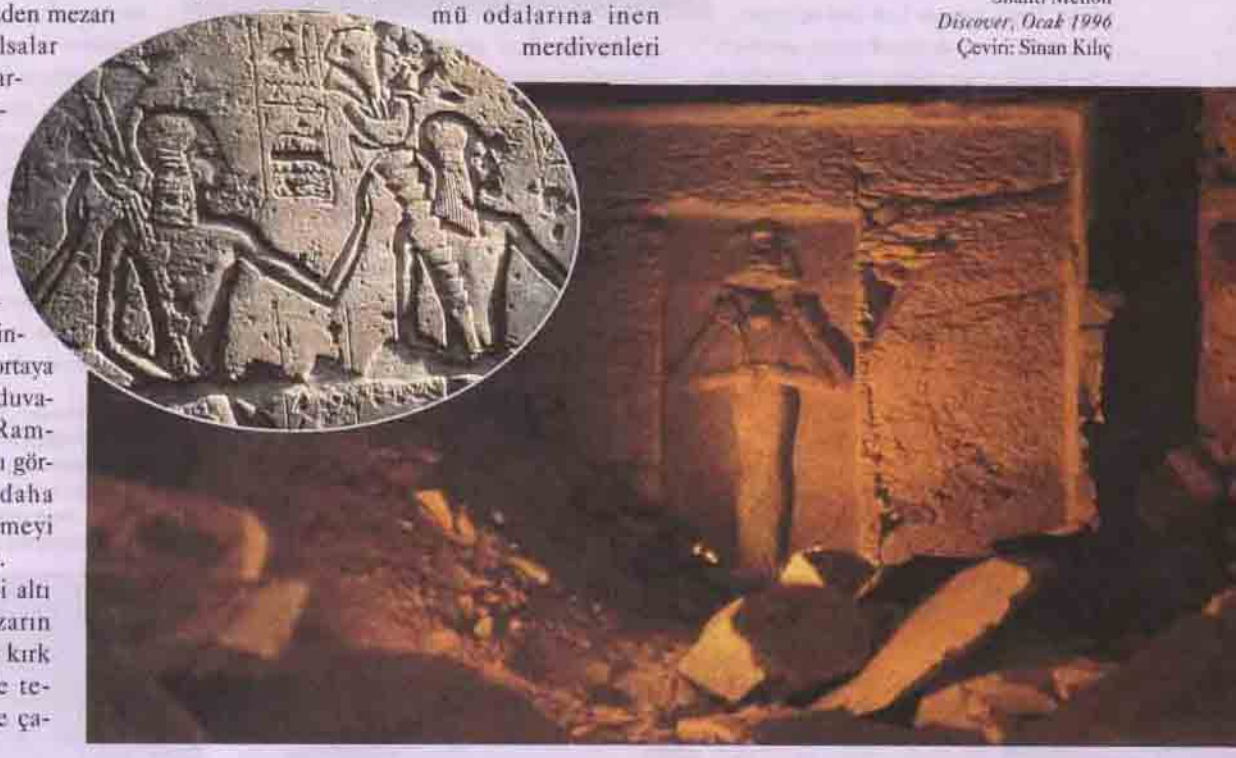
Mezarın yamaçtaki kapısı Krallar Vadisi'nin ondokuzuncu yüzyıldan kalma haritalarına bakılarak bulunmuş. Pek çok Mısır firavununun ebedi istirahatgâhı olan Krallar Vadisi, Nil'in batı yakasında, Luksor kentinin karşısındadır. Ancak ilk kazıcılar mezarın içinde pek bir şey görememişlerdi; sağanak yağmurların süpürdüğü çakıl ve kum, baş taraftaki küçük odaları doldurmuştu. Onlar da bu yüzden mezarı önemsiz saymış olsalar gerek. Weeks, civardaki bir karayolunun genişletilmesi için sürdürülen çalışmaların vereceği zararı düşünerek, 1989 yılında mezarın yerini yeniden saptamış. Birinci odada bir duvar ortaya çıkardıktan sonra, duvarın üzerinde 2. Ramses'in oğlunun adını görmüş ve mezarın daha dikkatli bir incelemeyi hak ettiğini anlamış.

Weeks ve ekibi altı yıl boyunca, mezarın ilk iki odasını kılı kırk yaran bir titizlikle temizlemiş, binlerce çanak çömlek parçası, mücevher, heykeller ve kemikler çıkarmış. Ekip başka duvarlar da buldukça, Ramses'in başka oğullarının isimlerini gösteren hiyeroglifler ortaya çıkmış. Ancak 1995 yılının başlarında her biri yaklaşık bir metre kare kesitinde on altı sütunla desteklenen koca bir salona (üçüncü odaydı bu) girene değin, mezarın gerçek ölçüleri hakkında fikirleri yoktu. Gerideki duvarda bir kapı vardı. Bu kapı yukarıdan düşen ve böylece binlerce yıl boyunca kum çakıl artıklarının içeri girmesini önleyen büyük bir kaya parçasıyla kapanmıştı. "2 Şubat'ta kapıdan geçtik," diyor Weeks: "Ve kendimizi tıka basa kum dolmuş bir odada değil, otuz kırk metre uzunluğunda bir koridorda bulduk." Koridora yirmi kapı açılıyordu; sonunda ise, Osiris'in duvara kazınmış bir buçuk metre yüksekliğindeki figürü vardı. Ayrıca her biri 24 metre uzunluğunda iki koridor da sağa ve sola uzanıyordu. Bu koridorların yine her birine on altı kapı açılıyordu.

Tasarımıyla, işleviyle, ölçüsüyle, sayıları sekseni bulan odalarıyla 3000 yıllık mezarın eşi benzeri yok. Weeks daha aşağılara inen merdivenler olabilir diye düşünmüş. Gerçekten de gömü odalarına inen merdivenleri bulmuş. Şimdiye kadar Weeks ile meslektaşları sadece mumya parçaları buldular. Bunlar genç erkeklerin mumyalarından kalmış. Hiyeroglifler, 67 yıl boyunca hüküm sürmüş 2. Ramses'in, 52 oğlundan 50'si ile birlikte gömüldüğü bu yerin bir aile mezarlığı olduğunu söylüyor. "Buna benzer başka bir yerleşke yok, çoğunluk tek bir mezar odasından, tek bir cesetten ibarettir," diyor Weeks. "Bu çok karışık bir öykü. Çünkü din birçok kültürde tutucu öğedir. Mezar planında öyle hemencecik değişiklik yapamazsınız, özellikle de taç giymiş prenslerin mezarlarında..."

Eski çağlarda soyguncular mezarları yağmaladıkları için, bu yerin maddi zenginliği, Tutankamon'un mezarıyla karşılaştırıldığında, belki düşük olacaktır. Ama oradan çıkan yazılar ve buluntular, arkeologlara Mısır tarihi ve kültürü konusunda daha çok şeyler öğrenme fırsatı verecektir. Ayrıca mezar, kral çocuklarının rolünü incelemek için tek fırsat. Ramses'in yüz çocuğu hakkında hemen hemen hiçbir şey bilinmiyor. "Bu belki de Mısır uzmanlarının, Mısırlı kral ailelerinin yapısı üzerine çalışmalarına olanak verecek en iyi fırsattır," diyor Weeks.

Shanti Menon
Discover, Ocak 1996
Çeviri: Sinan Kılıç



İmparator Penguenler


İmparator penguenler (Aptenodytes forsteri)

Yıl 1888... "Belgica" keşif gemisi, kışı tüm zorluklarıyla Antarktik buzullarının üzerinde geçirmek zorunda kalıyor. Gemide bulunan zoologlardan Racovitza, gözlemlediği pengueni arkadaşlarına şöyle anlatıyor:

"Dimdik duran bir adam düşünün. Vücudunun arkası, yere kadar siyah bir mantoyla kaplanmış; ön tarafı ise bembeyaz. Kendi halinde badi badi yürüyor. Hem vakur, hem de komik küçük adamlar!.."

Racovitza'nın komik küçük adamlar dediği, türlerinin en büyükleri olan imparator penguenlerdi. Küçük olmalarına rağmen kutup yaşamının tüm zorluklarına karşı koyabilen bu hayvanların geniş boyunlarından çıkan küçük kafaları, kolu andıran kanatları ve dimdik yürüyüşlerinin şekillendirdiği insansı görüntüleri, evrim sürecinin onlara bir armağanı. Penguenler de kuluçkaya yatan, mevsiminde tüy değiştiren birer kuş aslında, ama karaya ait değiller. Uzun gövdeleri ve gelişkin yüzme yetileri, onları su hayvanı kılan özellikleri. Bacakları, evrim süreci içerisinde arkaya doğru genişlemiş. Ayakları da, ördeklerde olduğu gibi, yalnızca yürümek için değil, yüzerken kuyrukla beraber pedal işlevi görebilecek şekilde gelişmiş.

Penguenlerin besininin yarısını Antarktik kril, 1/4'ünü mürekkep balığı, 1/10'unu diğer balıklar ve geri kalanını da ringa balığı oluşturuyor. Kendilerine besin sağlayabilmek için imparator penguenler derinlere dalış yapmak zorundalar. Derinlik ölçen aletlerin yardımıyla, imparator penguenlerin usta dalgıçlar olduğu saptanmış. Bir keresinde, dişi bir penguenin 535 m derinliğe indiği belirlenmiş. 200-400 m arasındaki dalışlara ise sıkça rastlanıyor. 1 dakika içinde 120 m derinliğe ulaşabiliyorlar. Peki, bu ölçümler nasıl yapılıyor? Penguenlerin göğsüne pusula, hızölçer ve basınçölçerden oluşan bir paket yerleştiriliyor. Böylelikle hem penguenlerin ulaştıkları derinlik hem de vücut dirençleri ölçülmüş oluyor.

Bu verileri toplamak ve çözümlemek oldukça zahmetli kuşkusuz. Daha ilk denemelerden itibaren aletlerin takıldığı penguenler daldıktan sonra geri dönmemişler. Çoğu da aletleri kaybetmiş olarak geri gelmişler.

Kutupların bu sevimli yaratıklarının, birçok düşmanı da var. Buna rağmen, hayatta kal-



Uzun mesafelerde göbeklerinin üzerinde kayabilen penguenler, sualtında ise yavaş koşan bir insan hızıyla yüzüyorlar. Dışarı çıkmadan önce hızlarını artırıp, kuvvetli karın kasları sayesinde birden sıçrayarak ayaklarının üzerinde duruyorlar.









Antarktik keşfine hazır yavrularını selamlayan anne ve baba, diğer ailelerle birlikte bir çember oluşturarak getirdikleri besinlerle yavrularını doyuruyorlar. Kuluçka döneminde sorumluluğu üstlenen erkek penguen, yumurtayı ayaklarının üstünde, göbeğinin altında barındırıyor. Ayak tabanlarından gelebilecek ısı kaybını önlemek için de topuklarının üzerinde yükseliyor. Aşırı soğuklarda birbirlerine sokulan yetişkin penguenler adeta rugby oyuncularını andırıyor.



mayı başarmak zorundalar. Yavrularını koruyabilmek için martılara karşı savaşmak da, yaşam mücadelesinin bir parçası. Ama asla, gereksiz yere koşarak, enerjilerini boşa harcamıyorlar. İşte bu da penguenlerin diğer yüzü: Savaşçı, kurnaz ve dirençli!.. Antarktika'nın kara kışında, -30°C'de kuluçkalayabilen, bazen de -60°C'de yavrularını ayaklarının üzerinde taşımak zorunda kalan kahraman kuşlar bunlar. Bütün bu işkence yetmiyormuş gibi, baba penguen yumurtayı taşıdığı dört ay boyunca hiçbir şey yemiyor!.. İşte ilginç bir gözlem.

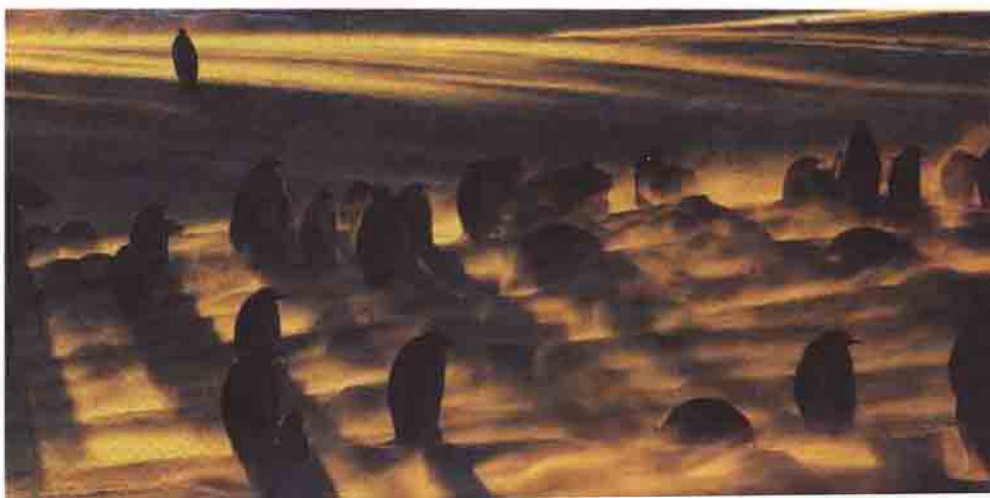
Robert Scott ve iki arkadaşı, 27 Haziran 1911'de, kışı geçirecekleri Antarktika yolculuğuna başlarlar. 100 km'sini yürüyerek geçirdikleri seyahat boyunca, eşyalarını da kızaklarıyla taşırlar. Güneş ışığından, günde 4-5 saat yararlanabilirler ve sıcaklık -61°C'ye kadar düşer. 3. haftanın sonuda kuluçka kolonisine rastlarlar. Bu keşif gezisi, ekibin o güne kadar yaptığı en zorlu seyahat olmuştur. Koloniye rastladıklarında, kuşların (penguenlerin) garip bir gürültü ve metalik sesler çıkardıklarını farkederler. Penguenlerin kuluçka döneminde olduklarını anlayan araştırmacılar, onları ürkütmemek için buzlar üzerinde sürünerek izlemeye devam ederler. Seslerden korkan hayvanlardan yumurtası olanların, yumurtalarını bırakarak kaçtıkları; yumurtası olmayanların da bu fırsattan yararlanarak, bırakılan yumurtaları topladıklarını görürler. Araştırmacılar gözlemden sonra kaldıkları yere döndüklerinde, kurdukları çadırın fırtınada uçup gitmiş olduğunu görür ve geceyi taş bir barınakta geçirirler. Bütün zor kış koşullarına rağmen, imparator penguenlerin büyük bir özveriyle yumurtalarının üzerinde kuluçkaya yattıkları böylece gözlemlenmiş olur.

Kaptan Scott'un günlüğünde yazdığına göre, bu araştırmacılar 2 Ağustos 1911'de soğuktan donmuş olarak bulunmuşlar. Araştırmacıların hayatlarına mâl olan bu keşif trajedisinden sonra 1912'de, Antarktika adalarının birinde 2. imparator penguen kolonisine rastlanmış. 3.'sü ise 1948'de bulunmuş. Günümüzde bilinen 30 kuluçka yeri var. Bunların büyük bir bölümü, Antarktika kıtasındaki buzulların üzerinde bulunuyor.

İmparator penguenlerin kuluçka dönemi boyunca buz üzerinde nasıl oturdukları ve hangi psikolojik davranışları geliştirdikleri bu yüzyılın ortasından beri özellikle Fransız zoologlar tarafından epeyce araştırıldı. Şimdiye değin edinilmiş bilgiler, penguenlerin doğası ve yaşam mücadelesi konusunda oldukça şaşırtıcı gerçekler sergiliyor... Onların yaşadığı ortamı, tüm gerçekliğiyle görebilmek için soğuktan donmayı göze alarak, bir kutup keşfine katılmak gerekiyor galiba. Ne dersiniz?

Martin Meister
GEO, Eylül 1995
Çeviri: Ela Şahin

İlkbaharın gelişiyle, yavrular ebeveynlerinin koruması olmadan yaşamı öğrenmeğe başlarlar.





Enformasyon Teknolojisi

Bilim kurgu öykülerinin çoğu insanoğlunun mutlak bir bilinç, bedenden ayrılmış bir bilgi kütlesi olma özlemini yansıtır. Belki de insanoğlu, ta en başından, yarattığı soyut, ideal varlıklarla ve onlara yüklediği meziyetlerle kendi varlığının dönüşeceğini umduğu son hali dile getiriyordu: Bilgi. Bugün, bir anlamda bu hedefe ulaşılmak üzere. Günümüzde yeryüzünde yitirilmesi göze alınamayacak iki şey kaldı artık. Yeniden üretilemeyecek tek şey "doğa" ve insanlığın tüm birikimini ve yapıtlarını ifade eden "bilgi".

SAĞLIK, bilgelik ve varsıllık çağlar boyunca değişik kültürlerin hep el üstünde tuttukları üç temel ortak payda olarak kalmış. Sağlık hâlâ insanın en temel kaygılarını dile getiren anahtar sözcük. Hâlâ dünyada salgın hastalıklar kitle ölümlerine yol açabiliyor. Ancak, eninde sonunda tüm hastalıkların üstesinden gelinebileceğinin işaretleri şimdiden alınmaya başladı. Çiçek hastalığı gibi öldürücü olma oranı yüksek bulaşıcı hastalıkların sebebi olan mikroorganizmaların yeryüzünden silindiği kabul ediliyor. Gelişmiş ülkelerde ishal, grip gibi bir zamanların ölümcül hastalıkları yüzünden canını yitiren yok denecek kadar az. Yine gelişmiş ülkelerde ortalama insan ömrünü ifade eden yaş sınırı çok yukarılara çekildi ve çekilmeye devam ediyor. Önümüzdeki yüzyıllarda doğal olmayan sebeplerden ölüm oranının çok düşük olması hedefleniyor. Böyle bir dünyada insanoğlunun kafasını meşgul edecek tek sorunun ölümsüzlük olması beklenir. Bir başka deyişle, bireylere düşen, bilgi dağarcığının sonsuza dek etkileşimli biçimde yaşatılabilmesi. Bilim kurgu romanları bunun için, beynin veya içerdiği bilginin bedenden ayrılarak, yapay bir ortamda yaşanılmasını öngörüyor. Sanayi devriminden bu yana, her geçen gün, üretim için gerek duyulan kol gücünün birazını daha makinelere devrederek, emeğini zihinsel aktivitelere ayıran insanoğlu, şimdiden bu yoldaki ilk adımları atmış sayılır. Yine de temel üretim gücünün daha uzun süre insan emeği olarak kalacağına kesin gözüyle bakılabilir.

Varsıllığın tanımı da yeni düzene ve yeni kavramlara çoktan ayak uydurdu. Bir zamanlar varsıllık sahip olunan taşınır veya taşınmaz malların çokluğuyla ölçülürdü. Bu ölçüt bir anlamda hâlâ geçerli. Ancak, mülkiyet daha çok kağıt para karşılığı üzerinden ifade ediliyor artık. Marco Polo, doğuya yaptığı gezilerden yanında kağıt para örnekleriyle döndüğünde, dönemin din ve devlet adamları onu alaya almışlardı. Para, altın gümüş gibi değerli elementlerden yapılmış olmalıydı. Somut değeri olmayan bir kağıt parçasının varsıllığı ifade etmesi, o dönemde hemen kabul edilebilir bir şey değildi. Şimdinin varsılları, yayın organlarında yapılan



söyleşilerde boş cüzdanlarını göstererek espri konusu yaratıyorlar. Değişimin devamı da var... Bir banka otomatına gidip hesabınızdaki paranın bir bölümünü çekebilirsiniz. Ancak, çektiğiniz paranın fiziksel olarak sizin için saklanmış olduğunu düşünmemsiniz. Aynı kağıt parçalarını bir başkası sizden önce gelip çekebilirdi. Bankanın sizin için kağıt paraları değil, bu paraya ait bilgiyi sakladığı açıktır. Gerçekten de varsıllık, kağıt üzerinde, hatta manyetik kayıt ortamlarında ifade edilen bazı soyut niceliklerden başka bir şey değil artık. Bir başka deyişle, günümüzde varsıllık da bilgiden ibaret !..

Bu dönüşüm, kendisini üretim araçlarının mülkiyeti konusunda da gösteriyor. Değişimi yapılan, varlığı tekele alınmaya çalışılan, tek başına üretim araçlarının somut varlıkları değil artık. Know-how, yani üretimin nasıl yapılacağı, tek başına bir maddi güç halini aldı. Know-how olmadan üretim tesisleri faydasız bir çelik yığınından başka birşey ifade etmiyor. Çünkü know-how, üretimin nasıl yapılacağı bilgisinin yanı sıra, üretimin hangi araçlar üzerinden ve nasıl yapılacağını da içeriyor. Üretim araçlarına sahip olan kişinin bir malın örneğini inceleyerek aynısını üretmesi olanaksız. Herkesin peşinden koştuğu şey bilgi artık. Büyükannelerimiz ve annelerimiz bilginin bu altın anahtarını herkesten önce ve kendiliklerinden ellerine almışlardı. Bir kabul gününe gelen hamarat kadınları dikkatle iz-

leyecek olursanız, belli bir tatlının veya bir dantel örneğinin peşine nasıl merak ve ilgiyle düştüklerini görürsünüz. Büyükannenizin biricik varlığı, büyük olasılıkla eşsiz bir elmalı kek tarifi veya karmaşık örgülü bir patiğin örneğinden ibaretti. Ama büyükanneniz hiçbir zaman bir kek dilimini saklayarak, o kekin nasıl yapılacağı bilgisini ebedileştirmeye kalkışmamıştı. O, kıymetli bilgiyi belleğinde saklıyordu. Anneniz bu bilgiyi devralırken, tarifi bir yerlere not etmeyi akıl etmiş olabilir. Bilginin yazılı forma geçirilmesi onun paylaşılabilirliğini ve kalıcılığını pekiştiren bir yöntem. Büyük ve ünlü pastacılar, spesiyallerinin know-how'ı üzerinden para kazanırlar. Tüm diğer sektörlerin yaptığı da bundan farklı bir şey değil. Bir tesisin, ister cam eşya üretiyor olsun, ister ağır iş araçları, asıl varlığı know-how'dır. Bunu da, gizlilik ve yasal patentlerle koruma altına alır.

Enformasyon

Yeryüzünde erişilebilecek bilginin niceliği ve niteliğindeki çeşitlilik bugünkü durumuna ulaştığında bilginin bazı formlarını veya bildirilirken yüklenen bazı özellikleri dile getirmek için yeni kavramlar tanımlanması gerekmiş. Keza "bilgi" terimi, insanlığın genel kültüründen bireylerin kişisel anılarına kadar her türlü bilgi biçimini tanımlıyor. Oysa insanlığın peşinde koştuğu, uğruna paralar harcadığı veya eğitim programlarıyla edinmeye çalıştığı teknik bir bilgi biçimi var.

Rafine ve kalifiye bilginin ilk formu, belki de müzik olmuştu. Müziğin fiziksel ortamlarda kaydedilemediği yıllarda da besteler yapılıyordu. Müziğin saklanabilmesi ve istendiğinde yeniden üretilebilmesi için bir notasyon dizgesi oluşturuldu. Bu o kadar yetkin bir dizge oldu ki, Bach'ın, Vivaldi'nin karmaşık besteleri günümüzde, bestelenişlerinden onca yıl sonra bile, yeniden aynı biçimde çalınabiliyorlar. Elle tutulup gözle görünemeyen müziğin sinyallerle ifade edilip kağıda dökülebildiği notasyon, bilgi saklama ve paylaşımı alanında bir çığır açmıştı. Başlangıçta doğanın taklidinden ibaret olan müziğin, kendisini izleyen telgraf, telefon ve bilgisayar iletişiminin yani bilginin müziğinin önünü açtığını öne sürebiliriz. Sesleri ifade eden notaları, harfleri ifade eden telgraf sinyalleri, kısa çizgiler ve noktalar izlediğinde sistemlerin sinyal yoluyla birbirine her türlü bilgiyi aktarabildikleri anlaşıldı. Bugünün bilgisayar teknolojisi ses, görüntü ve metinlerin aynı anda fiber optik kablolar üzerinde dünyanın bir ucundan diğerine iletilmesine olanak sağlıyor. Sinyallerin taşıdığı bilgiye de "enformasyon" adı yakıştırılmış. Enformasyon, sistemlerin birbirlerine kendileri hakkında bilgi aktarmalarını sağlayan bir araç halini almış. Bu sistemlerarası iletişimin getirdiği bir başka kavram ise denetim kavramı. Gerçekten de enformasyon, ya da daha açık bir deyişle, bir sistemin durumuna ilişkin veriler olmaksızın o sistemin başka bir sistemce denetlenmesi olanaksızdır. Bu türden verilerin, denetlemenin ve işlemenin işin içine girdiği araçlarla ifade edilen teknolojiye de enformasyon teknolojisi deniyor. Bugün haklı olarak enformasyon teknolojisi dendiğinde akla bilgisayarlar ve bilgisayarlı iletişim geliyor. Aslında enformasyon ve enformasyon teknolojilerinin bilgisayar teknolojileriyle birlikte anılmaları gibi bir zorunluluk yok. Ancak bugünkü koşulların dayattığı güncel enformasyon teknolojisi kavramı gerçekten de bilgisayarla ilgili teknolojiyle kendiliğinden iç içe giriyor. Yaygınlaşan enformasyon teknolojisi kendiyle ilgili sektörlerin ve akademik çalışma alanlarının da gelişmesini sağlamış. İster meslekî, ister akademik olsun, bu disipline enformatik veya bilişim adı veriliyor.



Bilişim konusuyla ilgili akademik veya idari kuruluşların günümüzde ilgilendikleri temel konular, komünikasyon ve uzaktan iletişimi ifade eden telekomünikasyondur. Telekomünikasyon alanı, radyo ve telgraf iletişimlerinden, bilgisayarlı iletişime varan geniş bir alanı ifade ediyor. Bugünkü koşullar altında özellikle bilgisayarlı iletişim konusunun üzerinde durmak gerekiyor. Bilgisayarlı iletişim alanının dayattığı en güncel konu ise ulusal enformasyon ağının altyapısının bir an önce tamamlanması zorunluluğudur. Bu program çerçevesinde öne çıkan sorunlar ise, düzenleyici ve denetleyici kurumlarla hizmet kurumlarının yeniden tanımlanmaları ve önümüzdeki yüzyılın gereksinimlerine göre yapılandırılmaları sorunudur.

Dünyada ve Türkiye'de bugüne değin yapılan telekomünikasyon düzenlemelerinin tarihçesine ve hızlı bir geçiş döneminin yaşandığı Türkiye'de bugün yapılmakta olan ve gelecekte yapılacak düzenlemelerin programına geçmeden önce önemli ve temel bir ilkeyi altını çizerek açıklamakta yarar var. Bu ilke, telekomünikasyon hizmetlerinin, düzenleme ve hizmet aşamalarında, ister devlet eliyle, ister özel sektörce yürütülüyor olsunlar evrensel hizmet zorunluluğunu gözetmeleri gereğidir.

"Evrensel hizmet", yurttaşların telekomünikasyon hizmetlerine makul ücretler ödeyerek erişebilme hakkını ifade ediyor. Bilginin evrensellik taşıdığı ve bilgiye erişimin etkin biçimde ve özgürce gerçekleşmesinin zorunlu hale geldiği çağımızda, hiç kimsenin gelir, barınılan bölgenin coğrafyası ve dil gibi farklılıklar yüzünden bilgiden mahrum bırakılması düşünülemez. TÜBA, TÜBİTAK ve TTGV'nin hazırladığı bir ortak raporda da belirtildiği gibi, "Bu hak, pazar ekonomisi kuralları içinde hizmet götürülme şansı olmayan bölge ve kesimlere; diğer bir deyişle hizmet götürmenin ekonomik olmadığı bölgelere, kullanıcılara ve normal hizmetleri kullanmakta zorluk çeken özürlü yurttaşlara, kapsamı zaman içinde toplumsal ve teknolojik gelişmeye paralel genişleyen, temel telekomünikasyon hizmetlerinin karşılanabilir ücretlerle götürülmesini içermektedir". Aynı raporda anlatıldığı biçimiyle, telekomünikasyon düzenleme kuruluşlarının başlıca görevleri şunlardır: "Evrensel hizmet" kavramı bağlamında tanımlanabilecek sosyal amaçlara yönelik ilerleme sağlamak, telekomünikasyon kullanıcılarının çıkarlarını korumak, şikayetleri dikkate almak; yenilenmeyi teşvik etmek, yeni hizmetler için ortam yaratmak; kişisel mobil haberleşme için yer



sistemlerinin, kişisel haberleşme için alçak-dünya yörüngesi uydu sistemlerinin geliştirilmesini ve yaygınlaştırılmasını desteklemek; ortak kaynakların etkili biçimde kullanılmasını sağlamak.

Farklı Ülkelerin Deneyimleri

ABD, telekomünikasyon alanında telgrafın kullanılmaya başlamasıyla birlikte, telekomünikasyon hizmetlerinin özel şirketlerce yürütülmesi yolunu seçmiş. Telekomünikasyon hizmetlerinin AT&T şirketi tekelinde yürütüldüğü sıralarda, kamu çıkarlarının gözetilmesi amacıyla FCC (Federal İletişim Komisyonu) kurulmuş; FCC, bağımsız, düzenleyici bir devlet kuruluşu. ABD Başkanı tarafından beş yıllığına atanan ve Senato'nın belirlediği beş üye tarafından yönetilmekte. FCC'nin uyarı, durdurma-vazgeçirme emirleri, para cezaları, lisansı yenilememe veya iptal gibi yaptırım araçları var.

İngiltere'de telekomünikasyon hizmeti 1969 yılına kadar, bir bakana bağlı olarak çalışan Genel Posta İdaresi (GPO) tarafından yönetilmekteydi. 1969 yılında GPO, hükümetin atadığı bir başkan tarafından yönetilen bir kurum halini almıştır. 1981 yılında GPO ikiye ayrılırken, 1982 yılında bir firmaya, GPO'dan ayrılan Britanya Telekomünikasyon Şirketi BT'yle rekabet şansı tanındı. 1984 yılında ise BT'nin satışına izin verilip OFTEL adında bir düzenleme kurumu oluşturuldu. OFTEL'in önemli görevlerinden biri, BT'nin evrensel hizmeti sağlamasını denetlemektir. BT'deki devlet payı sıfıra düşse bile, BT, kâr getiren diğer servislerden elde ettiği gelirin bir kısmını evrensel hizmetin sağlanması için kullanmakla yükümlüdür.

Japonya deneyimi ise, ABD ve İngiltere deneyimleri arasında yer alan özellikler sergiliyor. Japonya'da, 1985'e kadar Japon Telekomünikasyon Şirketi NTT, tekeli elinde bulunduruyordu. 1985 yılından sonra rekabet ortamı sağlanmış ve NTT özelleştirilmiş. Evrensel ve eşitlikçi hizmet yükümlülüğü taşıyan bu yeni şirket düşük ücretle hizmet sağlıyor. Tüm bu hizmetlerin düzenlenmesini sağlayan kuruluş ise Posta ve Telekomünikasyon Bakanlığı, MPT.

Avrupa'da telekomünikasyon alanındaki düzenleme, pek çok diğer sektörde olduğu gibi, ulusal modellerin yanı sıra Avrupa Birliği tarafından kararlaştırılan politikalara göre yapılmaktadır. 1987'de AB tarafından telekomünikasyon hizmet ve donanımlarının geliştirilmesi konulu Yeşil Rapor yayımlanmış. Rapor, şu genel ilkeleri getiriyor:

- Avrupa'daki çeşitli sektörlerin rekabet gücünü iletişim ağlarının desteğiyle artıracak şekilde, kullanıcılara çeşitli seçenekler sunmak,



Enformatik ve Geleceğimiz

Haluk Geray
Doç.Dr. AÜ İletişim Fakültesi

Genel olarak tekno-ekonomik politikalar ve özellikle Küresel Enformasyon Altyapısı (Gil; Global Information Infrastructure), bugün Türkiye'nin geleceği açısından en çok önem verilmesi gereken konudur. Gelişmiş ülkelerin bu konudaki tutumlarına ilişkin iki ayrı belgeden alıntılar yaparak, bazı noktaların altını çizmek istiyorum. Zenginler kulübü olarak bilinen G-7 ülkelerinin, 25-26 Şubat 1995'te Brüksel'de yapılan bakanlar toplantısında, gelişmekte olan ülkelere ilişkin olarak şu saptamalar yapılmaktadır:

"Dünyadaki ülkelerin çoğunluğu, kendi ulusal politik vizyonlarının enformasyon toplumunu şekillendirmişlerdir. Bunlar bir gerçeğe dönüşürken, ağların ağının da küresel enformasyon altyapısına dönüşmesini sağlamalıdırlar. Bu hedef, daha önce benzeri görülmemiş şekilde uluslararası işbirliği gerektirmektedir... Sonuç olarak, enformasyon toplumu, gelişmekte olan ülkelerin küresel ekonomiye daha kolayca entegre olmalarına katkıda bulunacaktır... Fiyatları düştükçe daha da ödenebilir hale gelecek olan yeni enformasyon ve iletişim teknolojileri, gelişmekte olan ülkelerin kendi altyapılarını kurmada bütün bir kalkınma aşamalarını 'atlamalarına' yardımcı olacaktır. G-7 ülkeleri, özellikle az gelişmiş ülkeler için destek ve enformasyon sağlayacaktır. Bu bağlamda, özellikle kendileri harekete geçme yeteneğine sahip olmayan az gelişmiş ülkeleri, üçüncü ülke olarak ortak eylemlere katmak büyük önem taşımaktadır." (internet:www.ispo.cec.be)

G-7 ülkelerinin enformasyon toplumu senaryosundaki yaklaşımlardan birincisi, azgelişmiş ülkelerin, küreselleşme dediğimiz politikaları uyguladıkları takdirde "otomatik" olarak refahı yakalayacaklardır. İkincisi, G-7'lerin küresel enformasyon ağı dedikleri yapıda, azgelişmiş ülkelerin yeri, sıradan bir satın alıcı/kullanıcı olmaya indirgenmektedir. Bu yaklaşıma göre, azgelişmiş ülkeler, enformasyon ve iletişim teknolojilerini G-7 ülkelerinden satın alırlarsa, kalkınmanın çeşitli aşamalarını atlamayı başaracaklardır. Üçüncü yaklaşım, satın alma gücüne sahip olmayan ve kullanıcı bile olamayacak bazı gelişmekte olan ülkelerin satın alıcı konuma getirilmeleri için, enformasyon altyapısına ilişkin tartışmalara "üçüncü ülke" sıfatıyla katılmalarının sağlanmasıdır.

Ancak gelişmiş ülkeler, kendi içlerinde yapılan değerlendirmelerde oldukça farklı bir tablo çiziyorlar. Örnek olarak, Gil konusunda AB'nin en üst düzey organı olarak bilinen Avrupa Konseyi'nin bir kararı üzerine 1994 yılında hazırlanan "Bangeman Raporu"nu vermek istiyorum. Raporda, "enformasyon toplumuna ilk geçen ülkelerin en fazla ödül" alacağı vurgulanmakta, bu geçişte geç kalan ülkelerinse 10 yıldan daha az bir sürede "yatırımlarda ve iş imkanlarında yıkıcı düşüşler" yaşayacakları belirtilmektedir. Avrupa'nın hızlı davranması gereğinin nedeni şöyle açıklanmaktadır:

"Neden acil durum? Çünkü, Avrupa'nın dışından ağ ve hizmet sunan firmalar artarak bizim pazarlarımızda aktif hale gelmektedirler. Onlar da bizim gibi inanıyorlar ki, Avrupa geç kalırsa, teknoloji ve hizmet sunan firmalarımız önümüzde bulunan muhteşem küresel fırsatlardan pay kapacak ticari esneklikten yoksun olacaktır. Firmalarımız iş yapmak için daha çekici bölgelere göç edeceklerdir. Deşsatım pazarlarımız yok olacaktır."

Gelişmekte olan ülkelerin otomatik olarak refaha erişeceklerini söyleyen gelişmiş ülkeler, kendileri için hazırladıkları raporlarda, refaha erişmek için nelerin nasıl yapılmaları gerektiğini tartışıyorlar. Demek ki, refaha ulaşmak, gelişmiş ülke olmak için stratejik bir yaklaşım gerekmektedir. Bu gerçeği anlamayarak, birinci alıntıdaki tabloya uygun hareket edecek gelişmekte olan ülkeleri önemli açmazlar beklemektedir. İkinci alıntıdaki tabloya uygun hareket edecek olan ülkelerin bazılarınınsa toplumsal/ekonomik atılım yapma şansları olacaktır. Türkiye bu şansa sahip bir ülkedir. İster internet diyelim, ister "elektronik otoyollar," ya da yeni adıyla Gil, iki senaryodan birini seçmek durumundayız. TÜBİTAK-TÜBA-TTGV çerçevesinde başlayan platform ikinci yolu önermektedir.

İyimser senaryonun temelini, pazar güçlerine ve değişim rüzgarlarında savrulmanın değil, iyi hazırlanmış politikaların Türkiye'ye bir atılım/sıçrama yaptırabileceği gerçeği oluşturmaktadır. Türkiye'de 1980'li yıllarda uygulanan politikaların ayırdedici özelliği, dünyadaki genel gidişe aykırı tekno-ekonomi politikalarının uygulanmış olmasıdır. Bu yanlışlığın anlaşılmaya başlandığı ve yeni arayışların sürdüğü görülmektedir.

İletişim ağları ve genel olarak enformasyon sektörü bu atılımda önemli bir yer tutmak durumundadır. Gil projesi pek az ülkenin yatırım yapmadan gözardı edebileceği bir projedir. Türkiye, en azından dünyadan kopmamak için bu projeyi gerçekleştirecek kaynakları önümüzdeki yıllar içinde bulmak durumunda olacaktır. Türkiye, bu yatırımların bir bölümünü kendi üretimini geliştirmek için harcadığı durumda, Güney Kore'nin ve bazı ülkelerin yaptığı atılımları yapabilecek birikimdedir. Tek bir eksiğimiz var: bu konuda siyasi iradenin böyle bir seçeneği kararlılıkla uygulaması. Hazırlanan raporlar, politikacılarımızı ve ilgili çevreleri harekete geçirmeye katkıda bulunabilmektedir.



• Telekomünikasyon ağındaki bütünlüğü devam ettirmek,

• Telekomünikasyon ağlarını işleten kamu işleticilerinin rollerinin korunması; bu yapılırken, kamu işleticilerinin mali transferler veya istenmeyen sübvansiyon uygulamalarının önlenmesi için denetlenmeleri; özel işleticilere ise, büyük pazar payları nedeniyle konumlarını sömürme fırsatının verilmemesi; bu amaçla, telekomünikasyon sistemlerini işleten ve kuralları koyan düzenleyicileri birbirinden ayırmak,

• Hizmetlerin ve işleticilerin katlanarak artması sonucu ortaya çıkan şebekeye bağlanmayla ilgili sorunların aşılması için standardizasyon üzerinde çalışmaları yoğunlaştırmak,

• AB'nin ortak ticaret ve rekabet politikasını telekomünikasyon sektöründe de uygulamak.

Yeşil Rapor'daki bu ilkeler, her ülke tarafından farklı yorumlanmakta veya farklı noktalara öncelik verilebilmektedir. Bununla birlikte, AB çapında bir düzenleme çabası da vardır.

Türkiye'deki Durum

TÜBA - TÜBİTAK ve TTGV'nin ortaklaşa yürüttükleri Bilim Teknoloji - Sanayi Tartışmaları Platformu bünyesinde çalışan Enformatik Alanına Yönelik Bilim Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu'nun hazırladığı, Enformatik Alanında Düzenleyici Kuruluşlar ve Yeni Politikalar başlıklı rapor, Ekim 1995'te yayınlandı. Rapor, bu noktaya kadar aktarılan tespit ve görüşlerin bir kısmı da dahil olmak üzere, önemli bir geçiş dönemi yaşayan Türkiye'nin karşılaştığı ve beklediği, enformasyon teknolojilerine ilişkin politika sorunlarını ayrıntılı biçimde ele alıyor ve öneriler getiriyor. Türkiye'nin düzenleyici ve işletmeci enformasyon kurumlarının bugün içinde oldukları durum ve yasal, kurumsal boşluklar da bu raporda ele alınan konular arasında.

Türkiye'de enformasyon teknolojileri alanını düzenleyen kuruluşlar içinde Radyo Televizyon Yüksek Kurulu (RTÜK), Haberleşme Yüksek Kurulu (HYK), Telsiz Genel Müdürlüğü (TGM) ve Haberleşme Genel Müdürlüğü (HGM) bulunuyor. Bu kuruluşların görev paylaşımları ve yetki sınırları belirlenirken gözetilen kriter, bütüncül bir düzenleyici örgüsü oluşturmaktan çok, anlık sorunların üstesinden gelecek bir işlevsellik olmuş. Birisine ait yasal düzenlemeler Özel Radyo ve Televizyonların, diğerine ait olanlar ise halk bandı telsizlerin ülke genelinde yaygınlaşmaya başladığı sıralarda acilen gerek duyulan önlemleri içerdiğinden, zaman içinde kurumların yetki alanlarındaki çakışmalar ve kararlar arasındaki çatışma olasılıkları da birikerek artmış. Tüm bu sorunlar yaşanırken, ulusal enformasyon ağlarını işletecek kuruluşların

TURNET ve Türk Telekom

Cengiz Anık
Türk Telekom Genel Müdür Yardımcısı

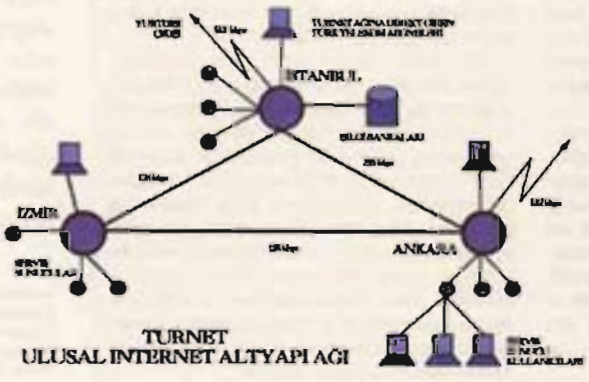
PTT Genel Müdürlüğü'nün yapısı, çeşitli yasal düzenlemelerle, Posta ve Telgraf tesis ve işletmesine ilişkin hizmetlerin T.C. Posta İşletmesi Genel Müdürlüğü tarafından, telekomünikasyon hizmetlerin de Türk Telekomünikasyon A.Ş. tarafından yürütülmesini öngören bir ikili düzenlemeye dönüştürülmüştür.

Buna göre şekil, yazı, görüntü, ses veya elektriksel işarete dönüştürülebilecek her türlü bilginin telli, telsiz, optik, elektromanyetik vb. transmisyon sistemleri vasıtasıyla iletimi, yayımı ve alınması olan telekomünikasyon hizmetlerinin yerine getirmesinde, Türk Telekomünikasyon A.Ş. tek yetkili kuruluşlar. Ancak Türk Telekom'un önerisiyle, Türk Telekomünikasyon A.Ş. tarafından yürütülen hizmetlerden ana telekomünikasyon hizmetleri dışındaki mobil telefon, çağrı, data şebekeleri, akıllı şebeke, kablo televizyon, ankesörlü telefon, uydu sistemleri ve benzeri katma değerli hizmetler ile rehber basımı hizmeti bu kanunlara göre Ulaştırma Bakanlığı tarafından oluşturularak 23 Aralık 1995 tarih ve 22503 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Katma Değerli Telekomünikasyon Hizmetleri Lisans Yönetmeliği çerçevesinde lisans ve ruhsata bağlı olabilecektir.

Telekomünikasyon tanımına göre İnternet Servisleri de bir telekomünikasyon hizmeti olduğundan, Türk Telekom Ulusal İnternet Altyapı Ağı TURNET'in ihalesine çıkmış ve bu ihaleyi Sprint-Satko-ODTÜ Konsorsiyumu kazanmıştır.

TURNET Omurgası başlangıçta Ankara, İstanbul ve İzmir'de birbirlerine bağlı node'ların kurulmasıyla oluşacaktır. Bu node'lar arasındaki Ankara-İstanbul bağlantısı 256 Kbps, Ankara-İzmir ve İstanbul-İzmir arasındaki bağlantılar ise 128 Kbps olacaktır. Bu omurganın bir tanesi Amerika'ya, bir tanesi de Avrupa'ya olmak üzere 512 Kbps'lik iki adet yurtdışı bağlantısı vardır. Biri Ankara'dan ve diğeri İstanbul'dan gerçekleşecek bu bağlantılar, birbirleri ile yedekli çalışabilecek şekilde uydu ve kablo üzerinden olacaktır.

Commercial Internet Exchange (CIX), Federal Internet Exchange (FIX) ve Global Internet Exchange (GIX) gibi birkaç uluslararası trafik geçiş noktasına sahip olan ve ihaleyi kazanan konsorsiyum ile gelir paylaşım esasına dayalı 7 yıllık süreli bir sözleşme imzalanacaktır. TURNET, bu sürenin sonunda bütün yazılım ve donanımın Türk Telekom'a devredilmek kaydıyla ve konsorsiyum tarafından Türk Telekom'un kontrolü altında kurulacaktır.



TURNET
ULUSAL İNTERNET ALTYAPI AĞI

TURNET, yurt çapına yayılmış olan Turpak abonelerinin İnternet servislerinden yararlanabilmesi için 5 adet Turpak girişiyle, Servis Sunucuların ve kullanıcılarının kolaylıkla bu hizmetlere ulaşabilmelerini sağlayacak 88 senkron ve 40 adet asenkron porta sahip olacaktır. Ayrıca Ankara, İstanbul ve İzmir node'larına belli oranlarda dağıtılmış 288 adet asenkron dial-up portlarına tahsis edilecek özel telefon numarasıyla da Türkiye'nin her yerinden aynı ücreti ödeyerek ulaşmak mümkün olacaktır.

Türk Telekom'un sadece Ankara, İstanbul ve İzmir'deki node'lar arasındaki bağlantıları sağlayacak olan lokal kat kira ücretlerinin %35'iyle, yer, enerji ve kendi direkt abonelerine uygulayacağı özel telefon ücretinden başka hiçbir masrafı olmayacak, TURNET'in tarifesi de Şirketimiz tarafından belirlenecektir.

TURNET Omurgasında başlangıç konfigürasyonu olarak yukarıda belirtilen hızlarda bağlantı yapılması öngörülmüş ancak İnternet hizmetlerine beklenilenin üzerinde talep olacağının anlaşılması üzerine, TURNET'in hizmete girmesini müteakip bağlantı hızlarının kısa sürede 2 MBPS'ta yükseltilmesi kararlaştırılmıştır.

Halen verilmekte olan İnternet Servisleri Türk Telekom'un bu servisleri veremediği ve bazı kuruluşların bu servisleri sadece kendi birimleri için kullanmak istemeleri nedeniyle yurtdışı bağlantılarına izin verilmemiştir. Bir telekomünikasyon hizmeti olan İnternet servisleri, Türk Telekom'un bu alanda da hizmet vermek amacıyla oluşturacağı TURNET Omurgası kurulduktan sonra bu amaç için yurtdışına yapılan bağlantılar TURNET Omurgası üzerinden sağlanacaktır.



etkinlik alanları ve yükümlülüklerini düzenlemenin artık kaçınılmaz bir hal aldığı günümüze değin, gerekli kurumlar ve destekleyici yasaların oluşturulması hep ertelenmiş.

Ulusal/Küresel Enformasyon Altyapısı'nın ilk adımı sayılması gereken internete ilişkin yapılan biricik düzenleme, internet hizmetlerinin hem işleticiliğini, hem de düzenleyiciliğini üstlenen TÜBİTAK bünyesindeki TR-NET bürosu aracılığıyla gerçekleştirilmiş. Ancak bu düzenleme, daha çok kullanıcıların ağ ortamında gerçekleştirecekleri etkinliklerin, ülke, kurum ve birey çıkarları gözetilerek tanımlanması ve denetlenmesiyle ilgili. OECD, Dünya Bankası ve ÜBD'nin, "Telekomünikasyon sistemlerini işletenler ve kuralları koyan düzenleyiciler birbirinden ayrılmalıdır." ilkesi gereğince, işletici kuruluşların ihale yoluyla belirlenip, görevleri devraldığı şu günlerde asıl önemli olan, yeni işletmecilerin yetki ve etkinlik alanlarını düzenleyecek yeterli yasal dayanaklara sahip düzenleyici kuruluşların eksikliğidir.

Telekomünikasyonla ilgili diğer ülkelerin düzenlemelerinde "evrensel hizmet" ilkesi bulunmaktadır. Daha önce de tanımını yaptığımız bu ilke, ülkenin bütününe ve konut sakinlerinin mümkün olduğu kadar geniş kesimine, ödeyebilecekleri fiyatlarla hizmet sunulması anlayışı olarak özetlenebilir. İspanya, Portekiz, Yunanistan, İrlanda gibi Avrupa Birliği ülkeleri, "evrensel hizmet" gerekçesiyle telefon hizmetlerini özelleştirmeyi 2003 yılına erteleme hakkını AB'den koparmışlardır. Özelleştirme konusunda elini çabuk tutan Türkiye'yi, "evrensel hizmet" konusunda büyük güçlüklerin beklediğini öne sünmek abartılı olmayacaktır.

Başlarken, günümüzde yitirilmesi göze alınamayacak iki önemli şeyin bulunduğunu belirtmiştik. "Doğa" ve "Bilgi". Doğa koruma konusundaki bilinçlenmenin, yavaş da olsa geniş kitlelere malolmaya başladığını görmek sevindiricidir. Ancak, enformasyon ve enformasyon teknolojileri alanında gerekli ulusal düzenlemeler yapılmayacak olursa, bilgi toplumunda üretici olma şansını yitirip, bilgi ithal eden ve tüketen bir ülke durumuna düşmemiz olası. Bu yüzden, 20. yüzyılın sonlarına yaklaştığımız şu günlerde en önemli sorunlarımızdan birinin, enformasyon teknolojileri konusunda tutarlı politikalar üretmek ve bunları uygulamaya koymak olduğu söylenebilir.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:
Enformatik Alanına Yönelik Bilim, Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu Raporu, TÜBA-TÜBİTAK-TTGV, Mayıs 1995.
Enformatik Alanında Düzenleyici Kurallar ve Yeni Politikalar, TÜBA-TÜBİTAK-TTGV, Kasım 1995.

Bütünleşik Süreç Yönetim Sistemleri

Muğan Çetin
TÜBİTAK Enformatik Daire Başkanı

Değişen dünya düzeni içerisinde, bilginin değişen ve artan önemi, bilginin ve bilgiyi kullanan insanın yönetiminde önemli değişiklikleri gündeme getirmektedir. Bu değişiklikler tanımlamaya açmadan önce, önem arzeden bazı terimleri tanımlamakta fayda var.

Veri (Data) = Birbirleri ile bağlantısı olmayan olaylar, insanlar, kavramlar, objelerdir; Enformasyon (Information) = Amaca bir anlam ifade etmesi için bir sınıflandırmaya sokulmuş, kategorilere ayrılmış, bir düzene yerleştirilmiş, önemi ve amacı olan verilerdir; Bilgi (Knowledge) = Algı tanımlar, daha da ötesine hale getirilmiş, genel ifadelere dönüştürülmüş ve özümsenmiş enformasyondur; Sistem = Aralarında belirli etkileşimler ve ilişkiler bulunan bütünlerdir; Süreç = Belirli bir amaca yönelik olarak, girdileri belirli ve tekrarlanabilir sırada ve biçimlerde şekilde kullanarak, müşteri için bir anlam ve değer oluşturacak çıktıyı üreten işlemler bütünüdür; Müşteri = Kendisi için bir anlam ve değeri olan sürecin nihai çıktısını ürün veya hizmet; direkt olarak alan, kullanan ve bu çıktının kalitesinden etkilenen kişi veya kuruluşlar; idare etmek = Mevcut durumu korumak; Yönetmek = İnsanları ortak bir performansa bilgilendirebilir duruma getirmek, insanların güçlü yanlarını etki kılmak, zayıflıklarını da önemli olmaktan çıkarmaktır. (Peter Drucker) Bir iş yönetmek, bir işin geleceğini yönetmektir. Bir işin geleceğini yönetmekse bilgiyi yönetmektir. (Marion Harper)

Bu temel tanımlar ışığında, bugüne kadar Türkiye'de kurmaya çalıştığımız bilgi teknolojileri destekli sistemlerin, hem kamu hem de özel sektörde sadece belirli fonksiyonların (muhasebe, üretim, personel, eğitim, satış, vezneleme vb.) idare etmeye yönelik, sadece kendi fonksiyonu içinde bütünlük arzeden, ancak müşteri için bir anlam olacak, kâra değer katacak bütünsel yapı ile etkileşimi ve ilişkisi bulunmayan alt sistemler olduğunu görebiliriz. Bu sistemler günümüze kadar değişik kuruluşlarda değişik isimlerde anılmış, kurulmuş ve yaşatılmaya çalışılmıştır. Kuruluşların fonksiyonel ihtiyaçlarını idare etmeye yönelik sistemler, ilgili fonksiyonun adı ile anılırken (muhasebe, personel, mektupme sistemi vb.), birden fazla fonksiyonu idare etmeye yönelik sistemler ise otomatik bilgi sistemi, yönetim enformasyon sistemi gibi adlarla anılmışlardır. Bu sistemler çoğunlukla, mevcut iş yapış biçimini değiştirmeden, kâğıt üzerinde elle yapılan işleri, bilgi teknolojilerinin hesaplama, depolama ve erişim çıktılarını kullanarak bilgisayar ortamına aktarmak şeklinde gerçekleştirilmişlerdir. Müşterinin aldığı, kullandığı ve etkilendiği ürün veya hizmetin kalitesi, maliyeti, teslim zamanı vb. konularındaki istek ve beklentileri dikkate alınmamış, hatta bu sistemler kuruluşun akla dahi gelmemiştir. Sadece ve sadece idarecilerin istek ve beklentilerini karşılamaya yönelik bu sistemler yeni dünya düzeni içerisinde *İdare Enformasyon Sistemi* olarak tanımlanabilir.

Bilgi çağı olarak adlandırılan 21. yüzyıla girerken, değişen teknoloji; tarlalardan kurum ve kuruluşlara kadar, bütün iş yapış biçimlerimizi ve düşünce altyapılarımızı değiştirmekte ve bakmış ve bilgi insanın artan önem, yeni yönetim biçim ve felsefelerini karşımıza çıkarmaktadır. Artık kamu ve özelin yönetiminde insan, teknoloji tarafından ikame edilebilir bir ürün ve hizmet aracı değil, son ürün veya hizmetin kalitesinden etkilenen müşteri veya kullanıcının istek ve beklentilerini teknolojiyi kullanarak tatmin edip, karşılayabilecek bir iş ortağı haline dönüşmektedir. Bu iş ortaklarına yönelikten kişiler de idareci olmaktan vazgeçip liderler haline dönüşmektedir. Müşterinin sürekli değişen istek ve beklentileri, değişen ve büyüyen evrenselleşen pazar şartları, hizmet ve ürün üreten kamu, özel kuruluşları ve buna ilişkin mekanizmaları da değiştirmekte, uyum sağlamaya yönelik yapılanma ve prosedürler şekillenmektedir. Böylece liderlerin ve birlikte çalıştıkları iş ortaklarının, artık üretmeyecekleri bilgileri depolayıp, son müşteri ve kullanıcının ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak hatta aşacak şekilde ürün veya hizmet üretiminde, bütünsel etkileşim ve ilişkileri sağlayabilen yeni sistemlere ihtiyacı olacaktır. İşte böyle bir sistem, yazıda bundan sonra *Bütünleşik Süreç Yönetim Sistemleri* olarak anılacaktır.

Devlet ile ilişkisi olan herkes, nüfus, telefon, vergi vb. kamu hizmetlerinden faydalanmak için kapı kapı dolaşıp, saatlerce beklemek, defalarca gidip gelmek, sonsuz sayıda evrak doldurmak ve birçok memur ile muhatap olmak zorunda olsun? Neden Bütünleşik Süreç Yönetim Sistemi ile teçhiz edilmiş, yetkilendirilmiş, eğitilmiş, güdenyüzlü yaptığı işin müşteri kullanıcı üzerindeki etki ve sonuçlarını kendi gözleri ile görüp değerlendirebilen ve müşteri-kullanıcıdan daha da memnun etmek için sorumluluk alan kamu görevlileri olmasın? Neden bir an önce adliyelerin hacizli eşyaları beklerken, bir avukat Emniyet Adli Tıp Müdürlüğü arasında kilometrelerce, aylarca yolculuk yapmasın bedeyalım?

Üretim sektörü ile tüketici-müşteri ilişkisi olan herkes, meşe üretici-bayi-servis ilişkisi arasına sıkıştırmıştır? Neden kendi ihtiyaç ve beklentilerimize cevap verecek ürünlerin fonksiyonlarını ve standartlarını biz belirleyemeyelim? Neden Bütünleşik Süreç Yönetim Sistemleri'ni kullanarak istediğimiz zamanda, istediğimiz kalitede ve şartlarda ürünü, satın alma, kullanma ve tüketme hakkımız olmasın?

Bu ve buna benzer bütün sorunların cevabı, değişen dünya düzenindeki değişen oyunun kurallarını dikkate alacak ve değişen müşteri-kullanıcı istek ve beklentilerini karşılamayı hedefleyecek yeni yönetim anlayış ve felsefeleri çerçevesinde *Bütünleşik Süreç Yönetim Sistemleri*'ni kullanacak kuruluşlarda yatmaktadır. Çağdaşlaşma adına, sadece bilgi teknolojileri donanımına yatırım yapmak, bu donanım üzerinde fonksiyonel enformasyon ihtiyacını karşılıyor olmak artık yeterli değildir. Eğitilmiş, *Bütünleşik Süreç Yönetim Sistemleri* ile teçhiz edilmiş ve yetkilendirilmiş iş ortaklarını sadece yönetimden felsefenin bulunduğu kuruluşlar, gerçek anlamda bilgi çağının kuruluşları olacaklar.

Geleceğin Üç Boyutlu Televizyonu

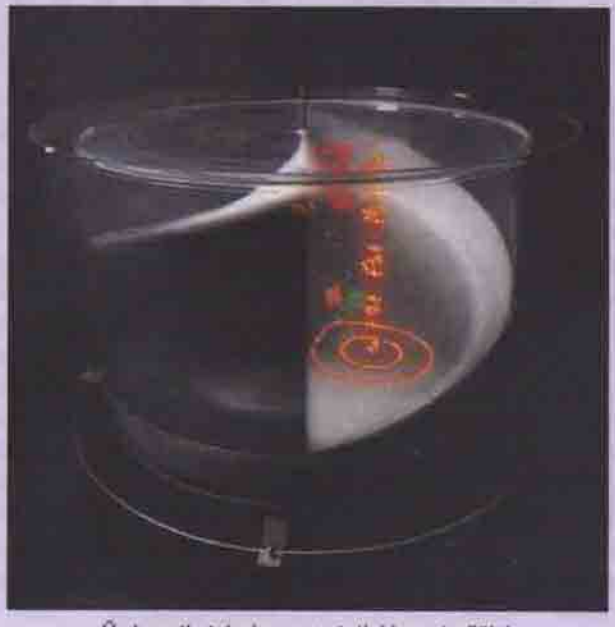
Sihirli Kutu...

Elinizde şeffaf bir küp tuttuğunuzu düşleyin. Bu, herhangi bir yönden baktığınızda üç boyutlu görüntüler izleyebileceğiniz, geleceğin televizyon ekranı.

Fizikçilerin avuçları henüz boş, ama geleceğin bu sihirli kutusunun ayak sesleri duyulmaya başladı bile. San Diego yakınlarında bulunan, Amerikan Donanması'na ait Komuta, Kontrol ve Okyanus Denetleme Merkezi'ndeki laboratuvarda geliştirilen sihirli kutu, 90 cm uzunluğunda bir cam silindir. Camın içindeki görüntüler, üç boyutlu olarak algılanıyor. Yalnızca dar bir açıdan görülebilen hologramların tersine, bu "derin" gösterge, üç boyutlu minyatür bir dünya yaratıyor. Ayaklarınızın ucunda yükselip ekrana yukarıdan bakabilir, çömelerek izleyebilir ya da diğer yönleri de görmek için çevresinde dolanabilirsiniz; sonuç değişmez...

Kalın kablolar, cam silindiri, üç boyutlu görüntüler oluşturmak için gereken 60 cm^2'lik lazer kutusuna, optik okuyuculara ve bilgisayarlara bağlıyor. Hantal görünüşlü olsa da bu prototip, hedeflenen zarif, küçük küp kadar işlevsel. Cam silindir, 64 cm yüksekliğinde ve 85 cm kalınlığında kısa, plastik bir ikili sarmal içeriyor. Sarmal, saniyede 10 kez döndüğünden farkedilemiyor. Silindirin tepesine yerleştirilen aynalar, bir düzine kadar kırmızı, yeşil ve mavi lazer demetinden sarmalın içine ışık yansıtıyor. Sarmal da, demeti geri yansıtarak, ışığı, görülebilir bir nokta haline getiriyor. Bu şekilde oluşturulan yaklaşık 120 000 noktayla, görüntü elde ediliyor. Görüntülere derinlik vermeleri nedeniyle, bu noktalar "voxel" olarak adlandırılıyor.

Böyle bir silindir elde etmek için ilk adım, lazer demetlerini bu şekilde yönlendirecek ve görüntü için gerekli voxeli oluşturabilecek kadar hızlı bir mekanizma geliştirmekti. İlk olarak, motorize aynaları da içeren çeşitli aletlerle deneyler yapıldı. Ardından tellürdioksit kristalleri devreye girdi. Çok iyi bilinen bu maddenin temel özelliği, içinden geçen ışığın, kristalin yoğunluğu arttıkça yavaşlama eğiliminde olması. Böylelikle, kristalden geçen lazer demeti, sıradan ses dalgalarını kullanıp, kristalin üzerindeki basıncı değiştirerek bükebilir.



Üç boyutlu televizyon prototipi hava trafiğini hareketli ışık noktaları biçiminde gösteriyor

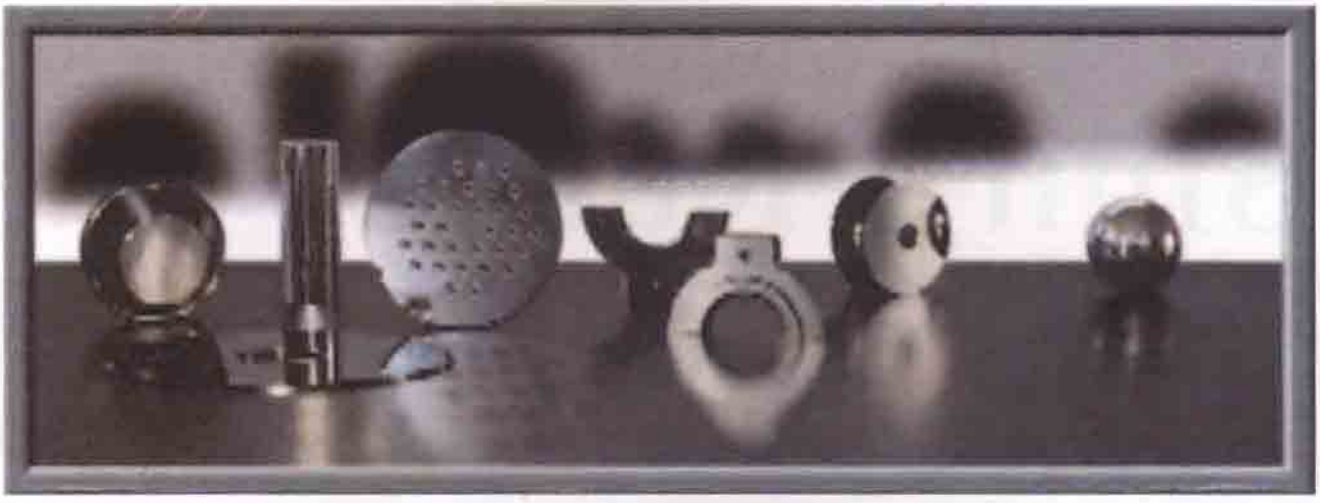
Bundan sonra yapılması gereken tek şey, üç boyutlu görüntüyü ifade eden verileri, lazer demetlerini kontrol eden ses dalgalarına dönüştürmekti. Makine, sesi artırabilir, azaltabilir, gerekli konum değişikliklerini yapabilir ve tüm bu işlemleri mikrosaniyeler içinde tekrarlayabilir duruma gelmişti. Sarmalın sıfır noktasından ne zaman geçtiği ve dönme hızı da, bir bilgisayar yardımıyla izleniyordu. Doğru voxelin, doğru zamanda doğru yere gönderilmesi süreci bu şekilde işliyor.

Üç-boyutlu televizyonun ilk versiyonu, bu yılın sonlarına doğru 85 000 $'dan satışa çıkarılacak. İlk anda insanın dudağını uçuklatan bu rakam, endüstriyel tasarım laboratuvarları, havaalanları ve üç boyutlu görüntü teknolojisine gereksinim duyan alanlar için pek de fazla değil. Şu sıralarda San Diego Havaalanı'nda, uçakları görüntülemek için hava trafik verileriyle deneyler yapılıyor. Havalanan uçaklar, silindirin içinde ışık noktacıkları gibi, havada asılıymışçasına beliriyor.

Kalabalık bir havaalanına aynı anda beş uçak iniş istediğinde, kontrolörler, onları radarda üst üste yığılmış olarak görüyorlar. Kontrolörlerin, uçakların birbirlerine ne kadar yakın olduklarını anlayabilmeleri için, her birinin irtifasını belirlemeleri gerekiyor. Üç boyutlu gösterim sayesinde ise, şöyle bir bakmakla bile bunu rahatlıkla anlayabilirler. Gelecekte, hasta dokularının manyetik rezonans görüntülerinin, doktorlar için üç boyutlu resimlere dönüştürülmesi ve mühendislikte kullanılan ozalitlerin üç boyutlu görüntüler haline getirilmesi için daha gelişmiş göstergeler tasarımlanması planlanıyor. Hatta sonogramlar aracılığıyla, henüz doğmamış bir bebek doğum kanalındayken bile görülebilir.

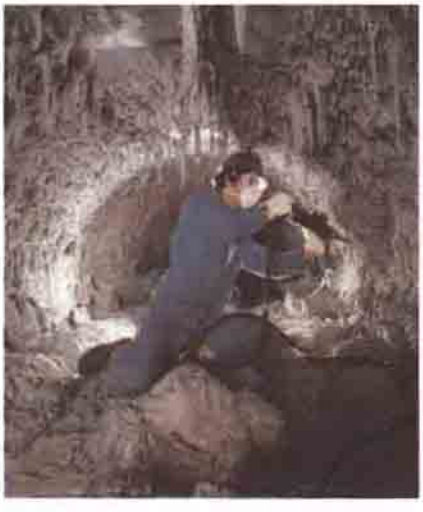
Ancak, bu sihirli kutuyu dünyaya armağan etmeden önce, yapılması gereken çok şey var. İlk olarak, küp, çözünürlüğü yüksek iki boyutlu katodışını tüplerinin gerisinde kalıyor. Cam ya da plastik küpün, kızıl altı iki lazer demeti değdiği anda ışığı yayabilecek şekilde, doğada ender bulunan fosforla doldurulması gerekiyor. Böylelikle, küpün içinde istenen yere voxel yerleştirilebilecek. Hedeflenen sihirli küp çok uzakta değil aslında. Yalnızca, iyi parçaların daha iyi parçalarla değiştirilmesi, bunun için de biraz zaman gerekiyor.

Bennet Daviss
Discover, Aralık 1995
Çeviri: Bezen Çetin



Gözde Bir Metal Titanyum

DÜNYANIN en göz alıcı metali çevremizi kuşatmış durumda; sahildeki kumda, dağdaki kayalarda, toprakta, her yerde o var. Dahası insan vücudunda, bitkilerde, meteorlarda, Ay'da ve Güneş'te titanyumun varlığı biliniyor. Yapısal metallerin en yenisi olan titanyum, yerkabuğunda en çok bulunan demir, alüminyum ve magnezyum elementlerinden sonra dördüncü sırada yer alıyor. Ne var ki, kara kum da denilebilecek olan titanyum, som bakırın soğuk olarak işlenmesinden, Bronz Çağı aletleri, heykellerine ve nihayet demir ve çeliğin bulunmasına kadar süregelen binlerce yıllık metalurji tarihi süresince, keşfedilmeyi beklemek zorunda kaldı. Üstelik 200 yıl önce kimyagerler tarafından Avrupa maden yataklarında bulunduğunda, element öylesine sıkı bir kimyasal bağla sarılıydı ki, kimse onu nasıl ayrıştıracağını bilemedi. Bu yüzden de titanyum bir yüzyıl daha uykusundan uyandırılamadı. Uyku, 1887'de saf hali elde edilinceye kadar da sürdü.



Redükleme yöntemiyle elde edilen titanyumun kompresörler yardımıyla alınması



Titanyum tetraklorid ($TiCl_4$) gösteri uçuşu yapan uçaklarda havada iz bırakmak için kullanılıyor

Titanyum doğada saf halde değil, Rutil (TO_2), İlmenit ($FeTiO_3$), Titanit ($CaTiSiO_5$) gibi birtakım mineral hallerinde bulunuyor. Bu bileşikler arasında onu, 1791'de Gregor keşfetti. 1795'te Klaproth'un ismini verdiği metal, 1825'te Berzelius tarafından geliştirilen potasyum fluotitanit'in (K_2TiF_6) sodyumla redükleme yöntemine kadar ayrıştırılamadı. Üstelik bu, saf metali elde etmekten oldukça uzak bir yöntemdi. Titanyumun saf hali (%99,9) ancak, 1887'de Nilson ve Peterson'un titanyum tetrakloridi ($TiCl_4$) sodyumla redüklemesiyle elde edildi. Fakat bu işlemin oldukça pahalıya çıkması titanyum üretim ve kullanımına olanak vermedi. Titanyumu ayrıştırmak için 1887'den 1930'a kadar kalsiyum ve alüminyumla redükleme yönteminden, termal ayrıştırma yöntemine kadar pek çok teknik denendi, ama hiç birisi ne kalite bakımından ne de maliyeti azaltma açısından başarılı olamadı. Teknolojinin gelişmesiyle, mühendislerin uzun süredir kullandıkları metallerden daha çok şey beklemeye başlamaları ve en iyi alaşımların bile isteneni verememesi, yeni bir metalin kullanılabilir hale getirilmesini zorunlu kılıyordu. Bu arada pervaneli uçakların yerini türbin motorlu uçaklar almaya başladı. Türbin motoru için hafiflik ve sağlamlık şarttı. Bu sırada, Avusturya'lı bilim adamı W.J. Kroll, titanyumu ekonomik bir şekilde ayrıştırmayı başardı.

Modern Üretim Yöntemi

Titanyum tetrakloridi magnezyumla redükleme yöntemi, dünyada hâlâ yaygın olarak kullanılıyor. Titanyum içeren kum, önce havada elektronların uçuştuğu ozon dolu çekimsel ve elektrostatik ayrıştırıcılardan geçiriliyor. Burada yoğunlaştırılan cevhere klorin katılıyor, bu ise havayla temas ettiğinde beyaz buhar çıkaran saydam bir sıvıya, yani titanyum tetrakloride ($TiCl_4$) dönüşüyor. Bundan sonraki aşamada, dev boyutlu paslanmaz çelik tanklar magnezyumla doldurulup lehimlenerek kapatılıyor. Titanyum tetraklorid bu tanklara bir boruyla aktarılıyor. İki günlük ısıtma ve damıtmayla magnez-

yum, kloridi çökeltiyor. Bunun sonucunda da tankın iç duvarlarından yaklaşık sekiz tonluk sarkıt ve dikit şeklindeki gri titanyum ortaya çıkıyor. Soğuduktan sonra kesilip açılan tanktan kompresörler yardımıyla alınan titanyum, hidrolik ezicilerle kırıntı haline getiriliyor. Titanyum çelikten bile daha yüksek sıcaklıkta eriyor. Titanyumun, (1730°C) eritilmesinde özel bazı yöntemler uygulanıyor. Erime derecesinden biraz daha düşük bir sıcaklıkta, oksijen ve nitrojene karşı oldukça eğimli bir hale giren titanyum, açık havada yapılan eritme işleminde oksit ya da nitrit hale çok çabuk dönüşüyor. Bu yüzden titanyum eritme işlemleri argon, helyum içeren fırınlarda ya da vakumlanarak yapılıyor. Burada eritilip arıtılan metal, silindirik külçeler şeklinde hammadde haline getiriliyor. Metalin işlenmesinde de, oldukça zor ve eritme aşamasında olduğu gibi pahalı ve incelikli bir teknoloji gerekiyor.

Titanyumun Özellikleri

Kömür küllerinde ve volkanik kayalarda yoğun olarak bulunan titanyum, parlak gri renkte, yoğunluğu az (hafif) ve aşınma oranı oldukça düşük bir metaldir. Organik aside, klorin gaz ve solüsyonlarına, seyreltilmiş sülfürik ve hidrolik aside karşı dayanıklı olan titanyum, yüksek derecede nitrojende yanan tek metal olma özelliğini taşıyor.

Titanyumun Kimyasal Özellikleri :	
Atom ağırlığı	47.90
Atom numarası	22
Yoğunluk	4.5 kg/cm3
Erime derecesi	1725 ± 10°C
25°C özgül ısı	5.964x10⁻¹joule/kg°C
20°C elektrik direnci	55 x 10⁻⁹ ohm-m
Lineer genleşme katsayısı (20-300°C)	85x10⁻⁶ her °C



Dünyanın en hızlı uçaklarından biri SR-71 Blackbird titanyumla kaplı

Titanyumun, atom kütleleri 46-50 arasında değişen kararlı 5 izotopu var, bilinen diğer 8 izotop ise kararsız halde bulunuyor. Doğal titanyumun, nötronlarla bombalandığında oldukça radyoaktif hale geldiği biliniyor.

Titanyum Mineralleri

Titanyumun önemli miktarı doğada bulunduğu kimyasal bileşik şekliyle, boya yapımında ya da örneğin, arkadaki yazıların görünmemesi için elinizde tuttuğunuz sayfayı opak yapmak amacıyla kullanılıyor. Geri kalan kısmı ise, titanyum metalini elde etmek için yüksek elektrik akımlarından ve akkor fırınlardan geçiriliyor. Rutil (TiO_2) ve İlmenit ($FeTiO_3$), metal yapımında kullanılan en önemli iki mineraldir. Ekonomik değeri az olan Arizonit, Perovskit ve Titanit ise titanyumun içinde bulunduğu diğer mineraller olarak karşımıza çıkıyor.



Titanyumun elde edildiği en önemli element olan Rutil (TiO_2), siyah, kahverengi-kırmızı ya da altın sarısı renkleriyle kristal şeklinde bulunuyor. Titanyum genelde kahverengi-kırmızı renkli Rutilden elde ediliyor, ama çıkarılan Rutilin önemli bir kısmı, ekonomik nedenlerle metal pazarından daha gelişmiş olan boyama sanayiine gidiyor. Bu metalin altın sarısı renkli, daha ince yapıya sahip türü ise, parlama indeksinin 2.63 olmasıyla (elmasın parlama indeksi 2.42) mücevhercilikte kullanılıyor.

Dünya Rutil Üretimi, Rezervi ve Rezerv Tabanı (Milyon Ton)				
	Ocak Üretimi		Rezerv	Rezerv Tabanı
	1993	1994		
A.B.D.	?	?	500	1800
Avustralya	181	210	4 300	42 200
Brezilya	1	1	40	34 600
Hindistan	10	10	6 600	7 700
İtalya	-	-	-	8 800
Sierra Leone	142	159	3 100	3 100
G. Afrika Cum.	89	80	8 300	8 300
Sri Lanka	3	3	4 800	4 800
Bağımsız Devletler Top.	4	4	2 500	2 500
Dünya Toplamı (Tahmini)	8 430	8 470	30 000	160 000

Daha bol bulunan İlmenit ($FeTiO_3$), titanyum elde edilen ikinci önemli elementtir. İlmenitten elde edilen titanyum, Rutile göre daha az olduğu için, bu yöntemden daha fazla verim alabilmek amacıyla çeşitli çalışmalar yapılıyor. Boya sanayiinde de kullanılan İlmeniti, sentetik Rutile dönüştürüp işleme bu yöntemlerden biridir. İlmenit, sülfürik asitle işlenerek kristalleşmiş ferrus sülfat ve sıvı haldeki titanil sülfata dönüştürülüyor. Titanil sülfatın

Avustralya'da bir maden ocağı (sol alt) ve buradan çıkarılan Rutil çeşitleri









hidroliz edilmesiyle titanyum oksit hidrat oluşuyor. Bu bileşiğin 900°C de eritilmesiyle seramik şeklindeki titanyum oksit yani sentetik Rutil ortaya çıkıyor.

Dünya İlmenit Üretimi, Rezervi ve Rezerv Tabanı (Milyon Ton)

	Ocak Üretimi		Rezerv	Rezerv Tabanı
	1993	1994		
A.B.D.	-	-	800	58 800
Avustralya	999	1 000	32 900	87 500
Brezilya	39	40	17 900	17 900
Kanada	522	600	31 200	36 000
Çin	78	80	30 000	41 000
Mısır	-	-	-	1 700
Finlandiya	-	-	1 400	1 400
Hindistan	173	170	30 200	57 600
İtalya	-	-	-	2 200
Madagaskar	-	-	-	19 100
Malezya	116	50	-	1 000
Norveç	315	300	39 800	39 800
G. Afrika Cum.	758	800	63 300	63 300
Sri Lanka	41	40	12 800	12 800
Bağımsız Devletler Top.	100	100	5 900	13 000
Diğer	31	50	1 000	1 000
Dünya Toplamı (Tahmini)	83 200	83 200	270 000	430 000

Yaşamda Titanyum

Doğada saf olarak bulunmayan titanyum, yaşamda da karşımıza saf haliyle değil alaşımlarıyla çıkıyor. Diğer malzeme ve metalleri oksitlenme, aşınma ve ısıya karşı korumak için kaplama olarak yaygın bir titanyum kullanımı var.

Günlük yaşamda titanyum alaşımlarını ya da kaplamalarını sık sık görebiliriz. Gözlük çerçevesi, kalem, çakmak, fotograf makinesi, tenis raketi, golf sopası, kayak, bisiklette kullanımının yanı sıra, titanyum içeren yüz kremi bile piyasaya sürülmüş durumda.



Günlük yaşamdaki gereksinimler için, dünya titanyum üretiminin 1/4'ü tüketilirken, geri kalan 3/4'lük bölüm havacılık ve uzay çalışmalarında kullanılıyor.

Uzay'da Titanyum

Moskova'da, Lenin Caddesi'nde uzaya ilk çıkan insanın, Yuri Gagarin'in 1,5 metrelik saf titanyumdan yapılma bir heykeli vardır. Heykelin titanyumdan yapılması, Uzay Çağı'nın bu metalsiz asla başlayamayacağını vurgulamak amacı taşıyor.

Uzay roketlerinin en önemli parçalarını titanyum oluşturuyor. Sürtünme yüzünden yüksek sıcaklıklara ulaşan roket uçlarında, yakıtın yandığı motor bölümünde ve gazların egzos çıkışlarında oluşturdukları aşırı ısınma sorunu yine titanyumla çözülüyor.

A.B.D.'nin Bütünleşmiş Yüksek Performans Türbin Motor Teknolojisi (IHPTET) ile Ulusal Hava/Uzay Uçak (NASP) araştırma programlarının malzeme listesinin baş köşesinde titanyum alüminid alaşımı yer alıyor.

Ama titanyumdan yalnızca roket yapımında yararlanılmıyor. NASA, atmosfer hareket ve oluşumlarını görüntüleyebilen yeni bir lazer geliştirdi. Lazer ışınını elde etmek için yüksek enerjinin uygulandığı kristal, bu kez bir titanyum safir.

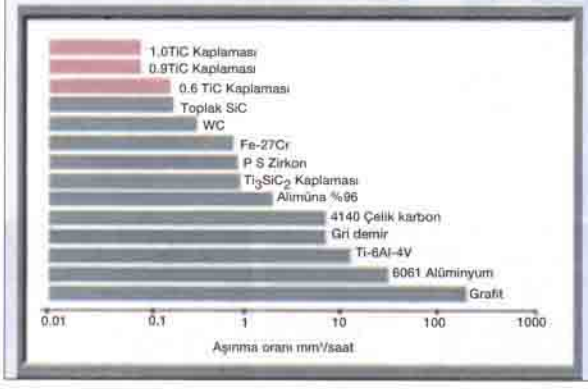
Atmosferdeki su buharı, radyasyon, mevsim değişiklikleri ve küresel ısınma gibi pek çok oluşumu izleyebilen lazerin, bir hayli düşük enerjiyle çalıştığı için, yakın bir gelecekte uydularda kullanılması düşünülüyor.

Uzay çalışmalarında titanyumla ilgili bir başka proje ise, Ay'da titanyumdan su ve oksijen elde etmeye dayanıyor. Ay'da bir üs kurulması düşüncesinde, en önemli gereksinim olarak karşımıza oksijen çıkıyor. Yalnızca yaşamı desteklemek için değil,

Titanyum Karbid Kaplama Grafitler

Kayalardaki organik maddelerden oluşan grafitler, tabii elementlerin, metalsi nonmetal alt sınıfının karbon grubunda bulunuyor. Karbonun kristalleşmiş bir şekli olan grafit karbonun kristalleşmiş başka bir şekli olan elmastan oldukça farklı yapı ve özellikler gösteriyor. Bilinen en sert mineral olan elmas, saydam ve oldukça iyi bir yalıtkanken, grafitler bir hayli yumuşak, opak ve çok iyi elektrik iletkenleridir. Ateşe dayanıklı, hafif olan grafitler, ısı iletkeni, roket egzozu ve metal dökümünde kalıp olarak kullanılıyor. Ama grafitlerin oldukça hızlı aşınma ve oksitlenmesi, başka alanlarda kullanımını kısıtlıyor.

Grafitlerin kullanım alanını genişletmek için çalışan araştırmacılar, bu maddeyi, kendisiyle uyumlu titanyum karbidle kaplayarak, hem grafitlerin özelliklerini koruyup hem de titanyumun getirdiği ek avantajlardan yararlanmayı başardılar.

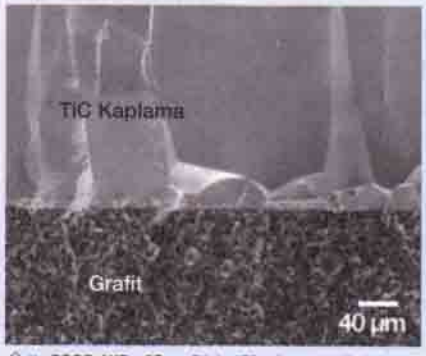


Titanyum Karbidin (TiC) Özellikleri:

Erime derecesi	: 3067°C
Yoğunluk g/cm3	: 4,91
Termal genleşme katsayısı	: 7,7 10⁻⁶K
Sertlik	:3200kg/mm²
Kristal yapısı	: kübik

Solda, TiC'in diğer materyallerle karşılaştırıldığı aşınma testinin sonuçları görülüyor. Titanyum karbidle kaplanan grafitler, aşınmaya karşı 2000 kez daha sağlam bir hale geliyor.

450°C'nin üstünde karbondioksit gazına dönüşen grafitler, Titanyum karbid kaplamayla ateşe karşı daha da dayanıklı hale geliyor.



Üstte POCO AXF = 5Q grafitinin 150 mikrometrelik titanyum karbid (TiC) kaplaması görülüyor. Bu kaplamanın kalınlığı birkaç mikrometreden, 250 mikrometreye kadar ayarlanabiliyor.

ama uzay ve ay üstü araçları için de gerekli olan oksijen, Apollo'nun getirdiği Ay toprak örneklerinde serbest olarak bulunmuyor. Ay'da tek oksijen kaynağının, toprak ve kayalarda bulunan mineral ve camlar olduğu biliniyor. Oksijen elde etmek için birçok minerali kullanan araştırmacılar, en iyi sonucu, bazalt içinde bulunan İlmenit ($FeTiO_3$) ve camın (FeO) verdiğini bulguladılar.

Rutil ya da camın hidrojenle 1000°C'de ısıtılması, demir metalini, titanyum oksidi ve suyu veriyor.

$FeTiO_3 + H_2 \rightarrow Fe + TiO_2 + H_2O$

Camla yapılan hidrojen reaksiyonu da şöyle:

$FeO + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$

Bu yolla elde edilen su, su olarak kullanabileceği gibi, oksijen elde etmek için hidroliz edilebilir ve çıkan oksijen depolanıp, hidrojen de geri dönüştürülerek, başka bir reaksiyon işlemi için saklanabilir.

Böylece su ve oksijenin yanında, demir ve titanyum da elde edilmiş olur.

Havacılıkta Titanyum

Titanyum, sağlamlık ve hafiflik gibi özellikleri bir arada taşıması yüzünden havacılıkta oldukça yaygın bir kullanım alanına sahip. F-15 uçağının üçte biri, B-1B bombardıman uçağının dörtte biri titanyumdan. Boeing 747'nin dev alt iskeletini de, iniş sarsıntılarına karşı titanyum koruyor. Titanyumun, türbin kanatlarında ya da jet motorlarının rotorlarında oluşan dikey kuvvete bir hayli dirençli olması, birçok gelişmiş uçağın bu metale neden ihtiyaç duyduğunu iyi açıklıyor.

Dünyanın en hızlı uçaklarından biri olan SR-71 Blackbird'ün dışı tümüyle titanyumla kaplıdır. Mach 3'e (ses hızının üç katı) çıkan hızı yüzünden oluşan sürtünme, 450°C'lik bir sıcaklık yarattığında uçağın tek parça olarak kalmasını bu dış kaplama sağlıyor.

Titanyumun manyetik olmaması, onu denizin derinliklerine de götürüyor. Çelik gövdeli denizaltılar manyetometrelerle saptanabilirken, titanyum kasalı bir denizaltı, yakalanma riski olmadan engin denizlerde korkusuzca gezinebilir.



Omuzdan ayak bileğine kadar kullanılan titanyum protezlerinden ikisi; diz kapağı ile bel ve uyluk kemiği protezleri. Sol üstte bu protezlerin mikroskopik fotoğrafı

Tıpta Titanyum

Titanyumun tıpta kullanımı gittikçe yaygınlaşıyor. Birçok cerrah, daha hafif ve paslanmaz olduğu için titanyumdan yapılma aletleri tercih ediyor.

Titanyumun tıptaki başka bir kullanımı ise biyomateryallerdir. Biyomateryaller, insan ya da hayvan vücutlarına takılan, geçici ya da kalıcı protezlerdir. Eklemler, çene ve omuzdan bileğe tüm kemikler için titanyum ya da titanyum alaşımlı protezler kullanılabiliyor. Vücudun bu protezlere tepkisi, aşındırma yönünde oluyor, ama titanyuma parlak ışıltısını veren birkaç nanometre kalınlığındaki oksijen tabakası, aşınma ve yıpranmalara karşı koruma etkisi yapıyor. Kemik büyümelerine karşı ise, titanyum alaşımlarının hafızalı metal olma özelliğinden yararlanılıyor. İstenilen şekle getirilen metal, ısıtılıyor ve soğuması beklenip başka bir şekil veriliyor. Metal tekrar ısıtılınca (santimetre kareye 187,500 kg'lık bir gerilme uygulayarak) ilk şeklini alıyor. Araştırmacılar, bu tür hafızalı metalleri, yapay robot el ve kollarında da kullanmak için çalışmalarını sürdürüyorlar.

Titanyumun yaşamda kullanım alanları hızla genişliyor. Ama üretim ve işlenişinin hâlâ pahalı olması, bu olağanüstü metalden geniş olarak yararlanmamızı kısıtlıyor. Kaynak sorunu olmayan bu metalin daha ucuz bir üretim yöntemi bulunursa, gelecekte titanyum günlük yaşamın sık karşılaşılan parçalarından biri olmaya aday gibi görünüyor.

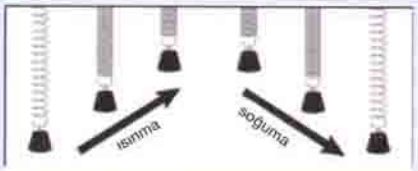
Özgür Tek

Hafızalı Bir Alaşım Nikel Titanyum

Hafızalı alaşımlar farklı sıcaklık ve basınca göre şekil değiştiren bileşimlerdir. Alaşıma ısıtılıp başka bir şekil veriliyor ve soğutuluyor. Soğuyan alaşım belli bir sıcaklığa kadar tekrar ısıtıldığında, eski şekline geri dönüyor. Bir tür hafıza yetisi gösteren bu alaşımların, güçlü ve yüksek sıcak formlarından (Austenit), daha zayıf ve düşük sıcak formlarına (Martensit) geçerken kristal yapılarında bir değişim ortaya çıkıyor. Alaşımlara Süperelastik ve Hafıza etkisini farklı safhalardaki bu değişimler sağlıyor.

Martensit formundaki bir alaşıma, kolaylıkla başka bir şekil verilebiliyor. Ama alaşım ısıtılıp, değişim derecesine ulaştığı zaman, Austenit formuna dönüp güçlü bir kuvvetle eski halini alıyor. Bu işlem milyonlarca kez tekrar edilebiliyor.

Alaşımın yüksek sıcak formunu *hatırlama* derecesi, alaşımdaki metal dengeleri ve sıcaklık uygulanmasıyla ilgili olarak değişebiliyor. Nikel Titanyum (NiTi) alaşımlarında -100°C ile +100°C arasında, birkaç derecelik farklılıklarda form değişimi sağlanabiliyor.



Bu alaşımlar, değişim sıcaklığının üstünde bir sıcaklıkta deformasyona uğrarsa, Süperelastik özelliği gösteriyorlar. Bu etki, gerilim ile normal sıcaklık üzerinde bir miktar Martensit oluşumu ile gözlemleniyor. Normal sıcaklığının üstünde oluşan Martensit, Austenit'e dönüşüyor bu ise alaşıma lastik gibi bir etki sağlıyor.

Nikel Titanyum alaşımı, gözlük çerçevesinden uzay mekiklerine kadar pek çok yerde kullanılıyor. NiTi alaşımlı bir ürüne sahipseniz, deformasyon korkunuz olmadan kullanabilirsiniz. Herhangi bir bozuklukta ise kullandığınız ürünü ısıtarak orijinal haline geri döndürebilirsiniz.

Kaynaklar :
Chiles, J. R., "Titanium", *Smithsonian*, 7, 1987, 87-95
Comstock, G. F., *Titanium in iron and steel*, New York, 1955
http://www.ch3anl.gov/infosys/html/periodic/22
http://mineral.galleries.com/Minerals
http://www.ravenet.com.lanxcoat
http://www.sma-inc.com/SMAandSE
http://exploration.jpl.nasa.gov/Explore/DataLennews/Lc6/6
http://www.usbm.gov/mii/mcs1995

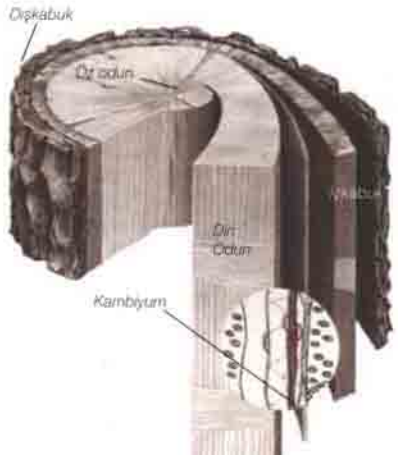
Dilinden Anlayanlar İçin Her Ağaç Günlük Tutar

Kolaylıkla bulunabilen, birkaç kez kullanılabilen, esnek, kolay şekil alan, ısı yalıtkanı, sert, ucuz, çeşitli önlemlerle sualtı yapılarında bile kullanılabilecek kadar suya dayanıklı, hafif, sıcak görünümlü, estetik... Ahşap.

DÜNYA üzerinde bu çok yönlü ve kaliteli malzeme ile karşılaşıp da, onu işlemeyen toplum yoktur. Her ne kadar zaman içerisinde ve toplumlar arasında biçimsel olarak farklılık gösterseler de, ağacın yapısında bir değişiklik olmadığından, ahşabı işleme yöntemleri ve aletleri her dönemde birbirleriyle benzerlik göstermiştir.

Tarih öncesi dönemlerde yakacak, sığınak ve yapı malzemesi olarak kullanılan ahşap, zaman içerisinde hem işlevsel hem de sanatsal uygulamalarla, yaklaşık 10 000 yıllık bir gelişim süreci izlemiştir. Zamanla ağaç cinsleri sertlik, dayanıklılık, esneklik gibi ayırıcı özelliklerine göre sınıflandırılıp, seçilmeye başlanmıştır. Kiraz, maun ve ceviz ağaçlarının mobilya, meşe ağacının parke, amerikancevizi ağacınınsa sap ve tutamak yapımı için tercih ediliyor olması, denenerek biriktirilen bu malzeme bilgisinin sonuçlarıdır.

Ahşabın organik yapısının getirdiği sakıncalar da vardır. Niteliklerinin homojen olmaması, kullanımındaki güvenlik derecesini azaltır. Higroskopik yapısı nedeniyle bulunduğu ortamın nemi ile sürekli alışveriş halinde olan ahşapta, nem çok düşük veya çok yüksek olduğunda çatlama, şişme, kamburlaşma ve kavlama gibi fiziksel bozulmalar oluşur. Rüzgârların ağaca taşıdıkları bakteri ve mantar sporları uygun nem, sıcaklık ve yeterince oksijen bulduklarında aktif duruma geçerler. Bunlar ağacın yapısındaki nişasta ve diğer hücreiçi maddelerle beslenirken, ağacı da çürütmeye başlarlar. Bakteri ve mantarlarla aynı damak zevkini paylaşan böcek türleri de ağacın düşmanları arasında yer alırlar. Ayrıca ahşabın kolay yanabilir olması, kullanımını sınırlayan önemli faktörlerden biridir. Bunların yanısıra, ahşabın, ağacın büyüme koşullarından oluşan budak düşmesi, don yüzünden kabuktan öze doğru oluşan yarık ve çatlaklarla dönerek büyüme sonucu bozulan lif düzeni gibi özürleri olabilir.



Ancak, ahşabın sakıncaları, tomruğun seçimi ve biçilmesiyle elde edilen kerestenin kurutulmasıyla önlenebilir. Kerestelik ağaç, özsuyunun en az olduğu sonbahar ve kış aylarında kesilir. Böylelikle, bu ağaçlardan elde edilecek ahşabın çürümeye ve kuruma sırasında ortaya çıkabilecek çatlama ve yarılmalara karşı dayanıklılığı artırılmış olur. Ancak, yapılarındaki nişastanın, sıcak aylarda yağa dönüştüğü ağaçlar için uygun kesim mevsimi yazdır.

Ahşabın güvenle kullanılabilmesi, deforme olmaması ve milimetrik olarak işlenebilmesi için kurutulması gereklidir. Bina temellerinde kullanılacak tomruklar ise, kurutulmadan, kazıklar haline getirilerek su altında saklanır. Kurutma işlemi, doğal ya da teknik yöntemlerle yapılabilir. Doğal kurutma yöntemi için, tomruklar soyularak, homojen ön kuruma sağlanır. Böylece ağacın nemi yaklaşık %50'den %30'a düşürülür. Kereste ler üstü kapalı bir yerde, rüzgar yönüne doğru ızgara biçiminde istiflendiğinde nem oranı birkaç yılda %15-20'ye düşürülebilir. Bu kereste ler

özellikle doğrama işleri için uygundur; mobilyacılık gibi daha çok özen isteyen işler için, daha düşük nem oranı gerekir. Doğal kurutma yöntemindeki sürenin uzunluğu, teknik kurutma yönteminin doğuşuna ortam hazırlamıştır. Bunun için tomruk ya da kerestelere, kurutma tünel ya da odalarında ağacın cinsine göre bir kurutma programı uygulanır. Ağacın çürümemesi ve parazitlere karşı daha dayanıklı hale getirilmesi için, kurutma işleminden sonra lizol, bakır vitriyol veya çinko sülfat gibi koruyucu solüsyonlara batırmak, bunları enjekte etmek ya da otoklavlarda yüksek basınç ve sıcaklıkta emdirilmek gibi işlemlerden biri uygulanır. Boyamak veya cilalamak ahşabın dış etkenlerden korunmasına yardımcı olur. Tüm bu koruma çabalarına, karşın, ahşabın ömrü yine de sınırlıdır. Ahşabın sakıncalarını giderici yöntemler geliştirilmiş, yangına dayanıklı, mekanik nitelikleri yüksek, deformasyonu önlenmiş ya da en aza indirilmiş, büyük boyutlu levhalar üretilmiştir. Bunlar, ince ahşap levhaların liflerinin birbirine dikey gelecek şekilde yapıştırılmasıyla oluşan kontraplak ve kontratabla levhalar, ağaç atıklarından yararlanma olanağı sağlayan lif levhalar, yonga levhalar, talaş levhalar ve benzerleridir. Bütün bu levhaların lif yönleri, masif ahşaptaki gibi aynı yönde olmadığı için deformasyon azdır. Ayrıca levhaların büyük boyutlarda üretilebilmesi de yarar sağlayan bir durumdur.



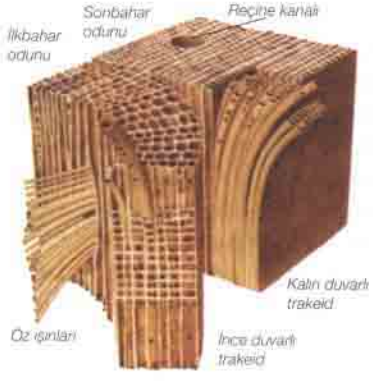


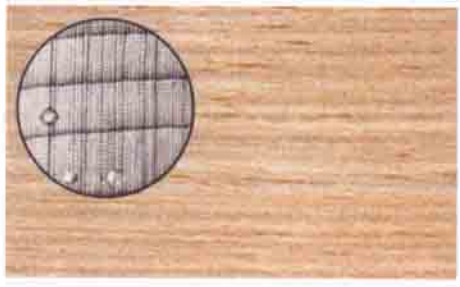
İki hücre arasındaki çok tabakalı hücre duvarının mikroskobik görüntüsü

Daha Yakından İnceleyelim

Ağaç, yanyana beraberce çoğalmış hücrelerden oluşmuş gözenekli bir dokudur. Kabaca incelendiğinde bu dokunun selüloz, lignin ve hemiselüloz moleküllerinin çeşitli şekillerde biraraya gelmesinden oluştuğu görülür. Ağaca eğilme yeteneği veren selüloz molekülleri, ipliksi yapılar olan mikrofibrilleri oluşturur. Mikrofibriller sertliği sağlayan ligninle ve ağaca çekme ve eğilme dayanımı veren hemiselülozla kaplanmıştır. Dokuda hücrelerin büyümesine yardımcı olan, düzensiz yerleşmiş mikrofibrillerden oluşan birincil bir hücre duvarı vardır. Gelişim devam ettikçe ikincil ve daha kalın bir hücre duvarı, birincinin iç kısmında oluşur. Bu duvar üç katman içerir; iç ve dış katmanlar incedir, orta katman ise hücrenin uzun ekseni yönünde sıkıca sıralanmış mikrofibrillerden oluşmuştur. Genel olarak ahşabın fiziksel ve yapısal özelliklerinin kaynağı, işte bu ikincil hücre duvarının orta katmanıdır.

Hücre yapısının anatomisinin keşfini sağlayan elektron mikroskobu, ağacın ayrıntı ve form açısından çok düzenli iç dünyasına da girebilmeyi sağlamıştır. Ağacın büyümesi, yeni hücrelerin oluşmasına ya da eski hücrelerin genişlemesine bağlıdır. Gövde ve köklerin uç bölümlerinde-



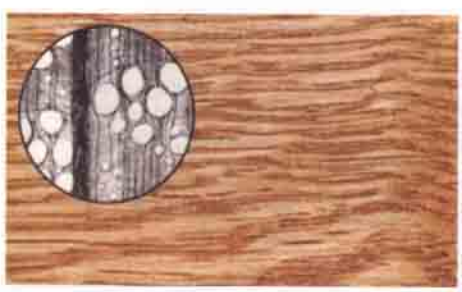


Açık tohumlu ağaçların odunları, 'yumuşak odunlar' sınıfına girer. Yumuşak odunlardaki ince duvarlı trakeyid hücreleri suyun iletilmesini sağlar. Sonbahar odununda bulunan trakeyidler ilkbahar odunundakilerden daha kalın duvarlıdır ve sertliği sağlar. Ağacın yoğunluğu ilkbahar odununun sonbahar odununa oranına bağlıdır. Besin maddelerini depolama ve gerektiğinde iletim borularıyla ağacın diğer bölümlerine gönderme görevini parankima hücreleri üstlenmiştir. Bu hücrelerin yanyana gelmesiyle, iğne yapraklılarda çıplak gözle görülemeyen öz ışınları oluşur. Rahatça görülebilen reçine kanalları da birçok yumuşak odunun genel özelliğidir.



Sarıçam





Odunları 'sert odunlar' sınıfına giren iki çenekli ağaçlarda, trakeyidlerin yanısıra, yanlarındaki dokularla bağlantılı delikleri ve boşlukları bulunan trakeler suyu ileten asıl elemanlardır. Trakeyidlerin aksine trake'ler sadece iki çenekli ağaçlarda bulunur. Bu ağaçların odunu, sertliğini yapısındaki liflerden alır. Lif duvarlarının kalınlığı, ağacın diğer fiziksel özelliklerini olduğu gibi yoğunluğu da belirler. İki çenekli ağaçların bazılarında gözle görülebilen, merkezden çevreye doğru uzanan çizgiler halinde öz ışınları bulunur. Bu ağaçlarda öz ışınları kesitin yönüne göre aynalar ve çizikler halinde görülür ve özgün desenler oluşturur.



Saplımeşe



A- Geniş yıllık halkaların görüldüğü sağlıklı gelişme, B- 5 Yıllık dönemde, dar yıllık halkaların oluştuğu zayıf gelişme, C- Ağacın bir bölümündeki yangın zararı, D- Böcek veya mantarın neden olabileceği hastalıklı dönem, E- Orman yangınındaki yaranın kapanmasından sonraki normal gelişme, F- Birkaç yıl süren şiddetli kuraklık, G- Öz (Birçok olgun ağaçta görülebilmesi zordur.), H- Toprak kayması veya kuvvetli rüzgarlar gibi odunu zorlayan bir ortamdaki gelişme.

ki süngersi meristem doku hücrelerinin bölünüp çoğalması, dal ve gövdenin uzamasına neden olur. Gövde hem yukarıya hem de özden dışa doğru büyüme yapar. Gövde ve dalların çapının büyümesi ise, ikincil meristem doku diye bilinen kambiyum tabakasının gelişmesinden kaynaklanır. Kambiyum, iç kabuk ile odunlaşmış kısım arasında bulunur. Burada hücrenin bölünüp çoğalmasıyla odun hücreleri oluşur. Gövde içinde odunlaşma meydana geldikçe, yeni oluşan kambiyum tabakası kabuğa doğru itilir. Birçok ağaç türünde kütüğün ortasında daha koyu renkli bir bölüm ayırdedilir. Gövdenin ölü, kuru, daha koyu renkli bu bölümü, ağacın en dayanıklı bölümüdür ve destek görevi üstlenmiştir. İç ağaç ya da özodun adı verilen bölüm, kuru olması nedeniyle kereste ciler tarafından tercih edilir. Öz odunun çevresini kuşatan, açık renkli, iletken boruları aktif olduğu için nemli olan bölüme ise dış ağaç ya da diri odun denir.

Ağaç Unutmaz

Dilinden anlayanlar için, her ağacın odununda kayıtlı bir yaşam öyküsü vardır.

Ağacın çevresinde kambiyum hücrelerinin çoğalmasıyla oluşan odun tabakaları, ilkbaharda bol su ve besin nedeniyle çabuk gelişmiş, hafif, gözenekli oluşumlardır. Yıllık gelişimin bu bölümüne ilkbahar halkası denir. Mevsimin ilerlemesiyle daha ağır, kalın çeperli hücrelerden oluşan, sonbahar halkası olarak adlandırılan daha koyu renkli bir gelişim gözlenir.



Nisan ve mayıs aylarında, ağaçlara su yürümesiyle ilkbahar halkası oluşmaya başlar ve yağışlar bitinceye kadar devam eder. Kurak geçen senelerde yıllık halkalar dar oluşur. Yaşlı ağaçlar kesildiğinde, yıllık halkaların genişliğine bakarak hangi yılların kurak gittiği ve ağacın yaşı belirlenebilir.

Bilinen en yaşlı ağaç, Kaliforniya'nın dağlık bölgesinde rastlanan 4900 yaşındaki bir çam türüdür. İklimsel değişiklikler, şaşılacak bir doğrulukta ağaçların kütüğünde kayıtlıdır. İşte bu kayıtlar, Mısır piramitleri inşa edilmeden önce hayatta olan Kaliforniya çamının büyüme halkalarının, henüz çürümemiş ölü Kaliforniya çamı gövdeleriyle eşleştirilerek, 8200 yıl öncesine kadar kesintisiz ulaşabilen bir ağaç takviminin oluşmasına yardımcı olmuştur.

Nehir, bataklık ya da göl dipleri gibi oksijensiz ortamlarda günümüze kadar çürümeden korunagelmiş kütükler de ağaç takvimlerinin oluşturulmasında zengin kaynak niteliği taşırlar. Almanya ve İrlanda'daki nehir ve bataklıklardan çıkarılan meşe kütüklerini inceleyerek eşleştiren Alman bilim adamları, günümüzden 7300 yıl öncesine ulaşan bir takvim oluşturmayı başarmışlardır. Ayrıca bu araştırmacıların elinde, bir kez eşleştirildiğinde, Kaliforniya çamı takvimini geride bırakarak, günümüzden 10 bin yıl öncesine ulaşabilecek halka örnekleri de vardır.

Ağaç halkalarından geçmişe ait iklimsel bilgilerin okunabilmesi, sıcaklık değişikliği ve yağışlarla ilgili döngüyü keşfetmemize de yardımcı olabilir. Kaliforniya çamının incelenmesi sonucu, ağaç gövdesinin üst bölümlerindeki halkalarında ısı değişikliğinin etkileri gözlendi. Çamın incelenmesi sonucu, Kaliforniya dağlarında M.Ö. 3500 ile M.Ö. 1300 yılları arasında hava sıcaklığında genel bir artış olduğu, M.Ö. 1300 ile M.Ö. 200 yılları arasında ise yazların soğuk geçtiği yolunda varsayımlar ileri sürüldü.

Büyüme halkaları ayrıca, tarih öncesi çağlardaki yanardağ patlamalarının tarihlenmesinde de yardımcı oluyor. Çünkü yanardağ patlamaları sonucu ortaya çıkan toz zerrecikleri, güneşten gelen radyasyonu emerek ya da yansıtarak hava durumunu etkiler. Bu da ağaçların büyüme halkalarındaki kayıtlarda yerini alır.

Ağaç ve volkan arasındaki ilişki bu kadarla kalmıyor. Volkanlar büyük felaketlerin yanısıra, Güney Patagonya' da Cerro Cuadrado'daki



160 milyon yıl öncesinden günümüze ulaşan taşlaşmış arokarya ağacı kütükleri





Yaşayan bir ağaçtan örnek alarak, bunu bir ev kirişinden ve daha yaşlı herhangi bir kütükten alınmış örneklerle karşılaştırarak, üzerlerindeki büyüme halkaları gelişimleri eşleştirilip, en yaşlı ağaçtan günümüze kadar bir takvim oluşturmak mümkündür.

taşlaşmış ormanda olduğu gibi, 160 milyon yıl öncesinden günümüze arokarya ağacı kütüklerini ve kozalaklarını getirebiliyor. Volkan lavlarının ağaç gövdesindeki kabuğu yakarak kömürleştirmesi, iç tarafındaki odunun korunabilmesine neden oluyor. Ayrıca toz ve çamurun içinde yanmaktan korunan kütükler de taşlaşarak günümüze ulaşıyorlar.

Odununun yapısı 300 yıl yaşayabilen iğne yapraklı ağaçlarla benzerlik gösteren ve boyları 100 metreyi aşan bu ağaç kütüklerinin incelenmesi, ait oldukları dönemle ilgili bilgiler edinmemize yardımcı olurken, 160 milyon yıl öncesinden günümüze ulaşan bir ağaç takvimi oluşturmamız konusunda ise hiç de ümit vermiyor. Çünkü geçmişte bitki örtüleri ,çeşitli sürelerde buzul çağlarının etkisiyle kesintiye uğramıştır. Örneğin, Avrupa'daki ağaç kütüklerinin incelenmesinde, bir buzul çağına rastlamadan en fazla 11 bin yıl öncesine kadar gitmek mümkün.



Yıllık halkalar ağacın diğer büyüme koşulları konusunda da bilgiler verir. Verimli alanlardaki ağaçların, verimsiz yerlerdeki ağaçlara oranla geniş halkaları vardır. Parklarda geniş alanları olan ağaçlar, ormanda kök salacak toprak bulabilmek için yarış halinde olanlara oranla çok daha geniş yıllık gelişim halkalarına sahiptir. Geç donlar, kuraklık, böcek istilaları, yıllık büyüme halkalarında çeşitli bozukluklara, hatta iki halka oluşumuna neden olabilir. Güçlü rüzgârların bulunduğu bölgelerde veya yamaçlarda yetişmek gibi zor koşullarla karşı karşıya kalmış ağaçların kesiti ovaldir ve gelişim halkalarının genişlikleri kesitin her yerinde farklıdır. Değişik yaşam koşullarına uyum göstererek gelişebilmek ve ağacı dik tutabilmek için özel bir kimyasal bileşim ile fiziksel yapısı olan bu ağaçların kerestesine "reaksiyon odunu" adı verilir. Bu ağaçlar kesilip, fırınlandıktan sonra alışılmamış büyüklükte büzülmeler görülür. Reaksiyon odunu fırınlanma sonrasında şekil bozulmalarına ve çatlamaya eğilimlidir.

Ağaç türleri de halka genişliğindeki farklılıklarla birbirlerinden ayrılır. Bazıları dar halkalarla yavaş gelişir, bazıları kavak ve bazı çam türlerinde olduğu gibi 1,3 cm'ye varan halka genişliği ile hızla büyür.

Ağacın anıları, büyüme halkalarının yanısıra, başka figürlerle de kaydedilebilir. Örneğin ahşaptaki budaklar, bu bölgedeki dal oluşumlarını gösterir. Bazen de, birkaç yıllık yumuşak ağaçlarda olduğu gibi, gövdede oluşan tomurcuklar, liflerce kaplanarak ağacın içinde saklanır. Bir sürgünün dokuları, gövde dokularının devamı gibidir. Ağaç biçildikten sonra, bu şekilde görünen budağa canlı budak denir; çünkü bir dal öldüğünde, gövdenin uzantısı olduğu halde, artık doku bağlantısı oluşmaz. Ağaçtaki ölü budaklar, fırınlama sonrasında büzülerek gövdeden ayrılır. Ölü budak, kerestenin değerini düşürür. Bir ağaç budandığında veya çeşitli nedenlerden dolayı zarar gördüğünde, zarar gören yüzeyi onarmak üzere harekete geçer ve ancak bu yüzey tamamen kaplandıktan sonra, gelişme ve büyüme tekrar başlar.

Ağacı İşlemek

Ağaçtan yapılmış her eşya, gereksinim, ilgi, esin ve düş gücünün izlerini taşır. Ahşap eşyanın ilk taslaklarında yararlılık ön plandayken, ahşabın niteliklerinin keşfedilmesi, tasarımların estetik buluşlarla süslenmesine neden oldu. Ağacın iç veya dış kavisli, keskin veya yuvarlak, kenar ve köşeli, pahlı, konik ve



Genelde ağaç lifleri gövde aksına paralel ve doğru biçimde yerleşmişlerdir. Ancak 200 kadar ağaç türünde dikey aksın çevresinde dönen spiral liflere rastlanmıştır.



Ağacın kökleri tarafından topraktan emilmiş olan suyun içinde çözelmiş tuzlar zamanla kristalleşerek gövdede birikimler yaparlar.



Canlı dallar gövdeyle organik bir bağ oluştururlar. Gövdedeki dallardan biri öldüğünde, gövde gelişim halkalarını, o dal yabancı bir dokuymuşcasına kesintiye uğratır.







Yaprak izleri, genç fidanların gövdelerindeki yaprak sürgünlerinin bıraktığı budaklardır.

Haber Verme Özelliği

Evet...Kimse hünerlerinin çokluğu bilinen ağaçtan bir de böyle bir hüner beklemiyor. "Hem, neyi haber veriyor olabilir ki?" sorusuna hemen yanıt verelim: Kuvvet etkisi karşısında kırılmadan önce birkaç lifin kopmasıyla ses çıkararak tehlikeyi haber vermesi, "ağacın haber verme özelliği" olarak nitelenir. Kırıldığında kesitinde uzun kıymıklar görülen ağaçların haber verme özellikleri vardır ve bilhassa maden ocakları için aranan bir niteliktir.

Ayrıca ağacın, yarılmaya karşı gösterdiği direnç, esneklik, çeşitli kuvvet ve etkilere direnç, kullanım yerine ve şekline göre önem kazanır.





Düzgün dairesel bir kesite ulaştırılan kütük, yatay bir bıçağın çevresinde döndürülerek dönel kesim kaplaması elde edilir. Şekilde akçaağaçtan dekoratif amaçlarla alınan "kuşgözü" desenli kaplama levha görülüyor.



Çeyrek kütüğün hareketli bir tabla üzerine monte edilmesinden sonra, sabit bir bıçak ve kapalı bir sıyırma açısıyla, kütüğün dıştan içe doğru kesilmesiyle şekildeki gibi kaplama levhaları elde edilir.



Yarım kütüğün göbek odununa yakın bölgelerden enine levhalar alınır. Öz odunuyla, diri odunun kontrastının görüldüğü bir doku oluşur.



Ana gövdenin, iki dala ayrılmadan önceki bölümünün kesilmesiyle, şekilde görüldüğü gibi ilginç, çekici figürler içeren kaplamalar elde edilebilir. Ayrıca bu tip figürler için ağaçların kökleri de uygundur.



Düzensiz gelişmiş gövdelerin bitiş dokularından kesilerek, zengin desenli, değerli kaplamalar elde edilir. Bu tür kaplamalar için özellikle sıkça meşe, ceviz, karaağaç, dişbudak gibi sert ağaçlar kullanılır.

hemen hemen sonsuz değişik şekillerde torna edilmesiyle kolayca istenen şekle sokulabileceği keşfedildi. Ahşap eşyanın teknik yönden sağlam ve kullanışlı olduğu kadar, cazip olmalarına da özen gösterildi. Form, desen, cila gibi ögelerle zenginleştirilmiş, cazip ahşap ürünler verilmiş olmasına karşın, bir sanat malzemesi olan ahşabın sağladığı imkanların henüz sonuna kadar zorlanmamış olduğu düşünülüyor.

Her ağaç kendi özdesenine sahiptir. Şekli ve ölçüleriyle olduğu kadar, damar doku ve hatta kusurları ile de ağaç, sanatkârlara sayısız kompozisyon olanağı sağlar. Ayrıca, ağaç türlerinin kendilerine has renkleri vardır. Aynı ağacın diri odunu, öz odunu, ilkbahar halkası, sonbahar halkası ve hatta kök ve dalları arasında bile renk farklılıkları vardır. Dişbudak, karaağaç, gül ve maun gibi ağaçlar, renklerinin güzelliği ile özellikle mobilyacılıkta aranan ağaçlar arasındadır. Bu niteliklerden daha çok yararlanmak üzere, ağacı işleme ve cilalama teknikleri de çeşitlendirildi. Renk ve desen özellikleriyle değer kazanmış ağaçların ekonomik kullanılması gereksinimi, kaplamacılığın gelişmesine yol açmıştır. Kaplama, çekici renk veya deseni olan ince bir tabaka ahşabın, zemin olarak kullanılan sabitlenmiş ahşaba yapıştırılmasıyla oluşur. Çeyrek ya da tüm tomruktan kesilen modern kaplama levhaları, geçmiştekilere oranla çok daha incedir. Levhalar, tomruktan tek bir parça halinde dönel bir mekanizma ile kesilebilir, fakat bu levhalar, düzensiz, estetik olmayan desenlere sahip oldukları için kontraplak ve kontratabla yapımı gibi zengin desen gerektirmeyen durumlarda kullanılır.



Ahşapla yaşamak

Sedir ağacından yapılmış bir sandık, rengi, dokusu ve formuyla olduğu kadar, kokusuyla da bellekle-rimize yerleşir.

Ahşap nesneleri böylesi yaşar kılan faktörlerden biri, belki de o kendilerine has kokularıdır. Bazıları kokularıyla bizlere yabancıyken, bazıları kokusunu bünyesindeki terebentinden alan bir çam kadar tanıdıktır. Mahlep, idris, akasya gibi geniş yapraklı ağaçlara kokularını, eteri yağlar verir. Meşe palamudu, tanenin kokusunu taşır. Hoş kokudan söz etmişken, kokulu ardıç, sedir, mazı, sandal ve gül ağaçlarını anmadan geçmek olmaz. Özellikleri konusunda çok çeşitliliğe sahip ağaçların içinde, kokarağaç ve bazı akasya türleri gibi kötü kokulara sahip olanlar da vardır. Ayrıca guayak ve tik gibi tropikal ağaçlar kesildiklerinde bir süre lastik gibi kokarlar. Kerestenin özgün kokusu bulunduğunu, mantarlar etkisiyle çürümeye başlamış olanların kokularının bozulduğunu bilen tüccarların, keresteyi koklayarak aldıkları söylenir.



Ağaç kendisini kontrbas olarak bulduğunda mutlu olur mu? Bu sorunun cevabını bilmiyoruz ama bizim ağacın her durumundan memnun olduğumuz kesin.

Bir dönem büyük bir hevesle evlerimize soktuğumuz cam, metal ve plastikten yapılmış mobilyalar, ahşaba dokunmanın sıcacık duygusunu özletmedi mi bizlere? Ahşap bir masanın sadece işlevi olan bir nesne değil, aynı zamanda dokunmaya alıştığımız, huzur veren bir dost olduğunu hissetmedik mi zaman zaman?

Ee... kolay mı, o masayı bize sunan ağaç en değerli ve en eski malzememiz olmanın yanısıra yakıtımız, ilacımız, parfümümüz olmakla da kalmayıp, meyveleriyle, teşekkür etmeyi bir türlü beceremeyen bizleri besledi. Görünümü bile bizler için vazgeçilmezken, sessizce soluklarımızı rahatlatan oksijen kaynağı oldu. Kökleriyle toprağımızı savunup, ürünlerimize yağmur getirdi, onları rüzgardan koruyup, zararlı böcekleri yok edecek kuşlara yuva olup, onları tarlalarımıza davet etti. Bu satırları sizlere ulaştıran da biraz ağaç, biraz kimya değil mi?

İlkel atalarımız, kendileriyle ağaçlar arasında bir bağlantı bulunduğuna, hatta ağaçların da ruhları olduğuna inanıyor, doğan her çocuk için bir ağaç dikiyorlardı. Yok ettiğimiz ormanların yerine yenilerini oluşturmamayı, yani bu güzel dosttan vazgeçebilme çılgınlığını ne zaman göze aldık acaba?

Ebru Bilun Akyıldız

Kaynaklar

Ana Britannica, 1987.

Arslancan H., "Ahşap Eserde Konservasyon", *Antik & Dekor*, Sayı: 25, 1994.

Asimov I., "Ağaç Takvimi" *Cumhuriyet Bilim Teknik*, 158 (1980)

Brazley M., *The International Book of Wood*, London, 1989.

Curtis H., Barnes N.S., *Biology*, New York, 1983

Encyclopedia Americana, 1978

Hammond J.J., Dannelly E.T., Harrod W.F., Rayner N.A., Ozden F., (Çev: Yaşar E., Yılmaz K., Tayanç H.), *Ağaç İşleri Teknolojisi*, Ankara, 1969.

Orman Sağlığının Bekçileri
Ötücü Kuşlar



Ötücü kuşlardan biri, İspinoz

On yıl önce, bir çevrebilimciye ağaçların sağlığını ve verimliliğini ne tür etkenlerin belirlediğini soracak olsaydınız, besin, ışık ve suyun miktarından bahsederdi. O zamanlar bitki ve hayvan popülasyonlarının, besin zincirinin alt düzeylerindeki koşullardan etkilendiği düşünülüyordu. Ama şimdilerde, yapılan araştırmaların sonuçları, uzun süre kabul görmüş bu görüşü sarsıyor.

Bulgular, su sistemlerinde, bilimsel olarak "beslenme zinciri" de denilen bir "üst-alt" etkisinin görüldüğünü ortaya çıkardıysa da, bilim adamları böyle bir oluşumun kara temelli sistemlerde oluşamayacağını öne sürmüşlerdi. Su sistemleriyle ilgili araştırmalar barnacles'ları (bir cins kabuklu deniz hayvanı), alg yiyici denizminareleri ile beslenen canlıları ve martıları alglerden uzak tutmanın, alg popülasyonunu azalttığını bulguladı.Barnacle'lar, yaşama alanı için alglerle mücadele ederken, denizminarelerinin de bu arada daha çok üretiği ve alg tükettiği bir süreç gerçekleşti.

Su kültürü araştırmalarından destek alan iki bilim adamı, bu ilkenin kara sistemleri için de geçerli olup olmayacağını görmek amacıyla ormanlardaki kuş ve ağaçlar arasındaki ilişkiyi incelemeye karar verdiler. Robert Marquis ve Christopher Whelan'ın, araştırmalarının sonucu hakkında kuşkuları vardı, çünkü yaygın olarak kabul edilen görüş, parazit ve avcı hayvanların popülasyon kontrolüne etkili olmadığıydı. Bu araştırmalar, böcek ve diğer otobur avcılarının bitkiler üzerindeki etkisini araştıran bilim adamlarına, ötücü kuşların orman sağlığı üzerinde belirgin bir etkisi olduğu fikrini verdi.

Dartmouth College biyologlarından Richard Holmes, önceleri, kuşların böcek tüketiminin, bitkiler üzerinde etkili olmadığının düşünüldüğünü belirtiyor. Hatta, bilimsel bir dergide yayımlanan makalelerden birinde, beslenme zincirinin yalnızca su sistemlerinde görülebileceğinden bahsediliyordu. Marquis ve Whelan, daha sonra elde ettikleri yeni bulgular ışığında, bu makaleyi, doğa sistemlerinin nasıl çalıştığını anlayabilmek için epeyce yol katetmemiz gerektiğinin bir göstergesi olduğunu belirtiyorlar.

Bilim adamları, deneylerini Missouri'de bir ormanda, üçlü gruplara ayrılmış beyaz meşe fidanları üzerinde sürdürdüler. Bu gruptaki bir fidan, bilim adamlarının doğal ortamda dokunmadan bıraktıkları kontrol fidanıydı. Diğer fidan ilaçlanmış ve böcekleri elle ayıklanmıştı. Gruptaki sonuncu fidan ise böceklerin girmesine izin veren, ama kuş girişini engelleyen ağlarla çevriliydi.



Kınalı Ardıç kuşu, düşünülenin aksine orman sağlığı üzerinde oldukça etkili

Beklendiği gibi, ilaçlanan fidanlarda böcek zararı azdı, öte yandan ağla çevrili fidanlar, kontrol fidanlarından yaklaşık iki misli fazla böcek barındırdıklarından çok daha kötü durumdalardı. Bu da, önemli miktarda böceğin, kuşlar tarafından temizlendiği anlamına geliyordu. Ayrıca kontrol fidanlarındaki yaprak sayısı, ağla çevrili olanlardakinden iki kat fazlaydı, bu ise ağaçtaki böcek popülasyonu kuşların denetiminden çıktığında, böceklerin daha çok yaprak tükettiğinin ve fidanlara daha çok zarar verdiğinin bir göstergesiydi. Dahası, ağla çevrili fidanlar, kontrol fidanlarından üçte bir oranında daha az verimliydi.

Marquis ve Whelan, yaprak zararlısı böcekleri tükettiğinden, kuşların varlığının, genç meşelerin büyümesini iyi yönde etkilediği sonucuna vardılar. Bir beslenme zinciriyle karşı karşıyaydılar. Yani karasal sistemlerde yalnızca alt-üst kontrolü değil, aynı zamanda bir üst-alt kontrolünün işlediği açıkça anlaşılmıştı.

Bunun üzerine araştırmacılar, Marquis ve Whelan'ın bulgularını sınamak için, diğer karasal sistemlerde de benzer oluşumları incelemeye başladılar. Benzer bulgular, ormanların yok olması ve doğal yapısının bozulması yüzünden yaşama savaşı veren böcekçil kuşların korunması gibi ormancılık açısından önemli noktalar içeriyor.

National Wildlife Ağustos-Eylül 1995.
Çeviri: Özgür Tek



Fosil Yakıtsız Yaşamda Jeotermal Enerji

Fosil yakıtların neden olduğu giderek artan kirlilik sorunları ve kaynakların tükenecek olması, yeni enerji kaynakları arayışının başlamasına yol açmıştır. Tükenmez ya da yenilenebilir enerji kaynaklarından biri de jeotermal enerjidir. Jeotermal enerji tek başına ülkelerin enerji sorununu çözebilecek bir kaynak sayılmasa da, çevreye daha az zarar veren, yerel olarak ekonomik ve tamamlayıcı çözümler sağlayan alternatif bir kaynaktır. Tarih boyunca, sağlık amaçlı olarak kaplıca ve ılıcalarda yararlanılmış olan jeotermal enerjiden, 20. yüzyıl içinde elektrik elde etme ve ısıtma amaçlarıyla da yararlanılmaktadır.

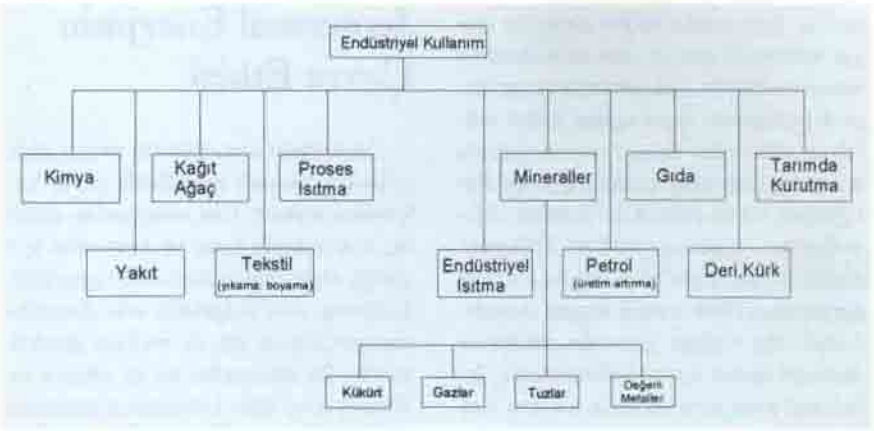
YERKÜRE içinde depolanmış bir ısıl enerji bulunmaktadır. Yerkabuğu içindeki yüksek sıcaklıklı su ve buhar karışımından ortaya çıkan bu enerjiye, jeotermal enerji adı verilmektedir. Yerküre bir ısı motoru olarak kabul edilirse, bu motorun çalışmasını sağlayan elemanlar madde ve enerjidir. Madde, yerkabuğunun yapısını oluşturan çeşitli minerallerden oluşan kütlelerdir (kayaçlar). Enerji, ısı motorunun içinde yerküreden türemiş olan katı ya da kısmen erimiş kayaçlar ve su ile taşınır. Bu ısı moturunu oluşturan maddenin, yani kayaçların kendi iç ısıl enerjisi motorun işlemesini sağlar. Yerkürenin ısıl enerjisi, birbiriyle bağlantılı ya da ayrı birçok ısı motorunun enerjilerinin birleşik halidir. Bu jeotermal enerji sistemlerinde temel olan, sıcak suyun (hidrotermal) taşınmasıdır.

Yerkabuğundaki ısı kaynağı magmadır. Magmanın derinliklerinden büyük kitleler halinde yukarı gelen erimiş kayaçlar ısı akışını yerel olarak artırırlar. Yerkabuğunda ısı akışı ortalama $1,4x10^{-6}$ kal/cm^{2}s dir. Yerkabuğundaki jeotermal ısı, mantodan ısı iletimiyle ve radyoaktif elementlerin bozulmasından oluşan ışınım yoluyla ortaya çıkar.

Jeotermal enerjinin kullanılabilmesi bazı koşulların oluşmasına bağlıdır. Temel gereklilik, enerjinin ulaşılabilir olmasıdır. Ulaşılabilirlik, gözenekli ve/veya çatlaklı yeriçi oluşumlarında ısının taşınımı ya da kayacın kendi ısı iletimi gibi doğal süreçlerle sağlanmaktadır. Yeriçinde depolanmış ısının miktarı ve fiziksel büyüklüğü yeterliyse ve depo alanı yeryüzüne yakınsa, yüzeye bir ısı sistemi kurularak sıcak su ve buhardan enerji elde edilebilir. Jeotermal alana bir kuyu açılır; kuyudan alınan buharın bir jeneratörü çalıştırması sağlanır. Hidroelektrik santrallarda yüksekten hızla düşen suyun enerjisinden yararlanıldığı gibi, jeotermal tesislerde de buharın enerjisinden yararlanılabilir. Buhar, bir türbine yollanır ve türbinin dönmesi sağlanır. Hareket eden türbin elektrik üreten bir jeneratörü çalıştırır. Bunun sonucunda da elektrik üretilir. Doğal buhar ve sıcak su kaynaklarının bulunduğu yerlerde jeotermal alan olduğuna kesin gözüyle bakılabilir. Ancak yüzeyde herhangi bir kaynağın bulunmadığı durumlarda da bir bölge jeotermal özellik taşıyabilir. Sıcak su ve buhardan elde edilen enerji, fabrikalarda büyük üretimler için gereken ısı (endüstriyel proses ısısı) enerjisi ve elektrik elde edilmesinde kullanılabileceği gibi, konut ısıtmasında da bu enerjiden yararlanılabilir. Sıcak su ve buhar bu gibi amaçlarla kullanıldıktan sonra, atık suyun yok edilmesiyle süreç tamamlanır. Jeotermal sistemlerden ticari olarak yararlanma, yalnızca ulaşılabilen yüksek sıcaklıktaki su yataklarıyla sınırlıdır.

Yetmişli yıllarda artan petrol fiyatları, jeotermal enerjiyi o yıllarda çekici bir kaynak durumuna getirmiştir. Seksenli yıllarda ise, petrol fiyatlarının daha istikrarlı olması, jeotermal enerji kullanımının artmasını olumsuz etkilemiştir.

Jeotermal enerjinin doğrudan olmayan kullanımı, elektrik enerjisine çevrilmesiyle gerçekleştirilir. Doğrudan kullanımı ise, konut ısıtması, seracılık ve endüstri için söz konusudur. Yüksek entalpili (h>770 J/g) kaynaklar elektrik üretiminde kullanılmaya, düşük entalpili (h<630 J/g) kaynaklar ise doğrudan kullanıma uygundur. Entalpi, birim



Jeotermal enerji kaynaklarının endüstriyel kullanım alanları

akışkanın sıcaklığını belli bir miktar artırmak için verilmesi gereken ısı miktarıdır. Türkiye'deki jeotermal kaynakların önemli bir çoğunluğu düşük entalpili olduğu için, doğrudan kullanıma daha çok öncelik verilebilir. Doğrudan kullanımda verim daha yüksektir.

Yapılan çalışmalar, konut ısıtmacılığında jeotermal enerji kullanımının yüksek olduğunu göstermektedir. Örneğin, 150°C'lik bir jeotermal kaynak doğrudan kullanıldığında verim %80 iken, elektriğe dönüştürüldüğünde verim %10'a düşebilir. Konut ısıtmacılığının tekniği ise, jeotermal suyun sıcaklığı ve bileşimi ile değişmektedir. Örneğin 60-100°C arasındaki bir jeotermal su ile ısıtma doğrudan yapılırken, suyun aşındırıcı (korozif) maddeler içermesi ya da çökelme eğilimi taşıması durumunda ısı değiştirici gerekmektedir. Avrupa'da jeotermal kaynak suyunun, sıcaklığının 40°C olduğu durumlarda bile, bir ısı pompası yardımıyla verimli olarak kullanılabildiği sistemler vardır.

Jeotermal Enerjiye Ekonomik Bakış

Jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı sermaye yoğunlukludur. Böyle olmasının nedeni de, santral veya ısıtma şebekesi kurulması ve gelir akışından çok önce, kaynağın aranması ve geliştirilmesi, özellikle de sondaj için önemli harcama yapılması gereğidir. Kaynağın aranması ile işletmeye geçilmesi arasında 5-6 yıllık bir süreye gerek vardır. Jeotermal kaynakların geliştirilmesi ve verimli olarak kullanılabilmesi için büyük bir idari yapılanma gerekmektedir. Yüzeydeki santralın kurulması ve yeraltındaki rezervuarlarla ilişkili akışkanların üretilmesi (arama, kuyu delme ve tamamlama) birbirinden çok farklı işler olduğundan, iyi bir organizasyon ve planlama gerektirmektedir. Bu işleri tek bir kuruluşun yapması durumunda, kuruluş, hem akışkan üretim maliyeti hem de enerji üretimi maliyet ve finansmanını kontrol etme esnekliğine sahip olacağından enerji maliyetleri düşebilir. Kaynak (jeotermal saha) bir kuruluşun, enerji üretimi (santral) bir başka kuruluşun sorumluluğunda ise, kaynağı geliştirmek daha riskli olduğundan sonuçta bunu gerçekleştirenin güç üretenden daha kârlı çıkacağı açıktır. Bu da enerjinin maliyetini etkilecektir. Bunun yanında, bu kuruluşların kamu ya da özel olmalarına bağlı olarak enerji fiyatlarını etkilemeleri de doğaldır. Türkiye'de genel yaklaşım, hem doğrudan (ısı üretimi) hem de doğrudan olmayan kullanımda, yeraltındaki akışkan üretimi ile yerüstündeki enerji kullanımının tek bir kuruluş tarafından yapılmasıdır. Bu kuruluşlar elektrik üretimi için TEAŞ, ısıtma projeleri için ise belediyeler olmaktadır. Bazı ülkelerde ise özel firmalar, kaynak geliştirirken, diğerlerinin yüzey tesislerini yapması biçiminde bir işbirliği gerçekleştirilmektedir.

Jeotermal kaynak geliştirme maliyetleri çok karmaşık ve değişken faktörlere bağlı olduğu için bu konuda doğru tahminler yapmak güçtür. Bir jeotermal kuyunun maliyeti, açıldığı sahada karşılaşılan güçlüklere bağlı olarak değişebilir ve aynı saha içinde kuyuların üretimleri de büyük ölçüde değişebilir. Jeotermal kuyularda kazının büyük olması ve bu yüzden büyük kapasiteli sondaj makineleri gerektirmesi, kazılacak kayaçların sert olması ve yüksek sıcaklık gibi nedenler, birim maliyetin petrol sondajlarından %40 ile %100 arasında daha yüksek olmasına yol açmaktadır. Yüzey tesislerinin maliyetini tahmin etmek daha kolaydır.

Jeotermal sistemlerin işletme ve bakım maliyetleri, genelde, toplam maliyetin küçük bir bölümünü oluşturur. Ancak, jeotermal akışkanın klorürler gibi aşındırıcı ve/veya silika, karbonatlar



gibi çökelme eğilimi taşıyan bileşenler ya da CO_2 ve H_2S gibi çözünmeyen gazlar içermesi, bu maliyetleri de büyük ölçüde artırmaktadır. Dünyada işletme ve bakım maliyetleri 0,1 ile 0,4 ¢/kwh arasında değişmektedir. Örneğin çözünmeyen gazlar bulunan ve kalsit çökelmesi yaşanan Kızıldere jeotermal sahasında, çökelmenin periyodik olarak giderilmesi 0,25 ¢/kwh, CO_2'in giderilmesi ise 0,58 ¢/kwh'e mal olmaktadır.

İşletme ve bakım maliyetlerinin tahminindeki diğer bir faktör, rezervuar/santral kompleksinin ömrü boyunca oluşan sistem performansıdır. Santral ömrünün ilerlemiş aşamalarında ortaya çıkabilecek güç sıkıntısını ve yüksek kapasite faktörlerini (rezervuardaki ısıl düşüm ile türbin performansının azalması) korumak zorlaşabilir. Tüm bu faktörler etkilerini giderek artırdıklarından, jeotermal sistemin ileri aşamalarında daha fazla bakım ve onarım gerekecektir.

Jeotermal santralların termik santrallardan temel farkı, suyu buhar haline getiren bir kazan sisteminin olmamasıdır. Türbinde kullanılan buhar doğrudan üretilir ya da sıcak sudan ayrılır. Dolayısıyla, bu tip santrallarda yakıt masrafı yoktur. Ekonomik açıdan kabaca değerlendirildiğinde, kazan maliyeti kuyu başındaki su ve buharı ayıran (separasyon) sistemler ile kuyu-santral arasındaki boru maliyetine eşdeğer kabul edilir. Diğer taraftan delinen kuyu maliyetleri ile bunların bakım ve onarım masrafları da yaklaşık olarak yakıt giderine eşdeğer sayılabilir.

Fosil ve nükleer yakıtlarla karşılaştırıldığında, jeotermal santralların ısıl verimliliği daha düşüktür. Enerji santralına akışkan taşınırken, dönüşüm verimliliğinin düşük olması nedeniyle, çok büyük debilerde sıcak su veya buhar gerekmektedir. Bir santral için çok sayıda üretim kuyusu gerekir. Akışkan taşıma maliyetleri ise bu kuyuların aralıklarına, kuyu başına üretim debisine ve santralın toplam akışkan gereksinimini belirleyecek kapasitesine bağlıdır.

Jeotermal rezervuar/santral sisteminin ömrünü önceden kestirmek zordur. Örneğin santralın ömrü 25 yıl olabilir, fakat rezervuar ömrü bundan çok daha uzun olabilir. Bunun da belirlenmesi zordur. Jeotermal enerjiyi güneş ve rüzgar gibi yeni enerji alternatiflerinden ayıran en büyük fark, elektrik ve ısı üretimi fiyatlarının ticari açıdan kabul edilebilir olmasıdır. Konut ısıtmacılığında enerjinin doğrudan kullanımı gerçekleştiğinden verim yüksektir. Bundan dolayı üretilen akışkanın maliyeti (¢/kwht), elektrik üretimine göre oldukça düşük gerçekleşecektir. Enerji üretim ünitelerindeki dış maliyet, çevrenin etkilenme maliyeti olarak kabul edilmektedir. Jeotermal enerjiden elektrik üretimi sırasında ortaya çıkan bu sosyal maliyet, oldukça olumlu gözükmektedir. Yalnız bu sosyal maliyet atık suların nehirlere, kullanılmayan CO_2'nin havaya bırakılmasıyla çok artacaktır.



Sıcak su kaynaklarının yol açtığı kalsit çökelmesinin Pamukkale'dekine benzer bir diğer örneği de ABD'de vardır.

Jeotermal sistemlerden yararlanmayı olumsuz etkileyen önemli unsurlardan biri uzaklıktır. Bu durumda, elektrik, uygun bir maliyetle yerinde üretilip var olan şebekeye bağlanabilir. Ancak, jeotermal santrallar nükleer ve fosil yakıtlı santrallardan daha küçük kapasiteli (30-100 MW) olduğundan, jeotermal santralların elektrik üretmek için kullandığı akışkan(buhar) nedeniyle büyük üretim sistemlerinde temel yük üniteleri olarak kullanılmaları uygun bir yol olarak düşünülebilir. Türkiye'nin yaklaşık 20 000 MW olan elektrik üretim kapasitesinin yalnız 20,4 MW'ı jeotermal enerjiye bağlıdır. Önümüzdeki yıllarda oluşacak enerji açığını karşılamak için jeotermal enerji kullanımı artırılabilir.

Elektrik dışı kullanım (doğrudan kullanım) pazarı oldukça farklıdır. Jeotermal enerjiyi konut ve proses ısı sistemlerinde kullanmak tüketici için yeniden yapılanma gerektirir.

Jeotermal Enerjinin Çevre Etkisi

Jeotermal sistemlerde enerji elde edilirken önemli boyutlarda çevre kirlenmesi olabilir. Gaz emisyonları olabilir, atık sularda bitki ve hayvanlar için zararlı olan zehirli maddeler içerebilir. Kirlenme olan bölgelerin eski durumlarına getirilmesi büyük maliyet gerektirebilir. Bu maliyetleri en alt düzeye indirmek için, tesis kurulurken jeotermal kaynakların çevre üzerindeki etkileri dikkatle değerlendirilmelidir.

Jeotermal enerjiden elektrik elde edilen sistemlerin dönüşüm verimlilikleri düşük olduğu için, çevreye büyük miktarda atık ısı bırakılır. Atık ısı büyük bir alana yayılır, bulut oluşumlarını etkiler ve yerel iklimde değişiklikler yapabilir. Ayrıca atık suların borularla yakınlardaki akarsu ve göllere verilmesi de yerel ekolojiyi etkileyebilir. Isının bu biçimde çevreyi etkilemesi ve boşa harcanmasının önlenmesi, kaynağın kullanım çeşitliliğini artırmakla olur. Çevreye verilerek harcanan ısı, konut ısıtması ya da proses ısısı olarak kullanmak amacıyla kazanılabilir. Jeotermal kuyuların çevre üzerine diğer bir fiziksel etkisi de gürültüdür. Kuyularda çalışılırken gürültü 120 dB'i aşabilir. Bu gürültü düzeyi, susturucu olarak adlandırılan atmosferik separatörlerle 85 dB'e indirilebilir. Kuru buhar kuyularında ise gürültünün azaltılması çok daha zordur.

Jeotermal enerji santrallarında, gaz ve sıvıların bırakılması kimyasal kirlenmeye yol açar. Jeotermal enerji kullanılırken, hidrojen sülfür (H_2S) ve karbon dioksit açığa çıkar. H_2S'ün kötü kokusu ve zehirleyici etkisi vardır. ABD'de H_2S'in jeotermal buhardan ayrılması zorunlu tutulmaktadır. Karbon dioksit, jeotermal gazların en önemli bileşeni olup, toplam içinde %95 oranında bulunur. Bu gaz çevreye zararlıdır. Atmosferde bu gazın artmasının en büyük nedeni fosil yakıtlardan enerji elde edilmesidir. Halbuki jeotermal enerji nedeniyle açığa çıkan karbon dioksit miktarı oran olarak daha azdır.

Türkiye'de jeotermal bir alan olan Kızıldere sahasında CO_2, 750 g/kwh oranıyla oldukça yüksektir. Yalnız, bu

sahada çıkan CO_2'in tamamı atmosfere verilmemekte ve önemli bir kısmından kuru buz elde edilmesinde yararlanılmaktadır.

Jeotermal atık sularda bulunan kimyasalların etkisi daha önemlidir. Toplam çözünmüş madde miktarı fazla olmasa da, bor gibi bazı kimyasal maddeler bitkiler için tehlikeli olabilir. Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda, jeotermal atık sulardan silika, lityum, borik asit ve arsenik gibi kimyasal maddelerin ayrılabildiği belirlenmiştir. Atık suyun yeraltına tekrar basılması, hem kirliliği önlemek hem de jeotermal rezervuarın hidrolik olarak beslenmesi açısından önemlidir.

Atık su bazı durumlarda yüksek oranda çözünmüş madde içerebilir. Bu çözünmüş maddeler soğuma etkisiyle çökelirler. Bu maddeler ne kimyasal olarak reaksiyona girerler ne de zehirlidirler; bu sebeple gömüldüklerinde bu sorun kolayca ortadan kaldırılabilir.

Jeotermal kuyu platformları için 1000-2500 m^2 alana gereksinim vardır. Ayrıca kuyulardan santrala giden ve buhar taşıyan borular oldukça büyük bir alan kaplar. Bu yüzden jeotermal santrallar, tüm tesisleriyle, benzer kapasitedeki fosil yakıtlı santrallara göre çok daha fazla yer işgal ederler. Bu sorun, birçok platform açmak yerine, bir tek platformda birçok eğik kuyu yapılarak en alt düzeye indirilebilmektedir.

Soğutma suyu tüketiminin çevreye etkisi de jeotermal santrallar için önemli bir konudur. Yeraltı su akışı üzerindeki potansiyel etkinin yanında, büyük hacimlerdeki suyun buharlaşması yerel iklimi etkiler. Su durumunun kritik olduğu yerlerde, sulu soğutma yerine kuru soğutma tercih edilmelidir.

Jeotermal santral işletilirken, yeraltından çekilen su, sismik ve göçme türünde tehlikelere neden olur. Suyun çekilmesi veya yeraltına enjekte edilmesi durumunda rezervuar kayacının gerilme koşulları değişir, bu da deprem oluşumu olasılığını ortaya çıkarabilir. Büyük miktarda suyun yüksek basınçla aktif faylara basılması durumunda da sismik aktivite ortaya çıkacağından bunlardan kaçınmak gerekir. Ne kadar dikkatli olunsa da çeşitli jeotermal sahalarda doğal mikrosismik olaylar sık sık oluşur, fakat zarar verici sarsıntılar yok denecek kadar azdır. Yerkabuğundaki gerilimlerin küçük yerel sarsıntılarla sık sık boşalımı, bu alanlar üzerinde yüksek gerilimlerin yeterli derecede toplanmasını ve böylelikle büyük depremlerin oluşmasını önler.

Yeraltı rezervuarlarından büyük hacimlerde akışkan çıkarılır ve yerine bir şey konulmazsa, üst tabaka basıncı gözenekli rezervuar kayacını sıkılaştırabilir. Bu da, yüzeydeki arazide göçmeye neden olabilir. Bazı sahalarda atık suyun rezervuara geri basımıyla göçme azaltılarak doğal yapıya geri dönmeye çalışılmaktadır. Bu yüzden jeotermal alanlarda, rezervuar basıncının korunmasına önem verilmelidir.



El Salvador'da Ahuachapán jeotermal santralının soğutma kuleleri

Jeotermal enerji kaynakları, özellikleri nedeniyle, çoğu kez yerleşim alanlarının uzağındaki bölgelerdedir. Yol inşaatları yöreyi dışa açar ve sıcak su, kaplıca ve balneoterapi (sıcak sularla tedavi) olanakları turistleri çekerek yeni bir endüstri yaratabilir. Tüm bu etkiler ve olası problemlerin çözümleri çevresel açıdan araştırılmalıdır.

Türkiye'de Jeotermal Enerji

Türkiye, jeotermal enerji potansiyeli açısından dünyanın şanslı ülkelerinden biri sayılabilir. Yapılan araştırmalar sonucunda, ülkemizde 600'den fazla sıcak su kaynağı olduğu belirlenmiştir. M.T.A.'nın verilerine göre, saptanan rezerv 1045 MW'dır. Bu miktar da, $1x10^6$ ton/yıl petrole eşdeğerdir. Kızıldere sahasında elektrik enerjisinin üretiminden sonra bırakılan atık sudaki enerji $6x10^5$ varil/yıl petrol eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Diğer taraftan yine M.T.A.'nın verilerine göre, Türkiye'nin olası jeotermal potansiyeli 31 500 MWt'tır.

1960'lı yılların ortasında U.N.D.P. ve M.T.A.'nın ortak projesi olarak geliştirilen Kızıldere jeotermal sahasında bugün bir elektrik santralı bulunmaktadır. Yetmişli yıllarda M.T.A. jeotermal kaynaklar konusundaki aramalarına yalnız devam ederek, başta Germencik olmak üzere birçok hidrotermal kaynağı ortaya çıkarmıştır.

Son yıllarda Simav, Kırşehir, Balçova ve Gönen gibi birçok yerleşim alanında merkezi sistemle ısıtma projelerinde jeotermal enerjiden yararlanılmaktadır. Türkiye'de bulunan sahaların büyük bir çoğunluğunun düşük entalpili olmaları nedeniyle, jeotermal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülebilmesi teknolojik ve ekonomik açıdan uygun olmayabilir. Kızıldere sahasında elektrik üretmek amacıyla yaklaşık 20 MW'lık bir santral kurulmuş ve santralın işletilmesi T.E.A.Ş'a (o zamanki Türkiye Elektrik Kurumu) devredilmiştir. Kızıldere sahasının daha fazla geliştirilememesi ve 20 MW kurulu güce rağmen, özellikle üretim sırasında oluşan kalsit çökelmesinden kaynaklanan sorunlar nedeniyle, elektrik üretiminin yaklaşık 10 MW seviyesinde gerçekleşmesi, T.E.A.Ş'ın jeotermal enerjiye bakışını olumsuz yönlendirmiş olabilir.

Türkiye'de jeotermal enerjiden yeterli düzeyde yararlanamamanın nedenleri teknik, finans ve yönetim sorunlarına bağlanabilir. Teknik sorunlar arasında kaynakların düşük entalpili olması, üretim sırasında rezervuarda, kuyu içinde ve yüzey donanımlarında kalsit çökelmesi ve çevre sorunları yer almaktadır. Düşük entalpili jeotermal kaynaklar yerleşim alanlarının ısıtılmasında, bazı endüstriyel işlemlerde ve seracılık gibi alanlarda kullanılabilir. Ancak doğrudan kullanım projeleri gerçekleştirilirken (Kızıldere jeotermal sahasının işletilmesinde de görüldüğü gibi), bu tür projelerde kaynağın sağlıklı kullanılması için rezervuar mühendisliği çalışmalarına gereken önem verilmelidir. Bu nedenle, bu kaynakların bulunduğu rezervuarlarda üretimle düşen basıncın tekrarbasma yöntemiyle (reenjeksiyon) korunması-

nın yanısıra, çevrenin korunmasının da rezervuar mühendisliğiyle olanaklı olduğu unutulmamalıdır. Bu yapılmadığı takdirde, bir süre sonra yeterli sıcak su kalmayacağından bazı projelerden vazgeçilmesi tehlikesi doğabilir.

Geçen son 10 yıl boyunca Kızıldere'den bırakılan atık suyun içerdiği ve bitkisel hayat için zararlı bor minerallerinin, Türkiye'nin en verimli tarım havzalarından biri olan yörede ne kadar tahribat yaptığı araştırılması gereken bir konudur.



Kosta Rika'da Miravalles jeotermal sahasında üretim ölçümleri yapılan bir tesis

Jeotermal sahalarda oluşan çevre ve rezervuar mühendisliği sorunlarına en iyi örneklerden birisi de, Pamukkale yakınında bulunan Karahayıt Kaplıcaları'ndaki durumdur. Herkesin bir kuyu açarak kendi sorununu çözme eğilimini sürdürdüğü bu bölgede, kızıl travertenleri yaratan kaplıca suları yok olmuş ve turizm açısından çok önemli olan bu bölge büyük sorunlarla başbaşa kalmıştır.

Türkiye'de bilinen jeotermal sahaların çoğunluğunda kalsit çökelmesi sorunu yaşanmaktadır. Ancak, günümüz teknolojisiyle bu sorunun çözümü olanaklıdır. Genelde düşük entalpili sahalarda kimyasal önleyiciler kullanılırken, Kızıldere'de üretim kuyularının periyodik olarak temizlenmesi veya asitleme yöntemine başvurulmaktadır.

Türkiye'deki jeotermal enerjinin yeteri kadar hızlı gelişmemesinin en önemli nedenlerinden biri de, uzun yıllardan beri jeotermal enerjiye yatırım yapılmamasıdır. Germencik Sahası'nın hiçbir şey yapılmadan yıllardan beri olduğu gibi duruyor olması ekonomik bir kayıptır. Diğer yandan, düşük entalpili sahaların yerleşim alanlarının ısıtılmasında, seracılıkta ve bazı endüstrilerde kullanılmasını içeren projeler ve uygulamalar, Devletin belirgin bir jeotermal enerji politikasından çok yerel yönetimlerin veya kişilerin çabalarıyla gerçekleşmektedir. Jeotermal kaynak bakımından zengin Batı Anadolu bölgesindeki birçok uygulama projesi, bu tür enerjinin son derece ekonomik olduğunu göstermiştir.

Teknik olmayan en önemli sorunların başında da kaynakların sahipsizliği gelmektedir. Jeotermal kaynakların kontrolu Devlet tarafından yapılmaktadır. Yeraltı suyu kaynakları D.S.İ. tarafından, petrol ve doğal gaz kaynakları P.İ.G.M. (Petrol İşleri Gen. Müd.) tarafından kontrol edilirken, hidrotermal kaynakları kontrol eden, işlemleri ve işletmeleri denetleyen ve gereğinde yükümler getirebilen herhangi bir otorite yoktur. Devletin yeni bir kurum aracılığıyla ya da varolan kurumlardan uygun birine vereceği yetkiyle ruhsat verilip işletilmesi gereken hidrotermal kaynakları sağlıklı şekilde denetlemesi gerekmektedir.

Yerkabuğunun yakın derinliklerine yükselmiş magmanın ısısı söz konusu olduğunda sınırsız, sıcak akışkan üretimi söz konusu olduğunda ise sınırlı sayılabilecek jeotermal enerjinin, yerel olarak kullanılma zorunluğu da gözönüne alınırsa, ülkelerin enerji sorunlarını tek başına çözebilecek bir kaynak olmadığı ortada. Ancak Türkiye'nin de içinde bulunduğu bir grup ülke için, enerji sorunlarının yerel, kısmi ve çevreye en az zarar veren çözümünde ekonomik bir alternatif enerji kaynağı olma özelliği var. Türkiye'de jeotermal enerjinin özellikle doğrudan kullanımının (ısıtma, seracılık ve endüstri) artırılmasıyla önemli yararlar sağlanacaktır. Tükettiği enerjinin neredeyse yarıya yakınını ithal eden Türkiye'nin, jeotermal enerji zenginliğinden yeteri kadar yararlanabilmesi için yapılacak çok şey vardır.

Türkiye'de elektrik enerjisi elde edilebilecek, bilinen yüksek entalpili iki jeotermal saha Kızıldere ve Germencik'tir. Kızıldere halen işletilmektedir. Germencik ise, yapılan modelleme çalışmalarına göre, 60 MW elektrik enerjisi üretebilir. Germencik Sahası 80'li yıllarda geliştirilmiştir. Buraya en kısa zamanda bir elektrik santralı kurulması gerekmektedir. Aksi takdirde, ilk yapılan yatırımlarla üretime başlama arasında uzun zaman geçtiği için, tüm yatırımın ekonomisi olumsuz yönde etkilenecektir. Bu sahanın yapişlet-devret yöntemiyle yerli veya yabancı yatırımcılara devredilmesi bir çözüm olabilir. Geri kalan tüm jeotermal kaynaklar düşük entalpilidir, ama rezerv olarak oldukça büyüktür. Bunlar daha çok Ege Bölgesi'nde yoğun olarak bulunmaktadır. Bu bölgede nüfusun orta boy ilçelerde toplanması, bu ilçelerde jeotermal enerjiyle konut ısıtmacılığını çekici hale getirmektedir. Denizli, Nazilli, Aydın v.b. gibi büyük yerleşim merkezleri civarındaki kaynakların endüstride proses ısısı olarak kullanılması, hem bu yörelerdeki enerji yoğunluklu sanayiye ucuz enerji girdisiyle kâr sağlayacak, hem de yeni sanayi yatırımlarını bölgeye çekerek hava kirliliği olmaksızın gelişmeyi gerçekleştirecektir.

Sonuç olarak, Türkiye'deki jeotermal enerji kaynaklarının tümüne yakınının düşük entalpili olması, kaynakların değerlendirilmesinde endüstri proses ısısı ve konut ısıtmasına yönelinmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır. Aslında bu yolla kaynak veriminin % 30-40'lara yükselmesi (elektrikte % 5-15 arası) sevindiricidir. Yine de Türkiye'nin gelecek yıllardaki enerji gereksinimleri dikkate alındığında jeotermal enerjinin tek başına çözüm olmayacağı, ama enerji sorununda tamamlayıcı bir rol oynayacağı açıktır. Devletin ve özel yatırımcıların, jeotermal kaynakların son derece çekici olduğu konut ısıtması ve proses ısısı gibi kullanımlara yatırım yapması ülke ekonomisine yeni bir dinamizm kazandıracak, hava kirliliğini azaltma yanında petrol için harcanan döviz giderlerini de azaltacaktır.

Umran Serpen
İTÜ Maden Fakültesi
Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Armstead H., Christher H., *Energia Geotermica*, Noriega Pub., Mexico, 1989.
Edwards L.M., Chilingar G.V., Rieke III H.H., Fertl W.H., "Geothermal Systems", *Handbook of Geothermal Energy*, Gulf Pub. Co., Houston, 1982.
Elder J., *Geothermal Systems*, Academic Press, London, 1981.
Jeotermal Uygulamalar Sempozyumu '94 Tebliğleri, Denizli, 27-30 Eylül 1994.
Optman K., "Geothermal Energy", *Encyclopedia of Chemical Technology*, Vol. 11, 3rd Ed. 1980.
Proceedings, International Conference on Industrial Uses of Geothermal Energy, Reykjavik, Iceland, 2-4 Eylül 1992.
Serpen U., Saraun A., "Jeotermal Enerji ve Petrol Mühendisleri", *Petrol ve Doğalgaz Dergisi*, Haziran 1995.
Turkiye 6. Enerji Kongresi Tebliğleri, İzmir, 17-22 Ekim 1994.
III. Ulusal Rahvanlığı Kongresi, Pamukkale, 4-5 Mayıs 1995.

Fiberglas



GEÇTİĞİMİZ birkaç yıl içerisinde, sağlık kuruluşları arasında fiberglasla yalıtımın kansere neden olabileceği kaygısı yaygınlaştı. Ev sakinlerinin maruz kaldığı fiberglas miktarı dikkate alınmayacak düzeyde; fakat ABD'de sayıları 30.000'i bulan fiberglas döşeyicileri için risk yüksek. Yalıtım sanayisi, havayla taşınan fiberglasın işçiler arasında kanser oranını artırmadığını gösteren araştırmalara dikkat çekiyor. Ancak, hükümet görevlileri, bu araştırmalarda ihmaller olduğunu ve analizlerin de buna bağlı olarak yanlış sonuçlar verdiğini belirtiyorlar. Bu belirsizlikler yüzünden hiçbir yetkili kurum, kesin bir risk oranı belirleyemedi. Fakat bu yılın Ağustos ayında başlatılan bir deney, yetkililerin bir sonuca ulaşmasını sağlayabilecek gibi gözüküyor.

1930'lardan beri üretilen fiberglas, yapay cam lifleri olarak bilinen maddelerden biri. Bu sınıfa dahil diğer maddeler arasında, kayalardan elde edilen ve mineral yünü olarak da anılan elyaflar ve ateşe dayanıklı seramik tuğlalar yer alıyor. Ancak, örneğin ABD'de cam lifi üretiminin %80 gibi büyük bir oranını fiberglas oluşturuyor ve fiberglastan elde edilen yıllık gelir iki milyar doları buluyor.

Uluslararası Sağlık Örgütü'ne bağlı bir birim olan Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı'nın, 1988'de, yapay cam liflerini kansere neden olabilecek maddeler arasında göstermesi, yaygın olarak kullanılan fiberglasın asbest benzeri etkiler gösterebileceği kaygısına yol açtı. Buna ek olarak, geçtiğimiz yıl ABD Sağlık ve İnsan Hizmetleri Dairesi fiberglası kanserojen bir madde olarak tanımladı ve onu sakarinle egzoz gazlarının da yer aldığı bir kanserojen madde listesine ekledi.

Yalıtım sanayisi buna çok büyük tepki gösterdi. Alexandria, Va.'daki Kuzey Amerika Yalıtım Maddesi Üreticileri Birliği bu sonucu artık kullanılmayan bilimsel protokollerle varıldığını iddia etti. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı, farelere ve hamsterlere yüksek miktarda fiberin enjekte edilen deneyler sonucu bu sonuca varmıştı. Deney sonucunda, kemirgenlerin vücut boşluklarının iç yüzeyinde tümörler oluştu.

Denver'deki yalıtım maddesi üreten bir kuruluşta görevli Thomas W. Hesterberg bu çalışmalarda incelenecek organa enjekte yöntemiyle fazla madde verildiğini söylüyor. Bunun uygun bir yöntem olmadığını ve insanların maddenin bu kadar yüksek dozuna maruz kalmalarının söz konusu olmadığını da sözlerine ekliyor. Hayvanlara bütün fiber bir kerede veriliyor, ancak insanlar bu maddeye aşamalı olarak maruz kalıyor. Öte yandan vücut boşluklarının iç yüzeylerinde akciğerlerdeki gibi fiberleri temizleyecek silia ve mukoza yapısı bulunmuyor.

Hesterberg, farelerin farklı yoğunlukta yapay cam lifleri içeren (ki yoğunluk santimetreküpte 300 life kadar çıkarılabilir) havayı solumalarının, araştırma için daha uygun bir yöntem olduğunu belirtiyor. Ürün güvenliğinden sorumlu bir yetkili de, iki gün sürecek bir yalıtım çalışması sırasında havadaki lif yoğunluğunun en fazla santimetreküpte 0.1 fiber değerine yükselebileceğini ifade ediyor. Cam liflerinin solutulduğu hiçbir araştırmada, tümör oluşumu gözlenmemiş. Yapay cam lifleri arasında, sadece erimez seramik liflerin asbest kadar kanserojen olduğu gözlenmiş; ancak, bu tip yalıtım maddesi de kok fırınlarının içinin kaplanması gibi özel durumlarda kullanılıyor.

Bazı bilim adamları, farelere lifli hava solutma yöntemine karşı çıkıyor. Toksikolog Loretta D. Schumann, solunumlarını sadece burunlarıyla gerçekleştiren farelerin, nefes alırken insanların içine çektikleri liflerden daha küçük olanları solumaları nedeniyle uygun bir model oluşturmadıkları görüşünde. Bu yüzden, sadece soluma araştırmalarıyla varılan sonuçların, cam yünlerinin risk taşımadığı anlamına gelmeyeceğini ifade ediyor. Aynı durumun asbest araştırmalarında da yaşandığını, önce enjekte yönteminin kullanıldığını; asbest solumanın kansere neden olduğunun ise yıllar sonra anlaşıldığını belirtiyor.

Ancak, Hesterberg'e göre farelerin sadece burunlarından nefes alıyor olmaları bu araştırmaların sonuçlarını çürütmüyor. Fare ve insanların bu maddeye birbirlerinden farklı şekilde maruz kaldığı görüşünün sadece teorik olduğunu; çünkü lifin kanseri nasıl başlattığının bilinmediğini belirtiyor. Üstelik farelerin daha küçük parçalar solumasının daha büyük bir risk olduğunu, çünkü küçük parçaların ciğerlerin daha derinlerine ulaşacağını söylüyor.

Soluma araştırmalarındaki teknik sorunlar daha çok tartışmaya neden oluyor. Schuman ve arkadaşı Peter F. Infante, izlenen yöntemde kusurlar olduğu ve sonuçlarının tam olarak aktarılmadığı gibi eleştiriler getiriyor. Geçen yıl yayımlanan bir incelemede, fiberglas solumayla deney hayvanlarında kanser oluşması arasında zayıf bir ilişki olduğu sonucuna varıldı. Hesterberg, sayılar üzerinde durulmasını ve tekrar tekrar dile getirilmesini anlamsız bulduğunu söyleyerek iddialara karşı çıktı. Farelerin çok farklılık gösterdiğini, hepsi üzerinde aynı zamanda kontrol uygulamak gerektiğini de dile getirdi.

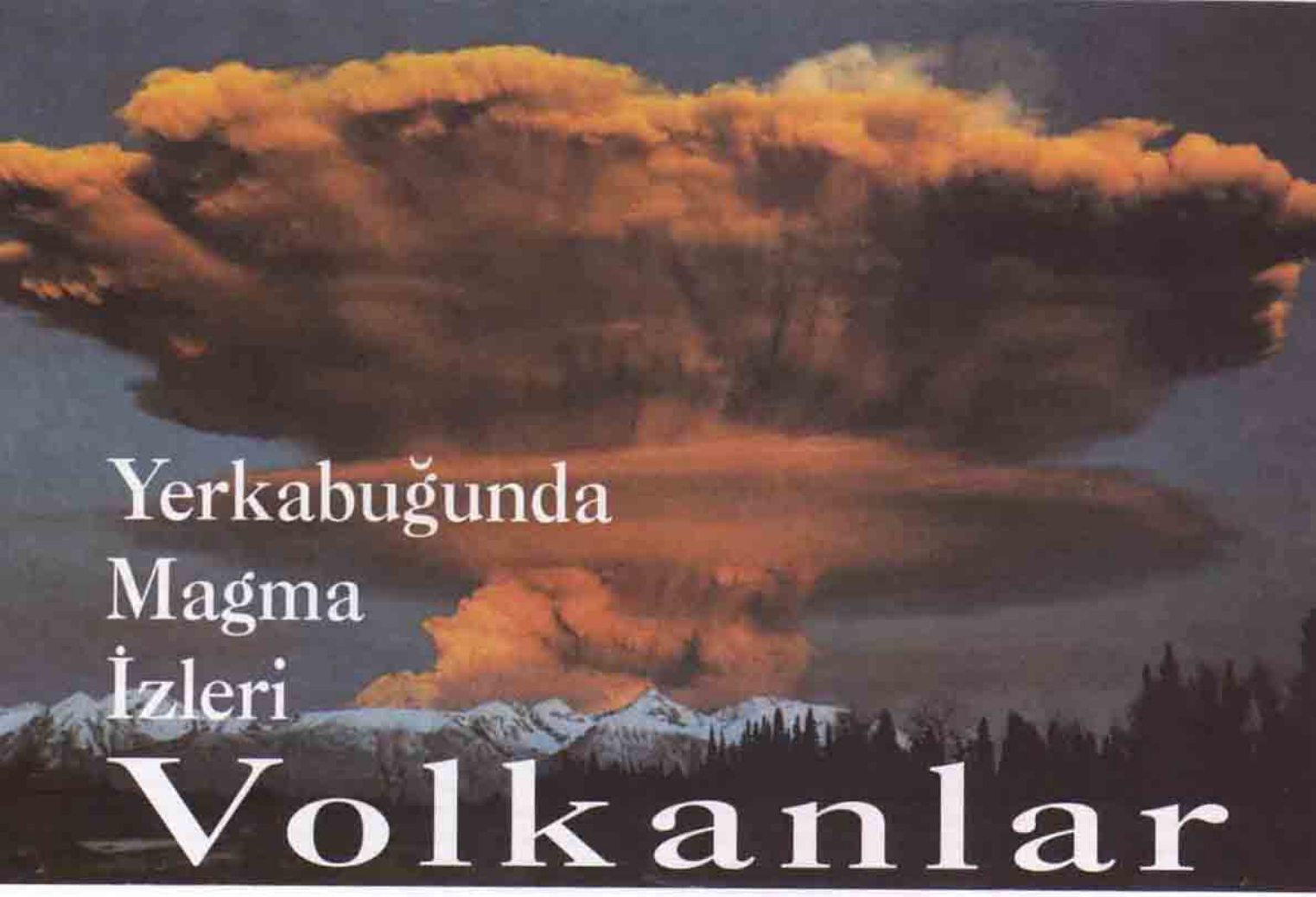
Yalıtım sanayisi, yapay cam liflerinin asbestten farklı bir kimyaya sahip olduğunu öne sürüyor. Kayalardan kazılıp çıkarılan ve inorganik bir lif olan asbest, ciğerlere yerleşerek kansere neden oluyor. Fiberglas ise kolay parçalanabilen ve ciğerlerden makroflajlar yoluyla hızla atılabilen bir madde. Ne var ki, çözünürlük, sorunları gidermiyor. Çevre Koruma Ajansı'ndan Vanesso T. Vu, çok yaygın kullanılan bir çeşit asbest olan zebereetin de kolay çözünmesine rağmen, kansere neden olduğuna dikkat çekiyor.

Daha önemlisi, vücudun kendini temizleme mekanizmasının işçilere yeterince yardımcı olmayabileceği. Bir işçi ortalama 45 yıl çalışıyor ve vücuttan atılan liflerin yerine durmadan yenileri geliyor. Şu anda İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi'nin yapay cam liflerinin kullanımı konusunda mesleki bir yönergesi yok. 1992'de, çeşitli standartların uygulanmasını hedefleyen girişim hukuki engellere takılmıştı. Yalıtım maddesi üreticileri, maske kullanılması ve santimetreküpte en fazla bir lif bulunması gibi uyarılar yapıyor. Ancak bu düzeyin aşıldığı bazı durumlar oluyor.

Epidemiyoloji çalışmalarının birçoğunda kanser riskinin artmadığı gözlenmiş. Fakat bazı alt gruplar, risk düzeyinin arttığını göstermiş. Bazı araştırmacılar, testlerin, havayla taşınan lif miktarının kontrol edildiği üretim alanlarında çalışan işçiler üzerinde yapılması nedeniyle araştırmaların sağlıklı olmadığı inancını taşıyor. Çünkü denekler, yalıtım sırasında solunan miktara eşdeğer ölçüde life maruz kalmamış kişilerden oluşuyor. Diğerleri ise buna karşı çıkarak, bağıntıya, sigara kullanımı gibi sonucu saptırıcı etmenlerin neden olabileceğini belirtiyor.

Çevre Koruma Ajansı, riskin tam olarak hesaplanması için, sanayinin yeni bir soluma araştırması yapmasını önerdi. Bu yaz başlayan çalışma, özellikle hayvanlara yeterli dozlarda lif solutulmadığı gibi eleştirileri ortadan kaldıracak şekilde planladı. Hamsterlerin kullanıldığı deney, 1997'nin ortasına doğru sona erecek. İki farklı görüşteki bilim adamları, bu deney sonucunda daha kesin bir risk düzeyi tayin edilebileceğini düşünse de, yeni tartışmalar başlayabilir. Kısıtlı kaynaklar nedeniyle hükümet kurumları kendileri için güvenilirlik testleri yapamıyor ve yalıtım sanayisinin desteklediği araştırmalara güveniyor. Bu çalışmalar sırasında hükümetin görevlendirdiği bilim adamlarının önerilerinden yararlanılıyor ve hesaplamalar birlikte yapılıp çalışmalar gözetleniyorsa da, her zaman için sonuçlarla oynandığı kaygısı doğabiliyor.

Philip Yam
Scientific American Kasım1995
Çeviri: Murat Ertem



Yerkabuğunda Magma İzleri Volkanlar

Bu görüntü, her ne kadar nükleer bir patlamayı çağrıştırıyor olsa da, aslında atmosferin oluşumundan kayaların oluşumuna, jeolojik zamanlar içinde gözlenen toplu yok oluşlardan, insanlık tarihi içinde, yol açtığı felaketlere kadar birçok olaydan sorumlu tutulan volkanların etkinlikleri sırasında rastlanabilecek görüntülerden biridir. Yerkabuğunda, magmanın yükselimi sonucu gerçekleşen bu oluşumların insanbilimlerindeki önemi ise yerbilimlerindeki önemini aratmaz

İNSANBİLİM ve budunbilim alanındaki çalışmalara göz atılacak olursa, ateşin ve ateş kavramının sosyal, kültürel, dinsel ve daha birçok alanda insan türü üzerindeki etkilerinin, bütün insan topluluklarının belirli dönemlerde ona tapınmasını sağlayacak kadar büyük olduğu rahatlıkla anlaşılabilir. Bu doğrultuda birer ateş, sıcaklık ve duman kaynağı olan volkanların da, söz konusu etkilenme süreci içindeki yerlerinin pek küçümsenemeyecek olması, biraz da onların etkinlikleri sırasında gerçekleşen patlamalara, lav akıntılarına ve neden oldukları depremlere bağlanabilir.

Volkan Miti ve Tarihi

Öncelikle magmanın yerkabuğundaki etkinliği sonucu gelişen bu tür oluşumlara verilen volkan adı, etimolojik olarak Roma mitolojisindeki ateş tanrısı Vulcan'dan gelir. Volkan konilerinin, tanrıları yenilmez kılan silahları yapan usta ve ateş tanrısı Vulcan'ın yeraltındaki atölyesinin bacaları olduğuna inanan eski Romalılar, volkanik etkinlik sırasında gözlenen patlama ve püskürmeleri ise, Vulcan'ın örsünden çıkan sesler ve kıvılcımlar olarak değerlendirmişlerdi. İnsanlık tarihi içinde yerkabuğunda gözlenen bu garip oluşumların anlamlandırılması ve tanımlanması, doğal olarak çok farklı şekillerde gerçekleşmiştir. Latin şairi Virgilius (M.Ö. 70-19), İtalya'daki, dünyanın en etkin yanardağlarından Etna'nın, bir dev olan Enceladüs'e öfkelenen tanrıların onu gömerek hapsettikleri yer olduğunu, Etna ve çevresinde sık sık gözlenen yer sarsıntılarının da bu devin kurtulma çabalarından kaynaklandığını düşünür. Polinezya Adaları'ndaki volkanlarla ilgili efsanelerde ise, ateş ve duman çıkaran bu dağlar, halk kahramanı Maui'nin cehennemden ateşi çalıp insanlara getirirken kullandığı geçitler olarak yorumlanırdı. Bir başka efsane ise, yerli halkın atalarından birinin, bir tanrı olan Mafui ile dövüşerek onun kollarından birini kopardığı, bu tanrının kaya içine (volkan konisi) sakladığı ateş karşılığında da kolunu geri verdiğini ve insanların o günden beri ateşe sahip olduklarını anlatır.



Onbin yaşında olduğu tahmin edilen Vezüv volkanının M.Ö. 79 yılındaki etkinliği, başta Pompeii ve Herculaneum antik kentleri olmak üzere birçok yerleşim bölgesinin 5-6 metre kalınlığında volkanik melzemeyle örtülmesine yol açmıştı.



Etkin bir volkan olan Stromboli'nin oluşturduğu adanın kıyılarındaki halk için yaşam, ne zaman patlayacağı belli olmayan bir bomba ile yaşamaktan farksız.

Volkanik etkinliğin yoğun olarak gözlendiği Hawaii Adaları'ndaki yaygın inanışlar, bu adalarda yaşayan insanların anaerkil bir topluluk olmalarından kaynaklanan bazı nüansların dışında, diğerlerinden pek de farklı değildir. Bunlardan birinde, kısaca özetlenecek olursa, gençliğinde çok güzel bir kadın olan ateş tanrısı Pelee'nin artık yaşlandığı için, bugün etkin bir yanardağ olan Kilauea'ya yerleştiğine ve bu yanardağın her etkinliğinden önce yaşlı bir kadın kimliğinde insanlara göründüğüne inanılmaktadır.

Japonya'da ise, ülkenin kültüründe önemli bir yeri olan Fujiyama (Ölümsüz Dağ) volkanını her yıl yaklaşık 50 000 kişi ziyaret etmekte, sonsuz huzura kavuşmak adına, Fujiyama kraterine atlayıp intihar eden bir kısım ziyaretçinin bu davranışı da saygıyla karşılanmaktadır.

Yerkabuğu üzerinde beşyüzden fazla etkin volkan olduğu göz önüne alınırsa, şüphesiz bu tür yöresel söylencelere ve inanışlara ait örnekler çoğaltılabilir.

Efsaneler dışında, ünlü Yunan düşünürü Aristoteles (M.Ö. 384-327) hocası Plato'yu (M.Ö. 427-347) destekleyerek, yeraltı kanallarındaki gazların yer sarsıntılarına yol açtığı, aynı zamanda kükürt ve kömür damarlarını ateşleyerek de yanardağların oluşumuna neden olduğu düşüncesindeydi. İlk coğrafyacılardan biri olarak nitelenebilecek Strabon'un (M.Ö. 63-M.S. 21) bu konudaki bazı saptamaları ise, bugün bile ilginçliğini korumaktadır.

Volkanlarla ilgili ilk gözlemler ise, M.Ö. 79'da Vezüv püskürmesini gözlemleyen Pliny'ye aittir. Amcasını Vezüv'ün bu etkinliği sırasında kaybeden Pliny, bu üzüntü verici hikayeyi, Vezüv ile ilgili gözlemleriyle birlikte Romalı tarihçi Tacitus'a yazdığı iki mektupta anlatmıştır. Pliny'den sonra 1700 yıl kadar volkanlarla ilgilenen olmazken, bu sürenin sonunda ciddiye alınabilecek ilk çalışma, Napoli'de İngiliz elçiliği görevini yürüten N. Hamilton'a aittir. Hamilton'un 1774'de basılı hale getirilmiş Vezüv, Etna ve bu bölgedeki diğer yanardağlarla ilgili gözlemleri ve yorumları, konunun tarihsel gelişimi açısından önemlidir. Daha sonraları, 1729-1799 tarihleri arasında yaşayan İtalyan doğa bilimci Lazzaro Spallanzani, belki de magmatik petrografinin ilk örneklerinden birini vererek, yanardağların, volkanik kayalarda incelemeler yapılarak daha iyi anlaşılabileceğini düşünmüştü. Spallanzani bu amaçla, lavları tekrar eriterek gaz çıkışını gözlemiş ve gaz bileşenlerini belirlemeye çalışmış; kesin sonuçlara ulaşamamasına rağmen oldukça doğru bir bilimsel metod izlemişti. 1759-1809 yıllarında yaşayan Fransız jeolog G. de Dolomieu, Spallanzani ile aynı doğrultuda çalışmalar yapmış ve daha sağlıklı sonuçlara ulaşmıştır.



Gezegenimizdeki yaşamı ve devamını sağlayan atmosferin kökeni hakkında bir çok teori bulunmaktadır. Yeryuvarını saran bu gaz kürenin oluşumu hakkındaki teorilerden biri de, magma bünyesindeki gazların volkanlar yoluyla yeryüzüne ulaşması ve milyonlarca yıllık bir birikme sonucu bugünkü atmosferi oluşturması şeklinde özetlenebilir.

18. yüzyıla gelindiğinde, doğa bilimlerinin tümünde etkili olan iki kuram, yerbilimlerinde de etkiliydi. Bu iki kuramdan Hutton kuramı (J. Hutton-Plütonizm), yerkabuğundaki bütün olayları ve kayaların oluşumunu magmanın etkinliğine bağlıyordu. Werner kuramı (A.G. Werner - Neptunism) ise, yerkabuğunu oluşturan katı kısmın, suları sıcak eski bir okyanusta çökelen tortulların oluşturduğu kayalardan meydana geldiğini ileri sürmekteydi. Söz konusu kuramlar arasındaki çekişmeden olumsuz yönde etkilenen konulardan biri de volkanoloji olmuştur. Özellikle volkan konilerinin oluşumları konusunda yapılan tartışmalarda, konilerin, derinlerden yükselen magmanın üstteki kaya tabakalarını itmesiyle yerkabuğunun kabarması sonucu oluştuklarını savunan L. von Buch, Werner kuramının etkisindedir. Aynı yıllarda, Hutton kuramının etkisindeki C. Lyell'in bu konuya yaklaşımı ise konilerin, magmanın yeryüzüne çıkması sırasında dışarıya atılan volkanik malzemenin birikmesi sonucu oluştuğu doğrultusundadır ve bu da modern jeolojinin yaklaşımıyla paraleldir.

Modern volkanolojinin doğuşu 19. yüzyıl başlarına rastlamaktadır. Bu dönemde G.P. Scorpe, C. Daubny, J.W. Juda volkanlarla ilgilenmiş, bu oluşumlarla ilgili gözlemlerini ve yaklaşımlarını basılı hale getirmişlerdir.

Yirminci yüzyıla gelindiğinde, yüzyılın ilk yarısında özellikle F.A. Perret, T.A. Jaggar, E.S. Shepard, G. Mercalli, K. Sapper ve F. von Wolf gibi araştırmacıların lav sıcaklıklarını ölçme tekniklerinden, volkanların olumsuz etkilerinden korunma yöntemlerine kadar birçok konuda çalışmaları ve tezleri bulunmaktadır.



Okyanus plakalarının kıta plakaları altına dalması sonucu; kıta plakaları üzerinde ve plaka sınırları boyunca gelişen volkanik etkinlikler, plaka alanları içindeki sıcak noktalarda da gözlenebilir. Bu etkinlikler, volkanik ada oluşumlarına neden olabilirler.

Yerbilimlerinde önemli bir dönüm noktası olan ve ortaya atıldığı 1961 yılı ve sonrasında birçok önemli soruya sağlıklı açıklamalar getiren plaka (levha) tektoniği teorisininin de, volkanlarla ilgili bilimsel çalışmalarda önemli etkileri olmuştur. Yerkabuğunun tek parça halinde olmadığını, katı olmayan manto üzerinde yüzen ve plaka adı verilen parçalardan oluştuğunu öngören plaka tektoniği teorisi, volkanik etkinliğin %99'luk bölümünün bu plakaların birbirleriyle olan sınırlarında gerçekleştiğini kabul etmektedir. Zaten volkanik etkinliğe sahip bölgelerin yerkabuğundaki dağılımına bakıldığında da, bu plaka sınırları boyunca dizildikleri kolayca görülebilir. Volkanik etkinliğin geri kalan %1'lik bölümü ise, söz konusu plakaların içinde sıcak noktalar (hot spots) adıyla bilinen bölgelerde oluşmaktadır. Sıcak noktalar, mantoda yoğunluk farklılıkları nedeniyle yükselen magmanın, yerkabuğunda oluşturduğu izler olarak yorumlanır. Bu sıcak noktaların gözlendiği plakaların ise, gözlenmeyenlere oranla daha yavaş veya az hareketli oldukları düşünülmektedir. Hawaii Adaları da bu tür bir oluşuma gösterilebilecek tipik örneklerden biridir. Son olarak, sıcak noktaların, plakaların daha küçük plakalara ayrılmalarını sağlayacak bir parçalanmanın habercisi oldukları da söylenebilir.

Volkanik Püskürme Tipleri

Magmatik etkinliğin yerkabuğundaki sonuçlarından sadece biri olan volkanlar, magmanın katı kabuk içinde yükselirken, değişik fiziksel ve kimyasal süreçler sonunda başka başka bileşimlere ulaşması nedeniyle, farklı etkinliklere ve topografik şekillere sahip olabilmektedirler.

Yanardağların püskürme şekilleri, birbirlerinden ayrılmalarını sağlayan önemli özelliklerden biridir. Püskürme şekilleri, ilk olarak gözlendikleri yanardağların adlarıyla anılırlar. Örneğin, Hawaii tipi püskürmelerde lavın etkinliği önemlidir. Bu tipte, çoğunlukla akışkanlığı yüksek bazik bileşimli lavlar (bazaltik lavlar) kilometrelerce uzunluktaki yarıklardan sessizce yeryüzüne çıkarlar. Volkanik malzemenin patlamalarla havaya fırlatılması, bu tip püskürmelerin sadece başlangıcında gözlenen ender bir durumdur. Yarıklardan çıkan lav akıntıları, akarsuları andırır bir şekilde yamaçlardan aşağıya doğru süzülerek volkan şeklinin oluşumunda rol oynarlar. Denizlere ulaşan bazı lav akıntıları ise, su ile temas sonucu ani soğumayla taneli volkanik malzemeyi oluştururlar. Örnek olarak, Hawaii Adası'nın Kalapana kıyılarında gözlenen siyah kumullar gösterilebilir. Bu tür püskürmelerden önce birbirini izleyen depremlerin gözlendiğini de belirtmek gerekir. Deniz seviyesinden yüksekliği 4169 m ile dünyanın en büyük aktif volkanlarından biri olan Mauna Loa ve 1246 m yüksekliğindeki Kilauea, Hawaii tipi püskürmelerin gözlendiği volkanlardan yalnızca ikisidir.

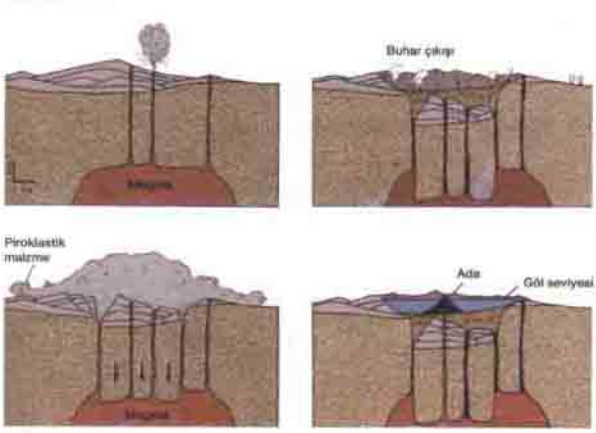


Saint Helen patlamasının 1987 de amatör bir fotoğrafçı tarafından çekilen fotoğrafı.

Sicilya kıyılarına yakın Lipari adalarından birini oluşturan ve "Akdeniz Feneri" adıyla bilinen Stromboli volkanının ise, kendine özgü püskürme şekli, başka bir püskürme tipine adını vermiştir. Stromboli tipi püskürmelerde, lav akışkanlığı düşüktür. Bu nedenle, lav bünyesindeki gazlar erken ayrılır. Böylece, kısa sürede katılaşan lavın volkan konisinin ağzını tıkaması yüzünden patlamalar meydana gelir. Sicilya adasındaki Etna yanardağının etkinliği de bu türdendir.

1902'deki etkinliği ile 30 000'den fazla insanın ölümüne yol açan Küçük Antil Adaları'ndaki Pelée yanardağının püskürme şekli de, tipik püskürmelerden birini oluşturur. Bu tür püskürmelerde, büyük patlamaların gözlenmesi bir yana, oldukça yoğun lavların ve kor halindeki kül parçacıklarından ve gazlardan oluşan bulut kümelerinin doğması söz konusudur. Gaz ve kül bulutunun yoğun bir yapıda olması, bu bulutun dağın yamaçlarından aşağı doğru hareketinin oldukça hızlı ve yamacı yalar şekilde gerçekleşmesini sağlar. Bu tip püskürmelerde, volkanik malzemenin bacadan çıkışının, soğuyup katılaşarak tıkaçlar oluşturan lavlarca engellenmesi sonucu patlamalar oluşur. Bu patlamalar, volkan konisinin yan du-

Volkan konilerinn çökmesiyle gerçekleşen kaldera oluşumları.





Volkan konilerinin erozyonla aşınması, ilginç yer şekillerinin oluşmasını sağlıyor.

varlarında tıkalı bölgenin altında gerçekleşir. Bu sırada yan duvarlar şişer, domlaşır ve sonra aniden patlayarak çöker.

Vulcano tipi püskürmelerde ise, iki püskürme dönemi arasında, krateri dolduran sert kabuk altında zamanla magma kökenli gazların birikmesi sonucu şiddetli patlamalar meydana gelebilir. Bu patlamaların şiddeti, volkan konisinin bir bölümünü ortadan kaldıracak kadar büyük olabilir. Yine Lipari adalarından birini oluşturan Vulcano volkanındaki lav akışkanlığı ise, Stromboli tipindeki lav akışkanlığına göre daha azdır. Bu tür püskürmeler, kül ve gazdan oluşan bir buluta sahip olmamalarıyla da Pelée tipi püskürmelerden ayrılırlar. Patlamadan sonra engelin ortadan kalkmasıyla, volkan konisinin kenarlarından veya volkanın parçalanan bölümlerinden lav akıntıları gözlenebilir.

Ana hatlarıyla özetlenen bu volkanik püskürme şekilleri, şüphesiz yer-



Gaz, lav ve piroklastiklerden oluşan volkanik malzeme, patlamalarla binlerce metre yüksekliğe fırlatılarak çok geniş alanlara yayılabilirler.



Lavların bileşimlerine göre değişen akışkanlıkları, yayıldıkları alanların da genişliğini belirler

kabuğundaki bütün volkanik püskürme tiplerini kapsamıyor. Ancak böyle bir sınıflama, genel hatlarıyla volkanların gruplandırılmalarını sağlamaktadır.

Bu noktada, buzul ve deniz altındaki volkanik etkinliklerden de söz etmek yerinde olacaktır.

Güney İzlanda'da Mirdlas buzulu altındaki Katla yanardağı ile Vatna buzulu altındaki Grimsvötn yanardağında gözlenen volkanik etkinlik, bu yanardağları kaplayan buzulların tamamen veya kısmen erimesiyle sonuçlanmıştır. Bu erimeyle oluşan ve yer değiştiren su kütlelerinin akışı, saniyede 50 000-200 000 metreküp arasında gerçekleşmiştir. Yeryuvarının en büyük nehri olan Amazon'un debisinin 10 000 m^3/sn olduğu göz önüne alınırsa, söz konusu su kütlesinin büyüklüğü biraz daha kavranabilir hale gelecektir.

Deniz altındaki volkanik etkinlik, sığ derinliklerde volkanik malzeme birikimi sonucu Sicilya'nın güneyindeki Ferdinand adası gibi küçük adaların oluşumunu sağlayabilirken, 2000 m'yi aşan derinliklerde, yüksek basınç etkisiyle, sadece "volkanik malzemenin deniz tabanına gaz çıkışı olmadan yayılması" şeklinde gözlenir.

Volkanik Malzeme

Volkanların oluşumu, lavların akıcılığı ve patlamalı püskürmeler, magma üzerine etki eden basınçla doğrudan ilgilidir. Bu basıncın önemli kısmını yaratan ve magma odasında büyük miktarlara ulaşan gazların bir bölümü, magma içinde mikro kabarcıklar şeklinde dağılmıştır. Bir bölümü ise, sıvı olan magmadan ayrılmış halde bulunur. Özetle, volkanlardaki patlama büyüklüğünün ve şiddetinin gaz miktarı ile kontrol edildiği söylenebilir. Volkanların kalbi olarak nitelenebilecek magma odasının yeryüzüne yakın olması halinde (sığ volkanlar), yerkabuğu katmanları arasındaki meteorik su (yağmur, kar suları v.b.) bu odaya ulaşarak aniden buharlaşır ve gaz basıncını çok büyük miktarlara ulaştırır. Bunun sonucu olarak da, daha şiddetli patlamalar meydana gelir. Gazların hacim olarak %80'lik bölümünü, magmanın mantodaki bileşimi tam olarak bilinmediği için, kökeni tartışmalı olan su buharı oluşturur. Magma odasında su buharı yanında % 11,5 CO_2 ve F, % 1,5 g, % 1 Cl, % 0,5 H ve N ve % 1 CO gaz halinde bulunmaktadır.

Volkanik etkinliğin katı ürünlerini oluşturan piroklastik malzeme (Pyro = ateş, clastic = parçalı), volkan konilerinin oluşumunda lav akıntılarına oranla daha etkindir. Patlamalar sırasında fırlatılan katı malzeme toz halinde olabildiği gibi, m^3'lerce hacme sahip bloklar halinde de olabilir. Doğal olarak, ağırlıklarına ve patlama şiddetine göre de değişik uzaklıklara fırlatılabilirler.

Katı malzeme ile birlikte fırlatılan akışkan lav parçaları, havada kendi ekseni etrafında dönerek zeytin çekirdeğini andıran bir şekle sahip volkan bombalarını oluşturabilirler. Yüksek gaz oranına sahip asidik karakterli lavların soğumasıyla, yoğunluğu düşük ve gaz çıkışlarından dolayı gözenekli bir yapıya sahip olan sünger taşları da, volkanlardan fırlatılan katı malzemeler



Akıcı olan lavlar da tıpkı katı malzemeler gibi volkanlardan fırlatılanlar arasındadır.

arasındadır. M.S. 79 yılındaki etkinliği sırasında, Pompeii kentini kalın bir volkanik malzemeyle örten Vezüv yanardağının püskürmesinde olduğu gibi, sünger taşı çıkaran volkanlar genellikle patlamalı püskürme özelliği gösterirler. Volkanlardan fırlatılan ince taneli katı malzeme, binlerce metre yüksekliğe fırlatılmaları sonucu, bu yüksekliklerdeki hava akımları sayesinde dünyanın çevresini dolaşabilmektedir.

Magma, yerin derinliklerinde çeşitli gazları eriyik halde bünyesinde bulundurur. Yaklaşık 15 km'den daha yüzeye yakın derinliklerde, üzerindeki kayaların ağırlıklarından kaynaklanan basıncın azalmasıyla kolay uçucu gazların büyük bir bölümü magmadan ayrılarak, magmanın yer kabuğu içindeki hareketinin kolaylaşmasına ve yerkabuğundaki çatlaklar ve yarıklar boyunca daha kolay yükselmesine neden olur. Dolayısıyla, yeryüzüne ulaşan magmanın bileşimi, yerin derinliklerindeki bileşimine göre farklılıklar gösterir. Yeryüzüne ulaşarak volkanların sıvı malzemesini oluşturan bu farklılaşmış magmaya, İtalyanca yıkamak anlamına gelen Lavare sözcüğünden esinlenilerek "lav" adı verilmiştir.

Yeryüzüne 600-1200°C arasındaki sıcaklıklarda ulaşan lavların akışkanlığı, sahip oldukları kimyasal bileşimin belirlediği bir özelliktir. Genel olarak % 60'dan fazla SiO_2 (silisyumdioksit) içeren asidik lavların sıcaklıkları ve akışkanlıkları, SiO_2 oranı % 60'ın altında olan bazik lavlara göre daha düşüktür. Bazik lavların yeryüzünde soğuması sırasında, bünyesindeki gazların kolayca ayrılabilmesi sonucu, daha küçük bloklara bölünerek aa tipi lav soğuma şekillerini oluştururlar. Gaz çıkışı daha az gözlenen ve akışkanlığı düşük olan asidik lavlarda ise, soğuma daha yavaş gerçekleşir. Bu tür lavlarda halat, urgan veya yumru biçiminde gelişen soğuma şekilleri Pahoehoe (örgü) adını alır. Su içindeki lav katılaşmalarıysa genellikle yuvarlak, elipsoid şekillerdedir ve bunlar da yastık lavları (Pillow lava) olarak bilinirler.



Düşük viskoziteli bazik lavlar, bir nehri andıran akışlarıyla çok geniş alanlara yayılabilirler.

Magmanın yerkabuğunun değişik bölgelerinde farklı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip olması, volkan konilerinin, farklı şekillerde oluşmasına yol açar. Bu tür oluşumlara birkaç örnek vermek gerekirse; tabla şeklindeki volkanlar veya plato volkanları, akışkanlığı yüksek olan bazik bileşimli lavların ürünüdürler ve onbinlerce km^2'lik alanları binlerce metre kalınlığında bir tabaka halinde kaplayabilirler.

Kalkan şeklindeki volkanlar ise, akışkanlıkları daha düşük bazik bileşimli lavların, dar kanallardan yavaş yavaş yeryüzüne çıkarak yayılması sonucu oluşurlar. Yatay kesitleri genellikle dairesel olan bu oluşumların yamaçlarındaki eğim yaklaşık 10° kadardır. Bu tür oluşumlarda, patlamalar sonucu lav kubbelerinin çökmesiyle km ölçeğinde çaplara sahip kalderalar ortaya çıkar ve dik yamaçlı çöküntü alanları meydana gelir.

Büyük konik volkanlarda ise, lav akmalarıyla patlamalı püskürmeler ardarda gelişir ve lavlarla piroklastik malzemeden oluşmuş, Stratovolkan denilen heybetli yer şekilleri ortaya çıkar. Erciyes Dağı ve Hasan Dağı bu tipin iyi bilinen örneklerindendir. Ayrıca bu tür volkanlarda malzeme çıkışı ana baca yanında ikincil bacalardan da gerçekleşebilir.

Sığ merkezli, asidik malzemeli volkanların birçoğunda yalnızca piroklastik malzeme çıkışı gözlenir. Volkan külleri halka veya koni şeklinde yığılır. Çoğu kez de ani patlamalar ile maar adı verilen patlama çukurları oluşur. Bu çukurlarda biriken sular krater göllerini oluştururlar.

Volkanlar, magmatik kayaların bir bölümü olan volkanik kayaları oluşturmalarının yanında, jeolojik zamanlar içinde gözlenmiş, küçük deniz canlılarından dinozorlara kadar birçok türün aniden yok olmasının da nedenlerinden biri olarak düşünülmektedirler. İlk olarak 230 milyon yıl önce, ikinci kez de 65 milyon yıl önce meydana gelmiş bu toplu yok oluşun (mass-extinction), yoğun volkanik etkinliklerle atmosferi kaplayan kül ve toz halindeki volkanik malzemenin, güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını engellemesiyle gerçekleştiği düşüncesi de, bu konuda çalışan yerbilimcilerin ileri sürdüğü görüşler arasındadır.

Volkanlar, yeryüzüne taşıdıkları malzemeyle, yerin derinlikleri hakkında ipuçları sağlamaları bakımından, yerbilimlerinin yüzyılımızdaki en popüler konularından birini oluşturmaya daha uzun süre devam edeceğe benziyor.

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Nizamettin Kazancı
Prof.Dr., A.Ü.F.F. Jeoloji Müh. Bölümü



Lav akmaları, karalarda olduğu gibi plaka sınırları boyunca, denizlerde de gözlenebilirler.



aa ve Pahoehoe (örgü) tipi lav şekilleri.

Kaynaklar

Cas R.A.F., ve Wright J.W., *Volcanic Successions Modern and Ancient*, Unwin Hyman Pub., London, 1988

Fisher R. V., ve Schimincke, H.U., *Pyroclastic Rocks*, Springler Verlag., Berlin, 1984

Orhan H., "Kretase-Tersiyer Sınırındaki Toplu Yok Olma Olayı", *Yeryuvarı ve İnsan Dergisi*, Kasım,1985.

Sür Ö., *Volkanoloji*, A.Ü.D.T.C.F. Yayınları, Ankara, 1989

Sür., Ö. *Yanardağlar Oluşumları ve Faaliyetleri*, A.Ü.D.T.C.F. Yayınları, Ankara, 1976.

Wilson T.J., "Continents Adrift and Continent Aground", *Scientific American*, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1976

Havanın Temizlenmesi



Küresel ısınmayı konu alan Uluslararası (intergovermental) İklim Değişikliği Panel'i önemli bir sonuca varmak üzere. Panelin hazırladığı bir raporda, son yüzyılda, dünyanın ortalama sıcaklığının 0.3 ile 0.6 °C arasında bir artış göstermesinin sadece doğal nedenlerden kaynaklanamayacağı belirtiliyor. Bu söylem, Panel'in yayınlayacağı son raporda yer alırsa, Panel, insanların dünyanın ısınmasına neden olduğunu resmi olarak ilk kez açıklamış olacak.

Sıcaklığın yükselmesine, atmosferde, başta fosil yakıtlarının kullanılmasıyla açığa çıkan karbondioksit olmak üzere, sera etkisi yaratan gaz miktarının artması neden oluyor. Uzmanlar, atmosferdeki zararlı gaz miktarını azaltmanın yollarını arıyorlar. İlk hedefleriyse, sera etkisi yaratan gazların üçte birini açığa çıkaran elektrik santrallerin bir çözüm bulmak. Bunun için önerilen ilk yol, enerji kullanımındaki verimliliği artırarak, kullanılan yakıt miktarını azaltmak. Diğer bir yöntem de açığa çıkan karbondioksiti ayıştırıp, güvenli bir şekilde depolamak. Ancak, henüz bu işi gerçekliştirmenin emonomik bir yolu bulunamadı. Ulusal los Alamos Laboratuarından Klauss S. Lauckner, karbondioksiti saklamak için akla ilk gelen gömülme fikrine, meydana gelecek bir sızıntının tehlikeyi daha da arttıracağı gerekcesiyle karşı çıkıyor.

Bütün olumsuzluklara rağmen, Lauckner ve arkadaşları yeni bir çözüm öneriyor. Elektrik santrallerinin açığa çıkarttığı karbonodioksitin doğada bol miktarda bulunan bazı minerallerle tepkimeye sokulmasıyla magnezyum karbonat gibi zararsız bileşiklerin oluşturulabileceğini belirtiyorlar. Tepkime sonucunda ortaya çıkan ısı işlem içindeki diğer basamaklarda kullanılması, bu yöntem için gerekli enerji harcamalarını oldukça azaltıyor. Projede, magnezyum oksit içeren iki çeşit kaya kullanılıyor. Bu kayalardan serpantit, içinden karondioksit geçirilmeden önce ısıtıldığında kolayca tepkimeye girebiliyor. Olivin'in tepkime vermesi içinse, işlenmesi gerekiyor.

Bu yöntemde bir ton kömürün yanmasıyla ortaya çıkan karbondioksitin emilmesi için altı ton kaya gerekiyor. Büyük miktarlarda kayanın taşınması işlemin maliyetini yükseltiyor. Ama Lauckner, bu sorunun, karbondioksitin madenlerin yakınında kurulan arıtma tesislerine pompalanmasıyla aşılabileceğini belirtiyor. Ancak projenin maliyetiyle ilgili bazı kaygılar var. Konuyu inceleyen araştırmacılar, projeye iyimser yaklaşsalar da, gerekli teknolojinin henüz geliştirilmediğine dikkat çekiyorlar.

Fakat Lauckner, projede çıkan ısıyı kullanacak modern ısı sistemlerinin, maliyeti kabul edilebilir bir düzeye çekeceğini düşünüyor. Şu anda üretilen elektriğin bir kilovat saati üç sent. Karbondioksitin ayrıştırılıp depolanmasıysa her kilovat saat için altı sent ek harcama gerektiriyor. İlk bakışta, maliyetin üç katına çıkması kabul edilemez gibi görünse de, nükleer santrallerde bir kilovat saatlik elektrik için sekiz sent harcandığı gerçeğiolumsuz fikirleri değiştirebilir. Lauckner ve arkadaşları, enerji araştırmaları için ayrılan ödeneklerin kesintiye uğradığı bir dönemde, deneyleri gerçekleştirebilmek için para kaynağı arıyor. Araştırmacılar, bütün olumsuzluklara rağmen, karbondioksit miktarının artması durumunda uygulanabilecek bir yöntemin bilinmesinin önemli olduğunu belirtiyorlar.

Tim Beardsley
Scientific American, Kasım 1994
Çeviri: Murat Ertem

Dönüştürücü Dizel Kapan

Otobüs ve kamyonlarda kullanılan egzoz susturucusunun yerini alacak ve paslanmaz çelik susturuculara benzeyen, oldukça işlevsel bir kapan üretildi. Kapan, kent havasında bulunan zararlı kirleticilerin, özellikle de 10 mikrondan daha küçük olan ve PM10 adıyla anılan parçacıkların hemen hepsini temizliyor. Buna ek olarak, karbonmonoksit ve hidrokarbon gibi zararlı gazların havaya salınmasını da %95 oranında engelliyor.

Çıplak gözle görülemeyecek ve solukla alınıp ciğerlere yerleşecek kadar küçük PM10 parçacıkları, öldürücü etkiye sahip. Bu parçacıkların başlıca kaynağı, dizel motorlar. İyi durumda bulunan dizel motorlu bir otobüs, güzergahının her kilometresinde, havaya yarım gram PM10 salıyor. Aynı araca bir kapan yerleştirildiğinde ise, dışarı atım, kapansız araçlara göre yaklaşık %95 oranında azalmış oluyor. Bir kamyon üzerinde yapılan testlerde, kapan sayesinde PM10'un %98'inin egzoz gazından temizlendiği bulgulandı.

Egzoz sistemindeki parçacıkları temizlemenin başka yolları da var. En çok kullanılan teknik, araçlara filtre takmak. Ama bu filtreler, ya kurumla dolmadan sürekli değiştirilecek şekilde ya da yüksek sıcaklıkta kurumları yakmak üzere tasarlanmışlar. Üstelik, 550-600°C'ye kadar çıkan yakıcı filtre sistemleri güvenli olmadıkları gibi, kısa yolculuklarda egzoztaki sıcaklık, kurumları yakacak dereceye ulaşamayacak, bu da filtrenin tıkanmasına yol açacaktır.

Dönüştürücü kapanın en büyük avantajı, kurumları, yolculuk sırasında normal egzoz gazı sıcaklıklarında yakması. Düşük sıcaklıkta yakma işlemini platin bir katalizörle gerçekleştiren kapanın, değiştirilmesi gereken bir parçası bulunmuyor, ayrıca bakım da gerektirmiyor. Arıtımın ilk aşaması, esas olarak, bir katalitik dönüştürme süreci. Egzoz gazları kapana girerek platin katalizörden geçiyor, bu sırada karbonmonoksit ve hidrokarbonlar, karbondioksit ve suya dönüşüyor; ayrıca egzoz gazlarında bulunan nitrikdiok de nitrojenoksite çevriliyor.



Arıtımın ikinci aşaması ise filtreleme. Egzoz gazları, gözenekli seramik duvarları olan bir dizi kanaldan geçmek zorunda. Gözenekli seramik filtre, egzoz sistemindeki kurumları, egzoztaki nitrojendioksitin kurum parçacıklarını oksitlemesi yoluyla temizliyor. Havaya salım sırasında egzoz gazları temizlenirken, filtre de otomatik olarak temizlemiş oluyor. Bu süreç, motor sıcaklığı 275°C'de kaldığı sürece işlemeye devam ediyor. Bugüne kadar yapılan testlerde, karbonmonoksitin %98, hidrokarbonun %96 ve parçacık atımının da %92 oranında düşük gerçekleştiği görüldü.

Kapanın daha verimli olması için, araçlarda düşük-kükürtlü yakıt kullanılması zorunlu. Ne var ki, şu anda düşük-kükürtlü yakıt az bulunur ve bir hayli pahalı olduğundan kapan az sayıda araçta kullanılıyor, bu da kapan kullanımının yaygınlaşmasını engelliyor. Zaten kükürt, yandığında sülfürik asit gazı çıkardığı için, yakıtta istenen bir bileşen değil. Bu yüzden Avrupa ve ABD gelecek yıl içinde, yakıttaki maksimum kükürt seviyesini daha da azaltacaklar. Bu düşük-kükürtlü yakıt kullanıma hazır olunca, dönüştürücü kapan da oldukça yaygın bir şekilde kullanılacağa benziyor.

Mick Hamer
I.P.S Feature, F160114
Çeviri: Özgür Tek






Üniversite


İlk Üç
Dakika


Modern
Bilimin
Oluşumu


Bilimin
Öncüleri




Fizik
Yasaları
Üzerine


DUMSEL ÇAPLAR
Doğruya Giden
Eğri Yolda
Serüvenler


Bir
Gölgenin
Peşinde























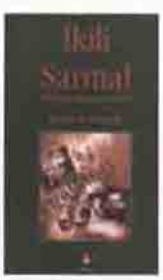




TÜBİTAK

Popüler Bilim Kitapları

Basılı fiyatından farklı satılamaz











İşçileri, Askerleri Yöneticileri ile Devlet Gibi...

Böcekler

Bir yerde utangaç olan doğa, bir başka yerde daha özgür ve bağımsız bir şekilde kendini göstermektedir; bazen bir sinek, insan vücudunun yapısı ve işlevi hakkında bizlere daha fazla ışık tutmaktadır. Yani bir hayvan anatomisi, diğerlerini anlamak için bize yol gösterecektir; çünkü hayat ancak karşılaştırılmalı bir inceleme ile anlaşılabilmektedir.





BÜYÜKÇE ve karmaşık bir sınıf olan böceklerde, genel olarak üç vücut bölgesi vardır; baş, göğüs ve karın. Baş kısmında bir çift anten, gözler ve ağzın etrafını çeviren ağız parçaları bulunur. Böceklerin ağız parçaları, yaşam ve besin alma tarzına göre gelişme gösterir. Bu ağız parçaları; bir tek üst dudak (labrum) ağzın yan taraflarında bir çift altçene (mandibul) ve bir çift birinci üstçene kemiği (maksilla); ağzın altında bir çift ikinci üstçene ve ağzın içinde ikinci üstçene üzerinde bir tek hipofarinksten meydana gelmiştir. Ancak yine de ağız parçalarını gruplara ayırmak olanaklıdır. Buna göre, böceklerde ağız parçaları başlıca dört tip altında incelenir. Çiğneyici (hamam böcekleri...), emici (kelebekler...), sokucu-emici (sivrisinekler...), yalayıcı-emici (arılar...). Antenler ise alından çıkar, çeşitli şekil ve büyüklükte olup, dokunma, duygu ve koklama organı olarak işlev görürler.

Böceklerde göğüs bölgesi iyi gelişmiştir ve sağlam bir yapısı vardır. Göğüs, protoraks, mezotoraks ve metatoraks olmak üzere üç bölümden oluşmuştur ve buradan üç çift bacak ve genellikle iki çift kanat çıkar. Bu üç çift bacak her bölüme eşit olarak dağılmıştır; yani protoraksta 1 çift, mezotoraksta 1 çift ve metatoraksta 1 çift bacak bulunur. İki çift kanat ise genellikle mezo ve metatoraks bölümlerinde birer çift olarak yerahr. Üreme organları ise karın kısmında bulunur; fakat buna karşın karın kısmında bacak bulunmaz.



Baktığınızda belki dikkatinizi bile çekmeyen, ama bir insanın yaşamında ki önemi ne ise böceklerin yaşamında da o denli önemli olan bu bacakların her biri 5 bölüme ayrılmıştır: coxa, trochanter, femur, tibia, tarsus. Coxa, Latince kalça anlamına gelir ve böceğin bacak bölümünün ilk kısmıdır; trochanter koşucu anlamını ifade eder ve coxa ile femur parçaları arasında kalan küçük bir bölütrür; femur bacak bölütlerinin dipten üçüncüsüdür, tibia bacağın dipten dördüncü bölütüne verilen addır, dizaltı anlamını da taşır; tarsus ise bacak bölütünün sonuncusudur, onu oluşturan parça sayısı değişken olmakla birlikte genellikle, 3-5 parçalıdır ve ayrıca ucunda bir çift tırnak vardır.

Bacaklar, tıpkı ağız parçalarında olduğu gibi böceğin yaşam tarzına uygun olarak şekillenir. Bazısında yürüyücü, bazısında sıçrayıcı, bazısında kazıcı bacak bulunurken, kimisinde yüzücü, kimisinde yakalayıcı, kimisinde de toplayıcı şekil gösterir. Kanatlar ise orta ve son toraks segmentlerinin üzerinde sırt derisinin dışarı doğru kıv-



rılmasından meydana gelmiştir; böceğin yaşadığı ortama ve yaşam biçimine göre çok değişik şekillerde bulunur; ama daima iki çift haldedir. Yalnız Pterygota adı verilen böceklerin en basit grubunda kanatlar oluşmamıştır. Bunlara örnek olarak, evlerde tozla karışmış organik maddelerle geçinen *L. e-pisma saccharina*, suların yüzeyinde pire gibi sıçrayan *Podura aquatica*'yı verebiliriz.

Sekonder olarak kanatlarını kaybeden böcekler de çoktur. Bunlara örnek olarak, parazitler, termit ve karınca işçileri, mağaralarda yaşayan birçok böcekler, bitki bitleri ve ateş böceğinin dişilerini gösterebiliriz. Bu kanatlar, onlardan bazılarına müthiş bir uçma yetisi sağlamıştır. Adeta kanat çırpmada dünya rekoru kıran bu hayvanlar, böylesi bir özgürlüğün bedelini yaşamlarının kısalması ile öderler; çünkü böcekler ne kadar çok hareketli iseler o kadar az ömürlü olurlar.

Nasıl Uçuyorlar?

Saatte 1300 kilometrelik hızı ile ses hızını bile aşan at sineği, yarım kilo bal yapabilmek, yuvarlak olarak dünyanın çevresini üç kere dolaşacak kadar yol kateden bal arısı, havada taklalar atan, başaşağı tavana konabilen sinek, kanatlarını saniyede 200 kere hareket ettirebilen mavi sinek, dövüş ya da kur yapma sırasında havada adeta perendeler atan bir kelebek.... Evet bütün bunlar uçmayı nasıl başarıyorlar?



Böceklerin uçuş tekniğini yine örnekler vererek açıklayalım. Uçuş tekniği, böceklerde tamamen kas kuvveti, sinir yönetimi ve uçuşun yapılış şekillerine bağlıdır. Yusufçuklar, kelebekler ve çekirgeler büyük ve yavaş kanat çırpan böceklerken, sivrisinekler, arılar ve sinekler küçük ve hızlı kanat çırpan böceklerdir. Doğaldır ki, birinci grupta saydığımız böceklerin, ikinci grupta olanlara nazaran çok farklı bir fiziko dinamiği vardır. Örneğin; yusufçuklar basitçe, dört kanattan birini daha yavaş veya daha hızlı çırparak dönemeçleri dönerken, sinekler her iki kanatlarını da aynı hızla hareket ettirmek zorundadırlar; çünkü bunların kanatları kitinden bir köprü ile birbirlerine bağlıdır. Sineklerdeki bu küçücük kasların kanat derisine başka bir doğrultu vermesi ya da onu ileriye veya geriye çekmesi, helikopterlerin uçuş tekniği hakkında, hiç bilgisi olmayan biri için bile aydınlatıcıdır.

Sineğin sinirleri kanatlarını çırpmasına göre daha yavaş çalışır, halbuki yusufçukta her kanat hareketi bir sinirsel uyarıdan ileri gelir. Oysa sineklerin sinirleri, yusufçuktaki bu hareketi gerçekleştirmek için kanat kaslarına saniyede 1000'den fazla uyarı vermek zorundadır; tabi bunu yapamazlar ve bu nedenle her 10-20 kanat çırpışında bir, kaslar sinirlerden uyarı alır. Bu arada onlar otomatik olarak bu gerilim mekanizmasına karşı çalışırlar ve yaklaşık olarak her 10 yukarı, aşağı hareketle bir uyarılan ve ara zamanlarda hiçbir enerji olmadan titremeye devam eden, dikey durumda asılmış helozonik bir yaya benzerler.



İç Yapı

Böceklerin iç organlarına ait genel özellikleri ise şöyledir. Genellikle ön bağırsağın yutak kısmına bir çift tükürük bezi açılır; orta bağırsakla, son bağırsağın birleştiği yerde ise, malpighi tüpleri denilen ve boşaltım organı olarak kullanılan, sayıları 2 ile birkaç yüz arasında değişebilen yapılar bulunur. Trakeler ise ergin böceklerin solunum organıdır. Bunlar vücudun iki yanında bulunan deliklerden içeri doğru uzayan ve dallanmış olan ince kitin kanalcıklardır ve ektodermik bir yapı gösterirler. Bu kanalcıklar gaz değişimini sağlamak için vücudun her tarafına yayılmışlardır. Sucul larvalar ise solunumlarını solungaçları ile yaparlar.

Böceklerde, sırt bölgesine uzanan ve birçok odacıktan oluşan kalp bulunur; kan ise ön tarafta bulunan ana atardamar (aorta) aracılığıyla vücuda gönderilir. Vücut boşluklarında dönen kan, ostiyumlar ile tekrar kalbe gelir (ostiyum, eklembacaklı hayvanların kalbinde bulunan ve kanın kalbe girmesini sağlayan açıklıklardır). Olabildiğince genel hatlarıyla anlatılan bu böcek morfolojisinden sonra, kısaca böceklerin gelişimine değinelim.



Hypsicorypha gracilis Tunus'un Djerba adasında yaşayan bir böcek. Onun en önemli özelliklerinden birisi kendisini çok iyi kamufle etmesi. Onu görebilmek için sabır gerekiyor. Eremiaphila arabica ise Güney İsrail'de yaşıyor. Bu hızlı koşucu da aynı özelliğe sahip, isterse görünmez olabiliyor.



Metamorfoz

Böcekler, gelişme tarzlarına göre, metamorfoz geçirmeden gelişenler (ametabol); kısmen metamorfoz geçirenler (hemimetabol) ve tam metamorfoz geçirenler (holometabol) olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

İlkel böcekler genelde metamorfoz geçirmezler ve gelişme doğrudan olur. Genç bireylere baktığınızda ergin bireyin minyatürünü karşınızda görürsünüz. Sadece eşey organların olgunlaşmamış durumu ile vücudun küçük olması dışında, genç birey tamamen ergin bireye benzer. Bu tip gelişmeye böceklerin pek az türünde rastlanır; örneğin bitler (Siphunculata) ve keratin ile geçinen Mallophaga.

Yarı metamorfozda ise, genç bireyler erginlerden biraz farklıdır. Örneğin yumurtadan çıkan yavruda göz oluşmuş halde, henüz kanatlar gelişmemiş olabilir. Kanatlar çoğu zaman ikinci deri değişmesinde küçük kıvrımlar halinde görülür ve ileri dönemlerde gittikçe gelişerek ergin böcekteki şekil ve büyüklüğe erişir. Örneğin hamam böcekleri, danaburnu, kızböcekleri, tahtakuruları vs. bu tip gelişme gösterirler.

Böceklerin daha ileri tiplerinde ise tam metamorfoz vardır; tam metamorfozda aktif bir larva dönemi ve aktif olmayan bir pupa dönemi geçirilir ve sonra aktif olan bir ergin veya kelebek (imago) dönemi ile cinsel olgunluğa erişilir.

Şimdi bir böceğin yaşamındaki bu önemli aşamalarda neler oluyor, onu inceleyelim. Larva aşamasında, sadece yer ve durmadan büyürler. Hatta bu aşamada larvaya yemek makinesi demek bile olasıdır. Bütün organlar adeta yeme amacına hizmet etmek için faaliyet gösterir. Bu yeme makinesi tam erginliğe ulaştığında, bu kez de yumurtlama makinesine dönüşür, hatta bazı erginleri ise yumurta yapmaktan, başka işe yetişemez olurlar!

Larvanın kelebek haline dönüşmesine başkalaşım yani metamorfoz denilir. Tam ve mükemmel metamorfozda aşamalar arasında bir dinlenme süresi vardır ki, bu süre önemli bedensel gelişmeleri ortaya çıkarmaya gebedir. Bu sürede böcek eski bir yumurta aşamasına döner ve işe tamamen baştan başlar. Cansız bir varlık halini alır ve içten yavaşça değişerek büyümüş böceği meydana getirir. Hareketsiz geçirilen bu süreye, krizalit ya da nimf adı verilir.

Larvaların birer çift küt antenleri, çeşitli sayıda nokta gözleri vardır. Yapıları solucan şeklinde, çoğunda eklemli üç çift göğüs bacağı ve ayrıca abdomende kış ayakları bulunur. Bitki ve hayvanların içlerinde yaşayanları ayaksız olur. Larvalar çoğunlukla ısırarak yerler. Bazı larvalar örü bezlerinden saldıkları madde ile kokon, yani koza örerler. Krizalit devresinde bütün organlar adeta hamur olur, ergin bireye özgü organlar oluşur ve üç tip krizalit vardır: Kelebeklerde olduğu gibi, bütün organlar sağlam bir krizalit derisi içinde gizli kalırsa pupa obtecta; kınkanatlılarda olduğu gibi dıştan görünürse pupa libera ve sineklerde olduğu gibi krizalit ayrıca larvanın son gömlek derisi ile sarılı olursa pupa coarctata adını alır. Krizalit devresini bitirip imago (ergin), yani kanatlanan bir böcek anten, kanat ve bacakları ile yaptığı hareketlerle krizalit derisini yırtar ve dışarıya çıkar. Kuvvetli solumalar ile buruşuk ve katlanmış olan kısımlarını gerer, genişletir ve krizalit devresinde iken son bağırsağında toplanmış olan boşaltım atıklarını damlalar halinde salar.



Böcek Devletleri

Başta da değindiğimiz gibi böcekler karmaşık ve oldukça fazla sayıda bireyi bünyesinde barındıran bir sınıftır.

Bunlar içerisinde sayıları onlarca bini, hatta milyonları bulan arı, karınca ve termit toplulukları vardır. Ve bu hayvanlar, sosyolojik anlamda hayvan toplulukları arasında en üst mevkiye yerleşmiş durumdadırlar. Belli bir iş bölümü ve daimi teşkilatı olan bir devlet yapılaşması söz konusudur, böcekler için. Özellikle arı, karınca ve termit devletleri yıllarca devam eder. Hatta termit devletlerinin, varlıklarını sonsuza kadar koruma yeteneği vardır. Bunlar iç etkilerle değil, ancak dış felaketler sonucunda mahvolurlar. Bunun yanında yaban arılarında devlet, her yıl tek bir birey tarafından yeniden kurulmaktadır.

Böcek devletleri üzerinde yapılan araştırmalar, bunlarda demokratik kuralların işlemediği, yani parlamento ve fazla oya dayanan kararların bulunmadığını göstermektedir! Ama ilginçtir, bu devletlerde hiçbir anarşik olay da söz konusu değildir, sürekli bir düzen hüküm sürer. Bu topluluklarda görülen bazı olaylar bizlerin devlet işleri ile kıyas bile edilebilir. Her türe ait halkın, kendine özgü kültürü vardır. Bunlar,













bir bakarsınız savaş ederler, bir bakarsınız barış yaparlar ve devletlerine ait bölgeleri korurlar. Şimdi gelin hep birlikte bunların bu ilginç yapılaşmalarını birkaç örnekle irdeleyelim ve önce arılarla söze başlayalım.



Arı devletlerinde diğer bireylerden farklı özellikleri olan bir arı vardır ki, ona kraliçe ya da arı beyi denir. Bu kraliçe arıyı, ülkesini kendi arzularına göre yöneten bir devlet reisine benzetebiliriz; ama aslında kraliçe arı sadece ve sadece kavimin yumurtlama makinesidir. Kraliçe, yalnız yeni oğul vermek için kavimini terkedeceği zaman kendi arzusunu ilk kez gösterir: önce halk arasında büyük bir karışıklık çıkarır ve sonra yeni bir devlet oluşturmak üzere, halkının bir kısmını yanına alarak uçar gider.

Kraliçe arı, uçuş zamanları dışında sadece yumurtlama görevini yerine getirirken, yuvanın diğer bütün işleri sıradan bireyler, yani işçi arılar tarafından görülür. Bu işçiler arasından bazıları, geçici bir süre için işçi başı statüsüne geçerek arkadaşlarına yönergeler verir; ama verilen her yönerge, emri alan bireyleri ilgilendirir; çünkü böceklerin dünyasında olağanüstü bir iş bölümü söz konusudur. Her ayrı birey grubunun morfolojik ve fizyolojik özellikleri, bunların belirli işleri görmelerini sağlar. İşte bu iş bölümü çeşitli sınıfların oluşmasını sağlamıştır. Örneğin bu iş bölümüne termitlerde de rastlayabiliriz. Termitler topluluklar halinde yaşar, eşeysel olanları kanatlıdır; kanatsız olanlar kısmen larva ve nimfleri, kısmen de gelişmiş fakat eşeysel organları körelmiş, çoğunluk gözsüz erkek ve dişi formları oluşturur. Bunların askerlerinin başları büyük, dört köşeli, mandibulaları kuvvetlidir, koloniyi koruma ödevini görürler. İşçilerin ise başları küçük, yuvarlak ve mandibulaları zayıf ve kısadır. Koloni içinde işleri yapmakla sorumludurlar. Her kolonide bir kraliçe veya aynı zamanda yedek kraliçeler de bulunur. Onları, ortada bir kraliçe, yanıbaşında kral, bunların etrafında dişiyi temizleyen ve yumurtalarını başka odacıklara taşıyan işçiler, en dışta da askerlerle çevrili olarak görebilirsiniz. Askerler, işçilerden başka hiç kimseyi dişinin yanına bırakmazlar ve sıra ile nöbet beklerler. İşte bu termitlerin morfolojik açıdan özellikleri o kadar farklıdır ki, bunların aynı ana ve babadan meydana geldikleri bilinmezse, aynı türe ait oldukları anlaşılamaz.



Üreme genelde bir veya birkaç bireye aittir; geriye kalan milyonlarca bireyin üreme yeteneği yoktur. Doğaldır ki, üreme yeteneği olan bireylerin başlıca görevi döllü üretmektir ve onları yem arama, savunma, yavrulara bakma gibi işler hiç mi hiç ilgilendirmez.



Arı yuvalarının bir tek, karıncaların ise birden fazla kraliçesi bulunur. Yaşamları boyunca yalnız bir defa döllenen bu dişi hayvanlar, herhangi önemli bir neden yoksa yuvalarını terketmezler ve havalar ısınınca yani sıcak günler gelince yumurtlamaya başlarlar. Kraliçe arı dakikada bir yumurta olmak üzere günde ortalama olarak 1500 yumurta bırakır. Bir karınca kraliçesi ise günde birkaç bin yumurta bırakırken, Ekvator bölgesinde yaşayan bir termit kraliçesi, her iki saniyede bir olmak üzere günde kırk bin yumurta bırakır. Arı ve karınca kraliçeler yaşamlarında yalnız bir kez döllendiklerinden, spermatozoonlarının değerini iyi bilir ve onları özel bir kese içinde, dikkatlice saklarlar. Ve eğer bir yumurtadan, dişi bir birey meydana getirmek isterlerse, bunun üzerine keseden bir miktar damla akıtarak onu döllerler. Yumurtlama sırasında spermatozoon kesesi kapalı bırakılırsa, yumurtalar döllenmeyeceğinden, meydana gelen bireyler de hep erkek olur. Yani kraliçe arı adeta bir uzman doktor gibi isterse erkek, isterse dişi birey oluşturur. Bu arada kraliçe olmanın bilinciyle, kendisinden sonra yeni hükümetler kuracak olan genç kraliçelerin döllenmesini sağlayacak, yeterli miktarda erkek birey meydana getirir.

Erkek arılar yuvada sadece döllenme ile görevlidirler ve bu nedenle de sadece besinin bol olduğu zamanlarda erkeklerin varlığına katlanılır. Çiftleşme uçuşundan sonra kendiliğinden ölmeyen bu erkek bireyler, sonbahar gelince yuvadan kovulur. Karınca ailelerinde de, kış gelince yalnız dişi bireyler kalır; ancak bir nedenle yuvada erkek birey bulunuyorsa ona zerre kadar değer verilmez.

Arı ve karıncalarda, döllenmiş yumurtalardan daima dişi bireyler oluşur; ama bunların beslenme durumlarına göre kraliçeler meydana gelir. Az miktarda ve kimyasal yapısı başka olan besinlerle büyüyen yavrular da üreme yeteneğine sahip olmadıklarından, işçi olmaya mahkûmdurlar. İşte size böcek devletlerinin, insan devletleriyle kıyas edilmesine bir neden daha: işçiler. Her türlü zorlu görevi omuzlarında taşıyan; ama bunun karşılığını hiçbir zaman alamayan arıların emekçileri.

Bu emekçiler yaşamın belirli devrelerinde belli işler görürler. Bir arı çocukluk devrelerini geçirdiği hücresini terk ettikten sonra, birinci ve ikinci günler hücresini temizlemek gibi hafif işler yapar. Üçüncü dördüncü ve beşinci günler tarla arılarının bal ve polen odacıklarına doldurdukları besinleri





yaşlanmış larvalara yedirir. Altı ile onuncu güne kadar tükürük bezinin saldığı bir çeşit sütle genç larvaları besler. Bu arada an 9. ve 10. günde ilk defa ışığa çıkar ve birkaç uçuş yapar. Onuncu günden itibaren arının tükürük bezi kuruduğu için görevi de değişmiştir. Dışarıdan getirilen balı aç arkadaşlarına yedirir. Polenleri hücrelere yerleştirir, pislikleri ve leşleri dışarı atarak yuvayı temizler. On sekizle yirminci günler arasındaki görevi ise bekçiliktir. Yuvanın kapısına her gelenin kokusunu kontrol eder; sadece gerçek koku pasaportu olanları içeri bırakır; yabancıları ise hiç acımadan yok eder. Yirminci günden itibaren yaşamının sonuna kadar polen ve bal toplar ve başka bir işle zaman geçirmez. 30 ya da 40 gün sonra da yaşamın ağır yükü artık omuzlarından kalkar; çünkü ölür. Sadece yaz sonunda dünyaya gelenler, kışı geçirerek ilkbaharda yeni yavrular yetiştirinceye kadar hayatta kalırlar.

Onlar da Haberleşir



Sosyal bir yaşamı olan böceklerin aralarında bir anlaşma şeklinin var olduğu kanıtlanmıştır. Yani onların da belli bir tarzda konuşmalarını sağlayan dilleri vardır. Ama bu konuya geçmeden önce birkaç örnek vererek, böceklerin duygu dünyalarına biraz değinelim. Aşağı hayvanlar da denilen böcekler, insan gibi açıkça zevk, acı ve mutluluk duyarlar. Onları birbiriyle oynaşırken de görebiliriz. Hatta Huber, karıncaların da köpek yavruları gibi birbirini kovaladığını ve ısırıyormuş gibi yaptığını gözlemlemiştir. Aşağı hayvanların tıpkı insanlar gibi heyecanla coştukları öylesine güzel örneklerle saptanmıştır ki, burada birkaçına değinerek, onların o heyecanlarına ortak olalım ve belki de "a, evet ben de olsam bu olay karşısında aynı heyecanı duyardım" dedirtecek anları birlikte paylaşalım.

Thysanura denilen az organlaşmış takımın üyelerine baktığınızda, kanatsız donuk renkli çirkin ve biçimsiz başla vücuda sahip olduğunu hemen gözleyebilirsiniz. Dişi ve erkek bireyleri de bir bakışta birbirinden ayırt etmek oldukça zordur, yani aynı biçimsizliğe her iki eşey de sahiptir. Ama hayvanlar aleminin en aşağı aşamalarında bile, erkeklerin dişilere ustaca kur yaptığını bize kanıtlar bu biçimsiz hayvanlar. Bu küçük yaratıkların (*Smynthurus luteus*), cilveleşmelerini görmek de çok eğlencelidir. Dişiden çok ufak olan erkek, dişinin çevresinde koşar ve ikisi yüz yüze durup, tıpkı oynaşan kuzular gibi ileri geri giderek birbirine tos vurur. Sonra dişi kaçar gibi yapar ve erkek garip bir öfke gösterisiyle ardından koşar, önüne geçer ve gene onu yüzleyerek durur; sonra dişi nazlanarak döner; ama daha çabuk ve etkin olan erkek de seğirtir ve dişiyi duyargalarıyla kamçılar gibi görünür; sonra bir an yüz yüze dururlar, duyargalarıyla oynaşırlar ve her şeyleriyle birbirlerinin olmuş gibi görünürler.

Ne dersiniz, bir an için de olsa, arabesk filmlerin vazgeçilmez kahramanlarıyla karşı karşıya olduğunuzu düşünmediniz mi? Vazgeçilmez erkeğin, vazgeçilmez kadına karşı duyduğu sevgi, öfke ve heyecan fırtınaları değil mi bu yaşananlar? Evet, evrimsel bir özellik olsa gerek; Darwin'in de dediği gibi, zekânın düşüklüğü ile pekişmiş ama soyaçekilerek edinilmemiş alışkanlıklar oluşturma eğilimi arasında bir ilişki var; çünkü biraz "aptal" olan kimseler, her şeyi alışkanlıkla yapma eğilimindedirler ve böyle yapmaya yüreklendirilirse daha çok umutlu olurlar. Tıpkı arabesk filmleri seyredip, sonra acıdan mutlu olanlar gibi!



Tropikal bir bölgede dolaşmış herkes, Cicadae'ların (bir çeşit ağustos böceği) çıkardığı gürültüyü duymuşsunuz. Gürültü dediğimiz sesler bu böceğin erkeğinden çıkar, hatta bu nedenle Yunanlı ozan Xenarhus, "Ağustos böcekleri mutlu yaşar; çünkü hepsinin karıları sessizdir" demiştir! Tabii bu görüş tamamen ozan Xenorhus'u ve kadınlarının sessizliğinde mutluluğu arayanları bağlar!... Bu gürültüyü hoş nağmelerle eş tutanlar da vardır, hatta Yunanlılar bu böcekleri kafeste beslemişler, belki de "helal erkek ağustos böceklerine, karılarına ne de güzel haykırıyorlar" demişlerdir, belki de anlaşılmaz bir heyecan bile duyarak"! Çoğunlukla gündüzleri öten bu hayvanların bazıları geceleri de öter. 3 cm'lik boyu, kaba vücut yapısı ile bu hayvanlardaki ötüş, 1871 yılında Dr. Hartmon tarafından şöyle yorumlanmıştı: "Ötüşler her yandan işitiliyor. Bunun erkeklerin dövüş çağrıları olduğunu sanıyorum. Aşağı yukarı boyum yüksekliğindeki sık kestane sürgünleri arasında durarak, çevremde yüzlercesi bulunan böcekleri, öten erkeklere gelen dişileri gözlemledim. Dişilerin gelip, çınlayan sesler çıkaran erkeklerin yanına konduğu dikkatimi çekti." Ne, dersiniz dişi kuşlar gibi, dişi Cicadae'ler de en çekici sesli erkeğe mi kapılıyorlar?

Şimdi bu örnekleri burada sonlayıp, yeni örnekler verebilmek için konumuza dönelim. Demiştik ya böcekler de birbirleriyle oynaşır, haz ve mutluluk, korku ve mutsuzluk duyarlar. Evet korktuklarında, biz de olduğu gibi onlarda da, kasların titremesi, yüreğin aşırı çarpması söz konusudur; çünkü onlarda da dövüş yasası vardır ve bu yasa doğal olarak beraberinde korku, telaş, birliktelik gibi olguları getirir. Birçok *Lucanidae*'nin (geyik böceği) erkekleri, dişilerinden çok daha iri ve güçlü böceklerdir. *Lethrus cephalotes*'in iki eşeyi aynı oyukta barınır ve erkeğin mandibülleri dişininkinden daha iridir. Üreme mevsiminde yabancı bir erkek oyuğa girmeye kalkarsa, saldırıya uğrar; dişi edilgin kalmaz, tersine oyuğun ağzını kapatır ve arkasından sürekli içerek eşini yüreklendirir ve dövüş, saldırgan ölünceye ya da kaçıncaya kadar sürer. Başka bir Lamellicorn böceğin, *Ateuchus cicatrico-*



sus'un iki eşeyi çift olarak yaşar ve birbirlerine çok bağlı görünürler. Erkekler, içine yumurtaların konduğu pislik topaklarını yuvarlamak için dişiyi isteklendirir ve dişi uzaklaştırılırsa çok telaşlanırlar; erkek uzaklaştırılırsa dişi çalışmayı tümüyle bırakır ve ölünceye kadar aynı noktada kalır.

Şimdi yine onların dillerine yani birbirleri ile nasıl konuştuklarına dönelim. Bir bal arısının kovanının yanına küçük bir kabın içine bal konacak olursa, bu kap bazen saatler, bazen de günlerce arılar tarafından bulunamaz; fakat bir arı bir kez dahi olsa bu kaptan bal toplayacak olsa, kısa bir süre sonra aynı kaba, aynı kovanın üyeleri adeta üşüşür. Hatta yalnız bir kap değil de, birkaç kap kovanın etrafına dağıtılsa, bu kaptan ilk defa bal almış olan arının işareti üzerine kovan arkadaşları bütün kaplarda toplanmaya başlar. Yani demek oluyor ki, arkadaşlarından işaret alanlar onu takip etmiyor; ama verilen bir işaret üzerine etraflarını arayarak besin kaynaklarını buluyorlar. Yapılan deneyler, ilk defa balı bulan arının, balı içip kovana döndükten sonra karakteristik bir şekilde dönerek dans ettiğini göstermiştir. Bir kez sağa ve bir kez de sola daireler çizerek dönen arı, arkadaşlarının dikkatini çekmiştir ve arkadaşları dans eden izleyerek hareketlerini taklit eder. Ve bu arılar biraz sonra kovandan ayrılarak kovan etrafındaki bal kaynağını aramaya başlarlar. Yani daire şeklindeki bir dans, kovanın yakınında gıda kaynağı olduğunun işaretidir.



Şimdi dikkat; arıların anlatma yeteneği karşısında hayret edeceksiniz. Kovandan yüz metre kadar bir uzaklıkta bulunan besin kaynağı, anlatıldığı gibi danslarla arkadaşlara haber verilirken, kovandan yüz metreden fazla uzaklıkta bulunan besinin yeri başka bir dansla anlatılır. Bu ikinci dans şekline abdomen sallaması denilir. Bu dans şeklinde arı bir çizgi üzerinde kısa bir mesafe koştuktan sonra sağa döner ve aynı çizgide bir daha geri dönerek bir yarım daire yaptıktan sonra sol tarafa saparak dansına ikinci bir yarım daire daha ilave eder ve bu hareketleri birçok kez tekrarlar. Demek ki, daire şeklinde olan danslar kovanın yanında, kuyruk sallama şeklindekiler ise, uzakta bulunan besin kaynağını anlatmaktadır. 200 metre mesafede bulunan bir besin kaynağı ise, 15 saniyede ortalama 10 kez kuyruk sallama dansıyla anlatılır.









Evim, Tatlı Evim

Kanada Zooloji Dergisi'nin geçtiğimiz günlerde yayımladığı bir çalışmanın sonuçlarına göre, arı davranışı en azından bir yönüyle, inanılmaz derecede basit bir mekanizmayla kontrol ediliyor. Çalışmayı yapan araştırmacılara göre, arılar yiyeceğe doğru uçtuklarında, kendilerini kovandan uzakta varsayıyorlar. Ama eğer kovandan yürüyerek uzaklaşırlarsa, kendilerini hâlâ kovanda sanıyorlar. Yürüyerek mi yoksa uçarak mı gittikleri onlar için öylesine güçlü bir gösterge ki, katettikleri mesafe, karar verme sürecini etkileyen bir unsur oluşturmuyor. Ottawa Üniversitesi'nden araştırmacılar, gözlem amacıyla "tutsak" alınan arıların, kafeslere asılan yiyeceği, tüplerin içine konularak peteklerine ilişkin yiyecekten daha çabuk tükettiklerini saptadılar. Yerleşmiş bir davranış olarak arılar, daha yakındaki yiyeceği tercih ederek, hem zaman harcamaktan, hem de bal peteğin bir yerinden alıp diğer tarafına taşıma zahmetinden kurtulmuş oluyorlar. Araştırmacılar, arının katettiği mesafenin, daha fazla yiyecek toplama yönündeki kararında belirleyici olduğunu düşünüyorlar. Öte yandan, ulaşmak için bir metreden fazla yürümeleri gerekiyorsa, yiyeceğe son derece kayıtsız kalıyorlar. Yani yiyeceğin yürünecek mesafedeyse kovanda olduğunu, uçmalarını gerektirecek mesafedeyse arazide olduğunu varsayıyorlar.

Arıların kullandığı ipucunun davranışsal mı, yoksa uçmak ile yürümenin gerektirdiği enerji miktarına mı bağlı olduğunun anlaşılabilmesi için, daha başka çalışmalar yapılması gerekiyor. Yaprak bitleri gibi faydalı olan hayvanlar yanında termit ve karıncaların yuvalarında özenle beslenen birtakım böcekler daha vardır. Bunların bezlerinden çıkardıkları sarhoş edici bir maddeyi, karıncalar severek emerler; fakat bazen bu maddenin verdiği sarhoşlukla yuvanın düzeni bozulur ve popülasyon tamamiyle mahvolur. Bu böcekler, karıncalara verdikleri sarhoş edici madde karşılığı, onların ağızlarından besinlerini alır, hatta yavrularını bile yerler. Ne dersiniz, size etrafınızda yaşayan bazılarını hatırlatmadı mı bu anlatılanlar.

Gülgün Akbaba

Konu Danışmanı: Ali Demirsoy
Prof. Dr. H.Ü. Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Darwin, C. *Sokrevi Jayne*, Onur Yayınları, 1977.
Darwin, C. *Insanın Türeyişi*, 1980.
Demirsoy, A. "Canlıların Sınıflandırılması",
TÜBİTAK *Bilim ve Teknik Dergisi*, 127 (1996) 66-73.
Gökkaya B. ve S. Gökkaya *Genel Zooloji*, İzmir, 1976.
Kurd, S. *Zooloji Terimleri Sözlüğü*.
Lorenz, C. ve S. Şengün *Genel Zooloji*, İÜ. Yayınları, İstanbul, 1951.
Menke, S. "Home, Sweet Home", *Scientific American*, Aralık (1995) 33.



Hayvanlarda Egemenlik Alanı

İNGİLİZ ornitolog (kuşbilimci) Elliot Howard ormanda dolaşmaya çıktığında, çok sevdiği kirazkuşunun ötüşünü dinlerken sanki şu sözleri duyar gibi olurmuş: "a-little-bread-and-no-cheese" (biraz-ekmek-ve-peynir-yok). Kirazkuşunun şarkı söylemekle kalmayıp, arada sırada havalanarak diğer erkek kirazkuşlarıyla kavga ettiği de olurmuş. O zamana kadar bu kavgaların dişi kuşları etkilemek için yapıldığı bilinen bir olaydı. Fakat Howard'ın dikkatini çeken, bu kavgalar yapılırken bazen ortada dişi bir kuşun bulunmaması! (Zaten iyi bir bilim insanının en önemli özelliklerinden biri, herkesin bakıp da görmediğini görmek değil midir?). Howard, bu kavgaların nedenini bulmak üzere, kirazkuşunu yakın takibe alır. Erkek kirazkuşu kış mevsimini hemcinsleri ile birlikte geçirdikten sonra ilkbaharın gelmesiyle birlikte sürüden ayrılarak tek başına yaşamaya başlıyor. Howard'ın dikkatini çeken husus, kuşun yaşamını belirli bir bölgenin dışına çıkmayarak sürdürmesi ve o bölgeyi, kavga etmek pahasına, diğer erkek kirazkuşlarından koruması. Bu çatışmalar hemen her zaman ev sahibinin zaferi ile sonuçlanıyor veya bir futbol deyimiyle, deplasmandaki takım maçı genellikle kaybediyor! Bahar biraz ilerledikten sonra yuvaya bir de dişi kuş katılıyor ve bölgenin savunması birlikte yapılıyor. Burada özellikle altı çizilecek nokta, savunulan yerin sadece yuva değil, yuvayı da içine alan bir bölge olması ve çatışmaların değişik türler değil, aynı türün üyeleri arasında olmasıdır. Howard, söylenen şarkının da estetik bir ifadeden çok, diğer kuşlara 'Burası benim bölgem, sakın yaklaşma!' kabilinden bir uyarı olduğunu anlamakta gecikmiyor. 1920 yılında yayımladığı Territory in a Bird's Life (Kuş Yaşamında Egemenlik Alanı) adlı kitabıyla Howard, bulduklarını bilim dünyasına sunuyor. Bu yazımızda çok faydalandığımız Ecology 2 kitabının yazarı Paul Colinvaux, Howard'ı 'egemenlik alanı' (territoriality) sözcüğünü ilk kullanan bilim adamı olarak tanıtırsa da, C.B. Mofat 1903 yılında, yani Howard'tan 17 yıl önce aynı sözcüğü aynı anlamda kullanmıştır. Aynı sözcükle tanımlanmasa bile ünlü Yunan bilgini Aristoteles ve Roma tarihçisi Pliny, kuşların egemenlik alanına ilişkin davranışlarından bahsederler. Alman bilgini Johann Altum'un da daha 19 yy.'da, bu alanda çalışmaları olmuştur. Fakat egemenlik alanının özellikle son yıllarda çok popüler bir araştırma alanı olmasında, Howard'ın çalışmalarının başrolü oynadığı inkar edilemez. Hatta bazı bilim tarihçileri, Howard'ın bu kitabını, sosyobiyoloji biliminin temel taşlarından biri sayarlar. (Sosyobiyoloji, popülasyon ekolojisi ve popülasyon genetiği ilkeleri üzerine kurulmuş, sosyal davranışların köklerindeki biyolojik nedenleri inceleyen çok yeni bir bilim dalıdır.)



Howard'a göre egemenlik alanının avantajlarını şöyle sıralayabiliriz: 1. Yiyeceğini kendi bölgesinde sağlayabileceği için kirazkuşunun uzun mesafeler uçarak enerji tüketmesi gerekmez. 2. Yaşadığı bölgede devriye uçuşları yapması, onu avlamaya gelen yırtıcı kuşları veya hayvanları daha erken görmesini sağlar ve kaçış yollarını, gerekirse nerelerde saklanabileceğini daha iyi bilir. 3. Sürü içinde yaşamadığı için hemcinslerinden hastalık kapma olasılığı azdır. 4. Dişi kuşla bir nevi 'evlilik' kontratı yapması, yavruların birlikte büyütülmesi bakımından büyük avantaj sağlar. Son yıllarda yapılan gözlemler, kuşlarda 'evlilik' bağının o kadar önemli olmadığını kanıtladı, fakat Howard'ın teorisi genel hatları ile hâlâ geçerliğini korumaktadır.

Bilim tarihinde çok kısa sayılabilecek bir süre içinde birbiri ardına yapılan çalışmalar, kuşlardan başka daha birçok hayvan türünün egemenlik alanının bulunduğunu ortaya çıkardı. Fakat bu yeni buluşlar, aynı zamanda, bu yaşamın sanılanın aksine çok daha kapsamlı ve karışık bir yaşam türü olduğunu da ortaya koydu. En önemlisi, egemenlik alanına dayalı yaşamın bir hayvan türüne sağladığı avantajların diğer bir türe sağladığı avantajlarla her zaman aynı olmadığı anlaşıldı. Kısacası, diğer ekolojik konularda olduğu gibi, egemenlik alanını da, Newton veya Boyle'nin kanunları gibi evrensel kurallara oturtmanın olanak dışı olduğu anlaşıldı. Gergedanın uyguladığı egemenlik alanı, bu konuda en çarpıcı örneklerden birini oluşturur.

Küçüklerin birbirlerine sordukları bir bilmece vardır: 500 kiloluk bir gergedan nerede uyur? Yanıt: Canı nerede isterse! Modern bilgileri göz önüne alırsak, 'seçtiği bölgede' demek daha doğru olur. Gergedan, bölgesinin sınırlarını dışkısıyla ve idrarıyla belirler. Fakat, ok geçirmez zırh gibi bir derinin sarıp sarmaladığı bu muhteşem vücudu kimse yemeye cesaret edemeyeceği için, burada, kirazkuşunda olduğu gibi, doğal avcılardan kolayca saklanma avantajı söz konusu değil. Fakat, tıpkı kirazkuşunun yaptığı gibi, gergedan da egemenlik alanını çiftleşme yaşına erişmiş diğer gergedanlardan korur. Ev sahibi ile yeni gelen arasında sessiz fakat boynuz boynuza cereyan eden bu çatışma, genellikle yaralanma olmadan, sonradan gelenin pes edip savaş alanını terketmesiyle son bulur. Gergedan, çok yaşlı veya çok genç gergedanların bölgesine girmesine kızmaz ve eğer dişi bir gergedan gelirse onu, kendine göre kur sayılacak davranışlarla, çiftleşmeye razı etmeye çalışır. Fakat kirazkuşunun aksine çiftleşme sona erdikten he-





men sonra dişi gergedan bölgeden ayrılır. Bu durumda, kuşlarda olduğu gibi 'evliliğin' sağladığı bir avantaj da yok. Dişi gergedana sağlanacak avantaj, doğacak çocukların böyle yetenekli bir babanın genetik özelliklerini taşıma olasılığı. Kolayca çiftleşme avantajından bahsetmek de olanaklı...

Bizde yusufçuk veya teyyare böceği diye bilinen *Leucorrhini arabicunda*'da değişik bir (egemenlik alanına) dayalı davranış sergiler. Burada savunulan arazinin uzunluğu 3 ile 7 metre arasında değişir. Yusufçukların en önemli özellikleri, sayıları belirli bir değerin üzerine çıktığı zaman sürü halinde yaşamayı, sayıları az olduğu zamanlar ise bölgeselliği tercih etmeleridir.

Kurtlar ise, hiyerarşik bir düzenle iç içe geçmiş bir egemenlik alanına dayalı yaşam biçimini uygular. 6 ile 12 bireylik gruplar halinde yaşamayı tercih eden kurtlarda biri dişi, diğeri erkek iki kurtun başını çektiği hiyerarşinin kurallarına göre, çiftleşme sadece bu iki kurt arasında olur; diğer kurtların çiftleşme çabaları bu yöneticiler tarafından önlenir. Fakat dişi kurt doğum yaptıktan sonra gruptaki bütün kurtlar yavruların büyümesinde yardımcı olur. Her kurt sürüsünün avlandığı bir bölge vardır ve bu bölgenin sınırlarının az çok nerelere uzandığı, ulumalarla diğer kurtlara bildirilir. Kurtlar da diğer hayvanlar gibi blöf yaparak, gerekirse savaşarak egemenlik alanlarını korurlar.

Görüldüğü gibi egemenlik alanına dayalı yaşamın birçok çeşidi ve değişik nedenleri var. Günümüzün en ünlü sosyobiyologlarından E.O. Wilson, arazi büyüklüğü ve gereksinime göre bu yaşam biçimini 5 kategoriye ayırıyor. A. Bazı kuşlar, kertenkeleler, ufak memeli hayvanlar ve deniz dibinde yaşayan balıklarda görülen bu kategoride, hayvanın beslenmesi, kur yapması ve çiftleşmesi egemenlik alanının içinde gerçekleşiyor. Bazı kuşlarda görülen B. kategorisinde ise egemenlik alanına dayalı yaşamın amacı sadece çiftleşme, yiyecek bulma değil. C. Yuvanın hemen çevresinde ufak bir arazinin korunmasını kapsayan bu kategoriye girenler arasında, bazı deniz kuşları ve flamingolar var. D. Bu kategoride bazı tırnaklı hayvan ve kuş türleri, egemenlik bölgelerini eş bulma ve çiftleşme için kullanıyorlar. Bazı yarasalar ve güvercinlerde görülen E tipinde ise egemenlik alanı sığınma amacı için uygulanıyor. Genellikle, seçilen bölgelerin boyutları, hayvanların büyüklüğü ve yaşam tarzları ile orantılı. Boyutlar bazı kuşlarda bir iki metrekarelik bir bölgeden, gergedanın hükmettiği yüzlerce metrekareye kadar değişiyor. Burada önemli unsur, egemenlik alanını savunma için sarfedilen enerjinin bölgeden sağlanan enerjiden fazla olmamasıdır. İşgal edilen bölge büyüdükçe, tabii ki savunma için gerekli enerji tüketimi de oranlı olarak artar; öte yandan, savunması fazla enerji gerektiren bir arazi, de belki yeteri kadar besin avantajı sağlayamaz. O zaman ideal egemenlik alanına dayalı yaşam, arazi büyüklüğü ile yiyecek kalitesi arasında uyumlu bir denge sağlamayı gerektiriyor.

Sanılanın aksine, doğada en keskin rekabet aynı türün bireyleri arasındadır. Değişik türler genellikle birbirleri ile rekabet etmekten kaçınırlar. Doğada birçok türün birlikte yaşayabilmesinin asıl nedeni de budur. Fakat sık olmasa bile, değişik türler arasında rekabete rastladığımız gibi, aynı bölge için savaşan değişik türler de vardır. Bunun en ilginç örnekleri Avustralya kıyılarında yaşayan bazı balık türleriyle Madagaskar ormanlarında yaşayan lemur türlerinde görülür.



Egemenlik alanına dayalı yaşam biçiminin, popülasyon sayısını belirli bir düzeyde tutmada büyük rol oynadığı ilk kez 1954 yılında David Lack tarafından ortaya atıldı. 1962 yılında yayınladığı Animal Dispersion (Hayvanların Yayılması) kitabı ile Wynne Edwards bu fikri sosyobiyolojinin temel taşlarından biri haline getirdi. Bu teoriye göre egemenlik alanına dayalı yaşam, bir türün daha geniş bir araziye yayılmasına yol açarak, besin kaynaklarının aşırı şekilde tüketilmesini önlüyor. Böyle bir türün her elemanı bir egemenlik bölgesine sahip olamayacağına göre, türler kendi sayılarını kendileri ayarlamış oluyorlar. Bu "ayarlama" bilinçli yapılmıyor kuşkusuz; Edwards'a göre egemenlik alanına dayalı yaşam, milyonlarca yıldır devam eden doğal seçilim sonucu ortaya çıkan bir davranış. Anımsayacağınız gibi, Darwin'in doğal seçilim teorisinde önemli olan bireydir, fakat Edwards'a göre gruplar da bireyler gibi doğal seçilime tabidirler.

Eğer egemenlik alanına dayalı yaşam, bir türe bu kadar fayda sağlıyorsa, "O zaman neden birçok hayvan türü böyle değildir?" sorusu akla geliyor. Bu sorunun yanıtını vermeden önce, sürü halinde yaşamanın ne gibi avantajları olabileceğine bir göz atalım. Bunlardan birincisi, bir halk deyimiyle, "birlikten kuvvet doğar" ilkesidir. Gerçi bir zebra sürüsü, onu avlayan aslanlar tarafından tek bir zebraya nazaran çok daha kolayca bulunur, ama 100 kişilik bir sürüde tek bir zebranın ölüm şansı sadece yüzde birdir; öte yandan, bir aslanla tek başınayken karşılaşan zebranın ölüm şansı yüzde yüzdür. Sürü halinde yaşayan kuşların yerde beslenirken avcı hayvanın geldiğini daha erken haber aldıkları gözlenmiştir. Birçok sürü hareket halindeyken yavrularını ortalarına alarak daha rahat koruyabilir. Bazı balık ve kuş sürüleri hücuma uğradıkları zaman aniden dağılarak avcı hayvanı şaşırtırlar ve avcı hangi ava saldıracağına karar verinceye kadar av kaçabilir. Hayvan davranışı biliminin kurucularından biri olan Tinbergen'e göre, sürü halinde uçan kuşlara saldıran bir şahinin, kuşun birini yakalarken diğer bir kuşla çarpışma olasılığının yüksek olduğunu ve böyle tehlikeli bir çarpışmayı şahinin kolayca göze alamayacağını yazar.

Görüldüğü gibi, bu iki yaşam türünün avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Kimin, ne gibi bir şekil alacağı ve ne gibi bir yaşam türü seçeceğine ise doğal seçilim karar verir. Biraz düşünürsek, doğayı bizler için bu kadar cazip kılan en önemli faktörlerden biri de, akıl almaz boyutlara ulaşan bu çeşitlilik değil midir?



Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Barash, P.B. *Sociobiology and Behavior*. Elsevier Inc., 1977.
Colinvaux, P. *Ecology 2. John Wiley and Sons*, 1993.
Howard, H.E. *Territory in Bird's Life*,
Reprinted in Readings in Ecology, Prentice Hall, 1965.
Mech, L.D. W. *The Ecology and Behavior of an Endangered Species*,
Doubleday, 1970.
Owen-Smith, N. "Territoriality in the White Rhinoceros"
Nature, 231(1971): 294-296.
Wilson, E.O. *Sociobiology: The new synthesis*,
Harvard University Press. 1977.

Fotoğraf
Ebru Bilun Akyıldız - Murat Dirican - Kuyaş Örs

Bir Fotoğraf Yarışmasının Ardından...

Bilim ve Teknik Dergisi'nin düzenlediği "Yaşayan Bilim ve Teknik" fotoğraf yarışması ve sergisini geride bıraktık. Yoğun geçen bu dönemin çeşitli aşamalarına katılan jüri üyesi ve fotoğraf sanatçısı Tuğrul Çakar'la bu sürecin ayrıntılarını konuştuk.


Kula Amca

Bilim ve Teknik Dergisi: Öncelikle katılımcıların yarışma konusuna yaklaşımlarını nasıl buldunuz? Siz de katılıyor olsaydınız, nasıl bir fotoğraf gönderirdiniz?

Tuğrul Çakar: Fotoğraf yarışmalarında duyuruların yapıldığı tarih ile sonuçlandırma tarihi arasındaki zaman çok önemli. Yarışmacının verilen konuyu özümsemesi, üzerinde düşünebilmesi, vardığı sonuç üzerinde çalışabilmesi için elbette zaman gerekli. Ancak böyle olabilirse sağlıklı, akılda kalır nitelikte fotoğrafların yarışmalara akması sağlanabilir. Bilim ve Teknik Dergisi'nin açtığı, Yaşayan Bilim ve Teknik konulu fotoğraf yarışması, tarihlendirme açısından uygun bir takvime sahipti. Sonuçlandırma tarihinin bir ay daha uzatılmış olmasına rağmen, gelen fotoğrafları, düşündüklerime, beklentilerime uygun bulduğumu ne yazık ki söyleyemem. İlk bakışta belki biraz karmaşık, çözümü zor görünse de, verilen konu kanımca, üzerinde sınırsız düşünce çoğaltımına, tasarıma, yoruma son derece açık bir konu idi. Ama "bilim" ve "teknik" kelimelerine bu denli takılmak, bir anlamda ürkmek neden diye düşündüğümde yanıt bulamıyorum. Yarışmalarda konuyu belirten bir iki kelimeye ve varsa alt başlıklara bakarak sonuca gitmek güçtür. Oysa bilim ve teknik kelimelerinin, bir üçüncü kelime ile (insan) koparılamaz bağları, bu iki olgunun insan yaşamına, insan düşüncesine getirdiği biçimler, etkilemeler, çelişkiler göz önüne alınabilseydi, görülebilirdi ki, olabildiğince açık, adeta sınırlandırılmamış bir konu vardı yarışmada. Konuyu açıkça görüntülemek yerine, önce bir düşünce süzgecinden geçirmek, yorumlamak anlatım ağırlığı kazandırmak gerekirdi. Bu izi taşıyan fotoğraflar yoktu demek istemiyorum. Ancak azdı, yetersizdi.

Gözlerinizin önüne dev bir lokomotifin, ürkütücü sesler içinde çekip götürdüğü bir tren görüntüsü getirin. Bu yalnızca bir tren görüntüsü müdür? Bu fotoğrafın sizi alıp yola, yolculuğa, özleme, kucaklaşmaya, sevdaya, uzağa, acıya, bilinmeyene, düne, yarına, doğaya, ayrılığa, korkuya, güvene, müziğe, barışa, götürmesi bu kadar zor mudur? Değilse eğer, örneğin, şartnamedeki doğa sözcüğünün kolay anlaşılabilirliğinin, birçok fotoğrafçıyı arşivlerindeki çiçek görüntülerine taşıyıvermesi ne kadar doğru olabilir? Ne yazık çoğunlukla böyle yapılmıştı. Kolay olan denenmişti.

Kuşkusuz hiçbir yarışma şartnamesi, yarışmacıya, şuradan yirmi metre yürü, sola dönüp dur demez. Dememelidir. Duygudur fotoğraf, sevgidir, dildir. Başkalarının çizdiği sınırlar içinde yaşanmaz.

Benim nasıl bir fotoğraf gönderebileceğim sorusuna gelince, inanın bunu pek düşünmedim. Ancak şartnameyi okuduğumda, insan ağırlıklı fotoğraf çalıştığımdan mıdır nedir, gözlerimin önüne kendi mekanlarında, iç dünyalarında fotoğraflayabileceğim, sessiz, reklamsız, kararlı, belki mutsuz ama sanki adanmış bir ömrü çizgileyebilen bilim insanlarımız geldi. Yarışmada ise, böylesi bir düşünceden yola çıkmış fotoğraflar neredeyse yoktu. Nedendi bilmiyorum.

Düzenlenen yarışmaların katılım formlarına şöyle bir göz atıldığında, özellikle Ankara'daki fotoğraf yarışmalarının vazgeçilmez jüri üyelerinden biri olduğunuzu görüyoruz. Acaba bu yarışmalar sırasında fotoğrafları seçerken yaptığınız değerlendirmelerde nelere dikkat ediyorsunuz?

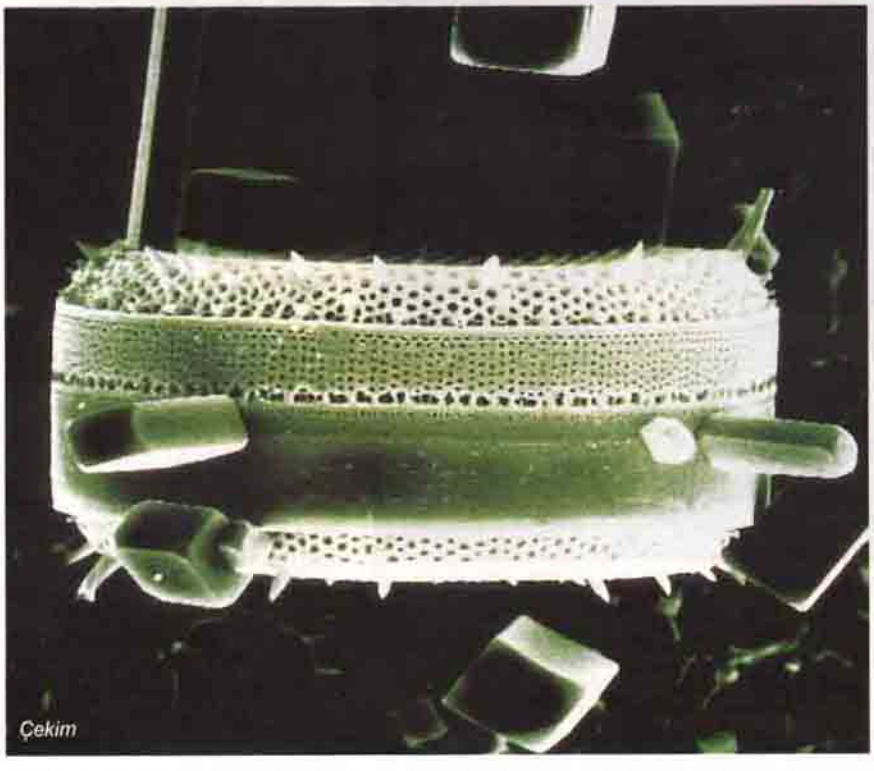
—Benim fotoğraf seçerken hiç vazgeçemediğim -elbette eleştirilebilir- bir saplantım var: fotoğrafın içinde fotoğrafçıyı aramak. Bir başka ifade ile, fotoğrafta, fotoğrafçıya ait düşünce izlerine, bir üslup uğraşısına rastlayabilmek. Fotoğrafçı fotoğrafının içine kendisinden izler koyabilmeli. Fotoğraf ancak o zaman kolay olmaktan, yalnızca bir saptama olmaktan, yalnızca bir görüntü olmaktan, yalnızca bir belge olmaktan çıkabilir. Sizi alıp götürebilir. Hiç kolay olmasa da, böyle olmalı diye düşünürüm hep. Eğer böyle olamıyorsa fotoğraf yalnızca gelişmiş teknolojinin iyi kullanımı ile yalnız kalıyorsa, o zaman sanat kelimesini, fotoğraf kelimesinin biraz uzağına koymak gerekir. Eğer fotoğraf sanat ise, neden başka sanat dalları, bu kadar çok, bu kadar kolay ve bu kadar bilinçsizce sanatçı çoğaltamıyorlar? Gerçek fotoğraf sanatçısının titizlikle düşünmesi ve uygulaması gereken önemli bir görevi var. Kolaycılığı aşmak. Ancak o zaman fotoğraf, görsel sanat dalları içinde gerçek yerine ulaşabilir. Ve sanat kelimesi ile yanyana kalabilir.

Konumuz atletizm olmadığına göre, genel olarak sanat ürünlerinin, özel olarak fotoğrafın yarıştırılması, başka bir deyişle "Bu fotoğraf iyi, şu fotoğraf kötü" ya da "En iyi fotoğraf bu " denilip fotoğrafların sıralandırılması sizce garip bir durum oluşturmuyor mu? Ve siz fotoğraf seçerken bu anlamda bir rahatsızlık duymuyor musunuz?

—Yanıtlamak güç. Sanat ürünü yarışmaz elbette. Yarışmamalıdır. Aksini söylemek doğru olmaz. Bir çelişki gibi görülebilecek de olsa, ben yine de fotoğraf yarışmalarına karşı olamıyorum. Üretmek güzeldir. Ve insanların ürettiklerini diğer insanlarla paylaşmak istemeleri doğaldır. Yarışmalarda asıl önemli olan sonuçlar ya da ödüller değildir. Ortaya çıkan sergidir. Hele hele yarışan fotoğraflar bir katalogda toplanıp kitaplıklara ulaşabiliyorsa, yani kalıcılığı sağlanabiliyorsa, o zaman fo-



Oluşum



Çekim

toğraf yarışmalarına bir eğitim etkinliği, bir öğreti gibi bakmak da mümkündür. Ödüller ise belki bu işin tadı tuzu olabilir. Eğer ödül, baş üstünde taşınmak yerine, fotoğrafçı için itici güç olabiliyorsa, neden olmasın, neden verilmesin?

Jüri çalışmalarının doğal sonucu olarak, bir fotoğrafı diğerinden daha iyi bulmak ve ilan etmek zaman zaman rahatsız edici olabilir. Ancak ortada bir fotoğraf yarışması var ise, birinin bunu yapması gerekir. Bir fotoğrafın diğerinden daha öne konulmasının çok da önemli olmadığını söylemiştim. Hangi jüri üyesi, sizin fotoğrafınıza sizin kadar yakın olabilir, onu sizin kadar duyabilir, algılayabilir ya da sizin kadar iyi savunabilir? Benim tek seçici olduğumu varsayalım. Bugün elli fotoğraf arasından, ilk üçü seçebilirim. Aynı fotoğraflar arasından, ertesi gün bir seçim yapsam, inanın sonuç değişebilir. Nedeni çok basit. Çünkü ben insanım. Fotoğraf da, iki artı iki eşittir dört olmadığına ve seçici de seçim sırasında duygularını dışarıda bırakamayacağına göre, sonucun değişmesi son derece doğaldır. İşte o nedenle kazanmak ya da kaybetmek her şeyin sonlanması demek değildir. Kaybetmek yoktur. Bir uğraşının, bir üretimin içinde olabilmek, nasıl olur da kaybetmek olarak adlandırılabilir?...

Son olarak, fotoğraf sözcüğünün size çağrıştırdıkları nelerdir?

—Görebilmek... Sevgi... Yalnızlık... Zaman... Korku...

Konulu yarışmalarda, bir yapıtın "iyi fotoğraf" olması, ödüle değer bulunması için yeterli değildir; aynı zamanda yarışmanın konusuyla da uyumlu olması gereklidir. Başka bir deyişle, aslında birbirinden tamamen bağımsız, dolayısıyla da kimi durumlarda çelişkili sonuçlar ortaya çıkmasına yol açan iki ayrı ölçütten söz edilebilir: Fotoğrafın sanat değeri ve yarışmanın konusuna uyumu. Bu da, jüri üyeleri için zaten hiç de kolay olmayan, sanat yapıtının karşılaştırmalara dayanarak değerlendirilmesi sürecini daha da zorlu hale sokar. Yarışma katılımcılarından Cemal Ağacıkoğlu'nun "Kula Amca" adlı yapıtı, "iyi" bir fotoğraf olarak değerlendirilmesine karşın, jüri üyeleri, yapıtı yarışmanın konusuyla ilişkilendirmekte güçlük çekti. Bu fotoğraf, "Yaşayan Bilim Teknik" yarışması bağlamında ne anlam ifade edebilir? Öte yandan Attila Alkan'ın "Çekim" yapıtı, konunun içeriğiyle tam bir uyum sergilerken, yapıtın bir "fotoğraf" olarak taşıdığı değer tartışma konusu oldu. Yapıtta kullanılan tekniğin, fotoğrafı fotoğraf yapan, ışık, kontrast, renk gibi ögelerin kontrolüne ve iyi bir kompozisyona ne ölçüde olanak tanıdığı, dolayısıyla da yapıtın ne derece sanatçının istediği doğrultuda ortaya çıktığı, ne derece rastlantılarla şekillendiği soruları kararı etkiledi. Aynı katılımcının "Oluşum" yapıtı ise, grafik bir nesne olarak kayda değer bulunurken, bir öncekinde olduğu gibi, bir "fotoğraf" olarak adlandırılıp adlandırılamayacağı önemli bir soruyu oluşturdu. Üç yapıt da sergilemeye değer bulundu.



...Ve Bir Sonraki

Yaşayan Bilim ve Teknik Fotoğraf Yarışması'nın ikincisini duyurmak istiyoruz.

Konu: Metal...

Peki neden bu konu seçildi? Kendi içinde sınırları ve sınırsızlığı olan bir konu aradık.

Konumuz sınırlı, çünkü aktif katılımcılar hedefliyoruz. Yarışma duyurusuyla karşılaşıp, katılmaya karar vermiş amatör ve profesyonel fotoğrafçıların arşivleriyle yetinmeyip araştırma, düşünme ve yaratma sürecine girmelerini istiyoruz.

Konumuz aynı zamanda sınırsız da... Çünkü içinde soğuk, güçlü, tehditkâr, güvenilir, değerli gibi zengin kavramlar barındırırken, otomobilden fermuara, gülümseyen bir ninenin altın dişinden bozuk paraya, tanktan mücevhere, sayısız örneklerle karşımıza çıkabiliyor.

Kısaca, sizleri, fotoğrafı yaratmaya davet ediyoruz.

Siyah-beyaz baskı ve renkli saydam olmak üzere iki dalda düzenlenecek yarışmaya ilişkin ayrıntılı bilgiyi, gelecek sayımızda verilecek olan şartnamede bulabilirsiniz.

Hareketli Yıldız Grupları

Kuzey yarıkürede yaşayan gökyüzü gözlemcilerine en tanıdık gelen takımyıldızlardan biri, belki de birincisi, hiç kuşkusuz Büyük Ayı'dır. Etrafımız yüksek dağlarla çevrili değilse, gece saat kaçta gökyüzüne bakarsak bakalım, Büyük Ayı'nın çoğu yıldızı rahatça görülebilecek kadar ufkun üzerindedir. Hatta çoğu kişi kuzey yarıküre göklerinde gece boyunca yer değiştirmeyen tek yıldız olan Kutup Yıldızı'nı ve onun içinde bulunduğu Küçük Ayı takımyıldızını tanımaz da, Büyük Ayı'yı bilir. Aslında Büyük Ayı olarak bildiğimiz takımyıldız, Büyük Ayı parselinde yer alan ve İngilizce'deki adı Büyük Kepçe (Big Dipper) olan bir yıldız grubudur. Büyük Ayı takımyıldızında bulunan Büyük Kepçe grubunu oluşturan yıldızlar dışındaki çoğu yıldız oldukça sönüktür. Kepçeyi oluşturan yıldızlardan en kenardaki ikisi 'işaretçi yıldızlar' olarak bilinir. Bu yıldızların doğrultusunu izlersek, Kutup Yıldızı'na (Polaris) ulaşırız.

Kepçe sapını oluşturan yıldızların baştan ikincisi de bir çift yıldız sistemi olup (Alcor-Mizar) halk arasında 'göz doktoru' olarak tanımlanır. Eğer iki yıldızı da çıplak gözle seçebiliyorsanız, gözünüz iyi, görüşünüz keskindir. 1650 yılında teleskop gözlemleri yapan G. B. Riccioli, Zeta Ursa Major olarak da bilinen Mizar'ın çift yıldız olduğunu buldu. 1857 yılında da Amerikalı astronom W.C. Bond tarafından ilk kez fotoğrafı çekildi. Zeta UMa, aralarındaki açısal uzaklık 14.4 açı saniyesi olan Zeta1 UMa ve Zeta2 UMa bileşenlerinden oluşan görsel bir çift yıldızdır Bir teleskop yardımıyla iki yıldız birlikte kolayca görülebilir. Bu iki yıldızın birbirleri çevresinde dönmeleri en az 20 000 yıl alıyor. Bu nedenle de, aralarındaki açısal uzaklığın bugünden yarına değişmesini beklemiyoruz. Her iki bileşen de aslında birer tayfsal çift yıldız sistemidir. Mizar'ı oluşturan yıldızlar, Alcor'dan 12 açı dakikası uzaklıkta bulunurlar. Alcor'un Mizar çevresinde dönme periyodu on milyon yıl kadardır. Alcor'un hızının da değişken olduğu ölçüldüğünden, onun da tayfsal bir çift olduğu düşünülüyor. Bu çoklu yıldız sistemi büyük bir olasılıkla altı yıldızı kapsıyor. Hiyerarşisi de şöyle: Bir çift yıldızın çevresinde bir başka çift yıldız; onun da çevresinde bir başka çift yıldız! Böyle ilginç yıldız sistemlerine galaksimizde oldukça sık rastlanıyor.





Günümüzde Büyük Ayı



100 000 yıl sonra Büyük Ayı

Büyük Ayı, aslında, gökyüzünde başka örnekleri de bulunan, birlikte hareket eden ve aralarında ilişki bulunan yıldızlardan oluşan takımyıldızlara bir örnektir. 1869 yılında İngiliz astronom R. A. Proctor, Büyük Ayı'nın merkez bölgesindeki beş yıldızın aynı hızda ve aynı yönde hareket ettiğini açıkladı. Üç yıl sonra, spektroskopinin öncülerinden İngiliz William Huggins, hemen hemen aynı parlaklıktaki bu beş yıldızın tayflarının da birbirlerine benzediğini buldu. Bu sonuca göre, birlikte hareket eden bu beş yıldızın bizden uzaklıkları hemen hemen aynı olup, yaşları da birbirlerine oldukça yakın. Dolayısıyla da takımyıldızların çoğunluğunda olduğu gibi Büyük Ayı'nın bu beş yıldızı yalnızca görünüş olarak değil, birbirlerine gerçekten yakınlar ve aralarında bir ilişki var. Bunlar 'Büyük Ayı Hareketli Grubu' adı verilen gevşek yıldızlar kümesinin beş üyesi. Bu beş yıldız ve Büyük Ayı takımyıldızında bulunan başka beş sönük yıldız, Güneş'ten yaklaşık 75 ışık yılı uzakta gruplaşmış olarak bulunuyorlar ve hep birlikte belirli bir yöne doğru gidiyorlar. Bu nedenle de günümüzden 100 000 yıl sonra gökyüzüne bakanlar, onun şu anda alışık olduğumuz görüntüsünü değil, çok farklı bir Büyük Ayı görecekler.

1909 yılında Danimarkalı astrofizikçi Ejnar Hertzsprung, gökyüzünün başka bölgelerindeki bazı yıldızların da Büyük Ayı'nın beş yıldızıyla aynı hareketi paylaştığını buldu. Hatta büyük bir sürpriz olarak, Büyük Ayı'nın bize göre hemen hemen tam ters yönünde yer alan ve gökyüzünün en parlak yıldızı olan Sirius'un da aynı hareket sahip olduğu, dolayısıyla da 'Büyük Ayı Hareketli Grubu' içinde yer aldığı anlaşıldı. Uzun yıllar boyunca yıldızların hızlarını büyük bir sabır ve dikkatle ölçen astronomlar, Güneş çevresinde bu gruba ait 100 kadar yıldız saptadılar. Bunlar, Güneş'e göre 18 km/sn'lik bir hızla Yay (Sagittarius) ve Mikroskop (Microscopium) takımyıldızları arasındaki bir noktaya doğru hareket ediyorlar. Tümünün de yaşları 50-100 milyon yıl arasında, yani birbirine yakın. Birlikte hareket eden yıldız gruplarının diğer örnekleri de Ülker (Pleiades) ve Praesepe kümeleri.

Peki, neden uzayda hareket eden gruplar var? Görünüşe bakılırsa bir gruptaki tüm yıldızlar yaklaşık olarak aynı yerde ve aynı zamanda doğmuş olmalılar. Bu yıldızları oluşturan gaz bulutunun diğer gaz bulutlarıyla rastgele etkileşmeler sonucunda, galaksideki diğer yıldızlardan farklı bir hareket sahip olması mümkün. Kendilerini oluşturan gaz bulutunun hareketini bir anlamda 'hatırlayan' yıldızlar, aynı hareketi sürdürüyorlar. Galaksi içindeki hareketleri sırasında grup dışındaki başka yıldızlarla rastgele etkileşen bazı üyeler hareket yönlerini değiştirerek gruptan ayrılır ve bir anlamda 'buharlaşırlar'. Bu nedenle gruptaki yıldızların sayısı zamanla azalır.



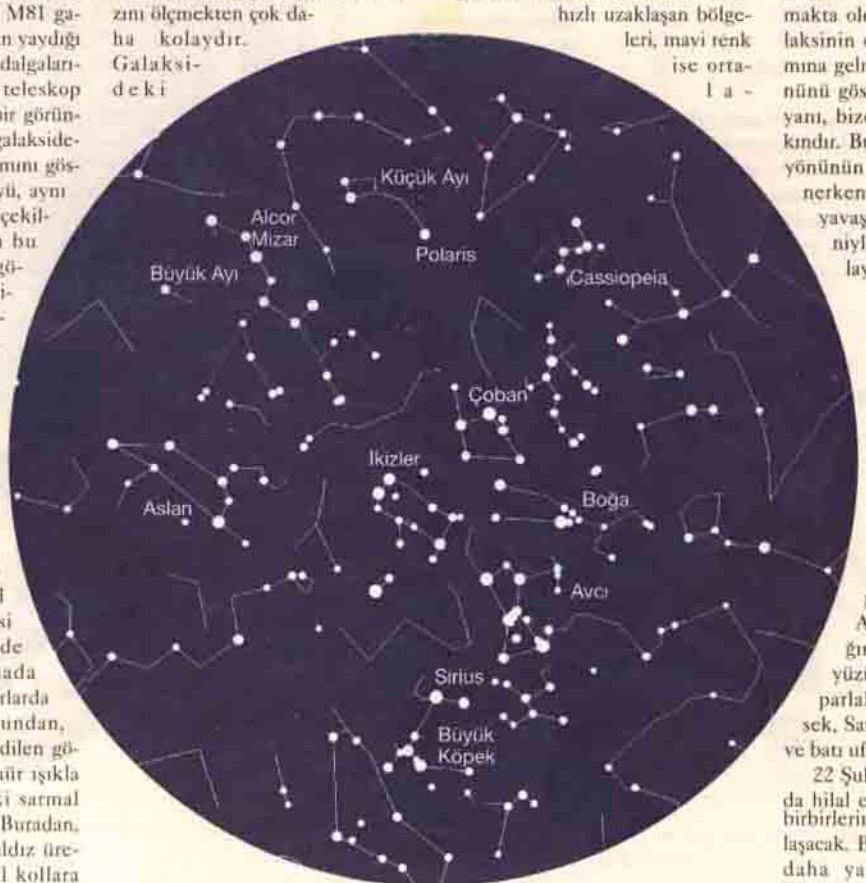
22 Şubat 17:30'daki Ay - Venüs yakınlaşması



NGC 2442 (Optik ışıkla çekilmiş)

Büyük Ayı bölgesinde çıplak gözle görülememekle birlikte önemli olan M81 ve M101 galaksileri bulunur. Yazının başında gördüğünüz renkli görüntü, M81 galaksisinin, hidrojen gazının yaydığı 21 cm dalgaboylu radyo dalgalarına ayarlanmış bir radyo teleskop tarafından elde edilmiş bir görüntüsüdür. Bu nedenle de galaksideki hidrojen gazının dağılımını göstermektedir. Bu görüntüyü, aynı galaksinin görünür ışıkla çekilmiş, yıldızları gösteren bu sayfanın üst sağındaki görüntüsüyle karşılaştırabiliriz. Baştaki görüntüde, galaksinin merkezinde, + işareti ile gösterilen bölgedeki tüm hidrojen gazı, yıldız oluşturmada kullanılmıştır. Bu nedenle de, bölgenin radyo dalgalarıyla elde edilen görüntüsü karanlık, görünür ışıkla elde edilen görüntüsü ise aydınlıktır. Galaksinin sarmal kollarında ise bunun tersi gözleniyor: Bu bölgelerde henüz yıldız oluşturmada kullanılmamış çok miktarlarda hidrojen gazı bulunduğundan, radyo dalgaları ile elde edilen görüntü parlak iken, görünür ışıkla elde edilen görüntüdeki sarmal kollar ince ve sönüktür. Bundan, galaksi merkezlerinde yıldız üretim ve evriminin sarmal kollara oranla çok daha hızlı olduğu sonucu çıkarılabilir.

Yaydığı radyo dalgalarına bakarak bir gaz bulutunun hızını ölçmek, görünür ışıkla yıldızların hızını ölçmekten çok daha kolaydır. Galaksideki hız dağılımını gösteren, baştaki görüntüdeki renkler, gazın hızı oranında farklı gösterilmiştir. Kırmızı renk, bizden ortalamadan daha hızlı uzaklaşan bölgeleri, mavi renk ise ortalamadan daha yavaş uzaklaşan bölgeleri simgeliyor. Bir bakışta galaksinin üst bölümünün alt bölümüne oranla daha hızla uzaklaşmakta olduğu görülebilir. Bu, galaksinin dağılmakta olduğu anlamına gelmiyor, yalnızca dönüş yönünü gösteriyor. Görüntünün sağ yanı, bize sol yanından daha yakındır. Buradan da galaksinin saat yönünün tersine döndüğünü, dönerken de sarmal kolların daha yavaş hareket etmeleri nedeniyle arkada kaldıklarını anlayabiliyoruz.



15 Şubat 1996 Saat 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

Ay, 5 Şubat'ta dolunay, 12 Şubat'ta son dördün, 20 Şubat'ta yeniay ve 26 Şubat'ta son dördün evrelerinde bulunacak. Bu ay en iyi gözlemlenebilecek gezegenler, Venüs ve Satürn. Ay boyunca Güneş battığında bu iki gezegen gökyüzünde olacak. Venüs, daha parlak ve ufuktan daha yüksek, Satürn ise biraz daha sönük ve batı ufkuna biraz daha yakın.

22 Şubat 1996 akşamı saat 17:30 da hilal evresindeki Ay ve Venüs birbirlerine 4 derece kadar yakınlaşacak. Bu saatte Satürn de ufka daha yakın bir konumda izlenebilir.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

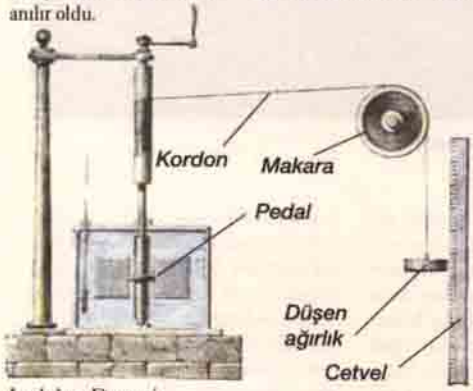
İlhami Buğdaycı

Enerji



Enerjinin Öncüsü
James Prescott Joule (1818-1889), İngiltere'nin Salford kentinde doğdu. Joule, elektrik akımının ısıl etkileri üzerine çalışırken, ısının da bir çeşit enerji olduğunu buldu ve enerji birimi onun ismi ile anılır oldu.

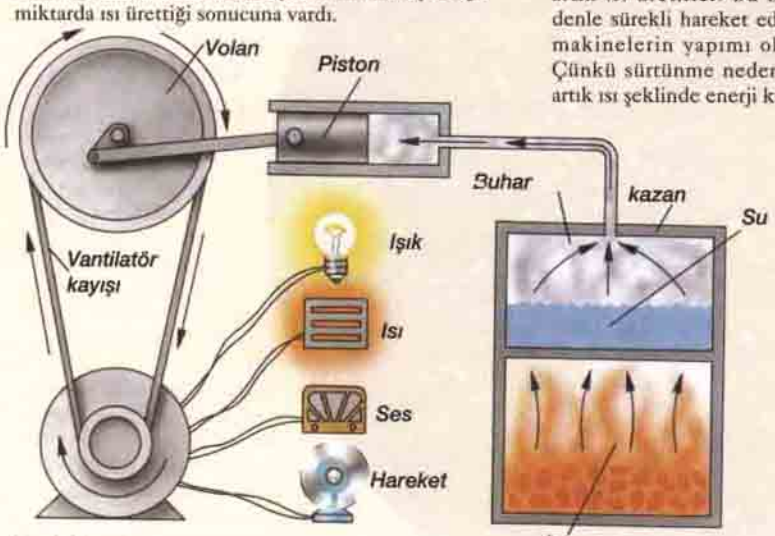
Isaac Newton ünlü hareket yasalarını 1687 yılında formüle ettiğinde, "enerji"yi hiç hesaba katmamıştı. Bilimsel anlamda bu sözcük ilk kez, Newton'un ölümünden 80 yıl sonra, Thomas Young tarafından telaffuz edildi. Young'a göre, hareket eden bir cismin (iş yaptığı için) enerjiye sahip olması gerekiyordu. İş yapabilen her cismin enerjisi vardır; örneğin yük arabasını itebilen bir cisim gibi. Günümüzde hareket eden bir cismin enerjisini "kinetik enerji" olarak adlandırıyoruz. Young'dan yarım yüzyıl sonra da William Rankine, kaldırılmış bir ağırlığın sahip olduğu enerjiyi tanımlayan "potansiyel enerji" kavramını ortaya attı. Yukarı kaldırılmış bir ağırlığın yere düşmesine izin verilirse iş yapabilir; örneğin bu ağırlık yere, bir çekiç gibi çivi çakabilir. 1847 yılında James Joule, ısının da bir enerji türü olduğunu gösterdi. Örneğin 1712 yılında Thomas Newcomen tarafından icat edilen buharlı makine, iş yapmak için ısıyı kullanan bir aygıttı. Joule, bir birim ısı üretmek için gerekli potansiyel ya da kinetik enerji miktarlarının her zaman eşit olduğunu keşfetti. Bu keşif de, bilimin en önemli yasalarından biri kabul edilen "enerjinin korunumu yasası"nın bulunmasının kapılarını açmış oldu.



Joule'un Deneyi
Bu sistem, Joule tarafından ısının mekanik eşdeğerini ölçmekte kullanıldı. Ağırlığın düşmesiyle su dolu kaptaki çark döner ve su ısınmaya başlar. Joule daha sonra, ortaya çıkan ısı ile düşen ağırlık tarafından yapılan işi karşılaştırdı ve farklı yüksekliklerden düşen farklı ağırlıkları kullanarak, eşit miktardaki işin, eşit miktarda ısı ürettiği sonucuna vardı.

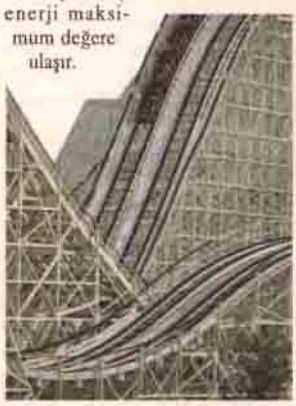
Enerji Kalitesi
Bir elektrik üreteci gibi davranan bu lokomotif, 1934 yılında İngiltere'de John Fowler tarafından geliştirildi. Elektrik, yüksek kalitede bir enerji türüdür ve diğer enerji türlerine kolayca dönüşebildiği için çok kullanışlıdır. Ses ve artık ısı enerjisi gibi düşük kaliteli enerjiler, diğer enerji türlerine kolayca dönüşememelerinden dolayı daha az kullanışlıdırlar. Bir enerji türü dönüşüm geçirdiğinde, toplam enerji miktarı sabit kalmakla birlikte, düşük kaliteli enerji miktarı görece artar. Lokomotifler de bu şekilde, kullanışsız, artık ısı üretirler. Bu nedenle sürekli hareket eden makinelerin yapımı olanaksızdır. Çünkü sürtünme nedeniyle sürekli artık ısı şeklinde enerji kaybı olur.





Enerji Dönüşümü
Enerji; kinetik, potansiyel, elektrik, ısı, ses, ışık ve kimyasal olmak üzere çok çeşitli şekillerde olabilir ve bunlar birbirlerine dönüşebilirler. Bir yakıtın yanmasıyla kimyasal enerji ısı enerjisine dönüşebilir, bir makinedeki ısı enerjisi kinetik enerji üretebilir, bir üreteç yardımıyla kinetik enerji elektrik enerjisine dönüştürülebilir. Bir elektrik ampulü ışık üretir, bir radyo, ses enerjisi yayar ve "fan" elektrik enerjisini kinetik enerjiye dönüştürür. Bütün bu değişimler sırasında, dönüşümden önceki enerji miktarı sabit kalır; yani dönüştükten sonraki enerji miktarına eşittir. Bir başka deyişle, enerji vardan yok yoktan da var edilemez ve bu "enerjinin korunum yasası" olarak adlandırılır.

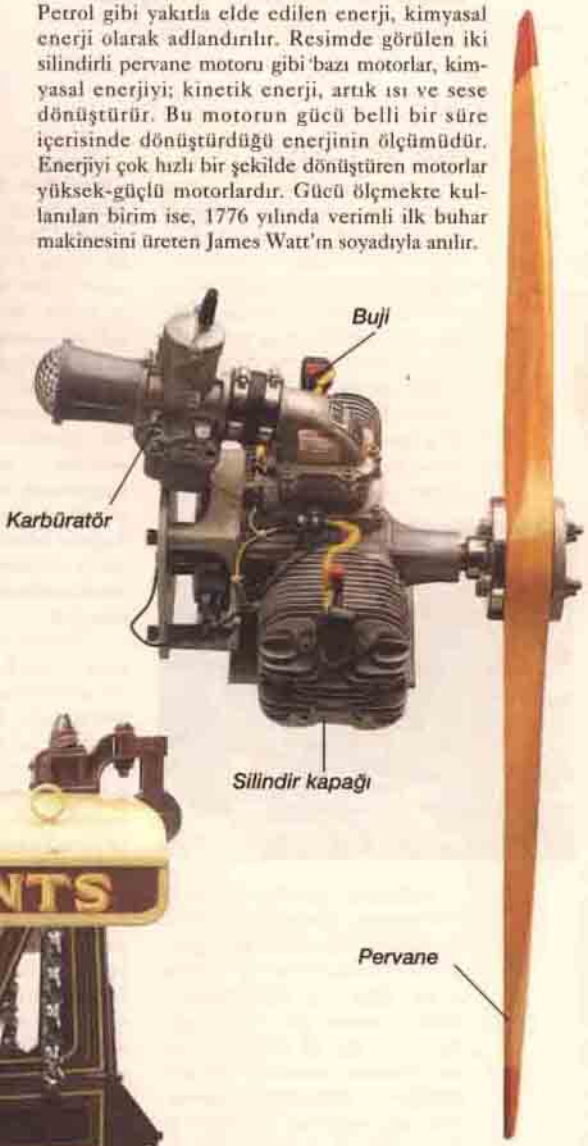
İn-Çık
Bir in-çık katarının yukarı ve aşağı doğru iniş çıkışlarında sürekli olarak kinetik enerjinin potansiyel enerjiye ve potansiyel enerjinin tekrar kinetik enerjiye dönüşümü söz konusudur. Katarın hızının en yüksek olduğu noktada, kinetik enerji de en büyük değerindedir. Katar en yüksek noktaya ulaştığında ise potansiyel enerji maksimum değere ulaşır.





Değişim Rüzgârı
ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki bu rüzgar pervaneleri, rüzgârın kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştürürler. Enerjileri bir çeşit güneş enerjisi olan buradaki rüzgâr ve dalgalar, güneş enerjisinin bir sonucudurlar. Güneş ışığı olarak dünyaya ulaşan enerji miktarı, insanların yakıt tüketimiyle elde ettiklerine oranla 12 000 kez daha fazladır.

Motor Gücü
Petrol gibi yakıtla elde edilen enerji, kimyasal enerji olarak adlandırılır. Resimde görülen iki silindirli pervane motoru gibi bazı motorlar, kimyasal enerjiyi; kinetik enerji, artık ısı ve sese dönüştürür. Bu motorun gücü belli bir süre içerisinde dönüştürdüğü enerjinin ölçümüdür. Enerjiyi çok hızlı bir şekilde dönüştüren motorlar yüksek-güçlü motorlardır. Gücü ölçmekte kullanılan birim ise, 1776 yılında verimli ilk buhar makinesini üreten James Watt'ın soyadıyla anılır.





Işık ve Ses
Panayırlar ve fuarlarda enerjinin her çeşidini görmek mümkündür. Buradaki bütün makinelerin çalışmasını sağlayan elektrik; hareket, ısı, parlak ışıklar ve müziğe dönüşür. İnsanlar da yiyeceklerden aldıkları kimyasal enerji ile yaşarlar.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Tak ve Çalıştır

Düşünün bir kez... Bir grup yüksek enerji fizikçisi, gecelerini gündüzlerine katıp, evrenin sırlarını çözecek karmaşık bir nötrino teleskopu tasarlıyorlar. Yıllar süren araştırma-geliştirme çalışmalarından sonra, gerekli elektronik parçalar birleştiriliyor ve duyarlı detektörlerin son hazırlıkları tamamlanıyor. Fakat bilim adamları yeni cicilerini bir türlü deneyemiyorlar; çünkü nasıl çalıştıracaklarını bilmiyorlar!.. Ne büyük hayal kırıklığı...



Gariptir ki, aynı durum, Hawaii Üniversitesi, Derin Deniz Müon ve Nötrino Detektörü'nün (DUMAND) de başına geldi. Üstelik sorun, daha uzun kablo kullanımıyla çözülecek gibi değil. Projenin amacı, Pasifik Okyanusu'nun beş kilometre altına sensörler yerleştirerek, nötrinoları gözlemlemek. Beş kilometre kalınlığındaki su tabakası da, hem atom-altı parçacıkları (az sayıda nötrino suyla etkileştiğinde, ortama sönük bir ışık yayılır) gözlemlemeyi sağlıyor, hem de kozmik ışınlara karşı bir kalkan oluşturuyor.

İki yıl önce fizikçiler, Hawaii'nin büyük adası ile Kaho'olawe Deep arasına sualtından kablo çekmeyi başardılar. Kaho'olawe Deep, kıyıdan 25 km açıkta 4,760 m derinlikte bir bölge. Bu arada, bir bağlantı kutusu ve detektörlerden oluşan tek bir hat döşediler. Amaç, tasarımı denemekti. Ama çok geçmeden fizikçiler anladılar ki, deneme hattını değiştirmek ve sonra da detektör dizinini yerleştirmek için önce bağlantı kutusuna ulaşmak gerekiyordu. Anlamadıkları ise, tüm bu işlerin sualtında nasıl gerçekleştirileceğiydi.

Deneyin parasal kaynağını sağlayan Enerji Bakanlığı'nın sualtı işleri konusunda hiçbir tecrübesi olmadığından, DUMAND projesinin başarısı, ABD Deniz Kuvvetleri Denizaltı Geliştirme Grubu'na bağlıydı. Kayıp askeri donanımları bulmakla görevli bu grup, yılda 60 gününü bilimsel ve özellikle astrofizikle ilgili deneylere ayırıyor.

Projeyi kurtarmak için Deniz Kuvvetleri'nin Seadiff adlı denizaltısı ve ona bağlı robot araç kullanıldı. Ne var ki, denizaltının San Diego'dan Hawaii açıklarına gitmesi epey tuzluya, 100 000 dolara maloldu. Daha güvenilir yardım için Ulusal Bilim Vakfı'na da başvuruldu; fakat olumsuz yanıt alındı; çünkü vakıf kendine bile zor yetiyordu.

Sonuç olarak detektör yerine yerleştirildi. Ama başlangıçta hiç hesaba katılmayan basit bir şey için fazladan avuç dolusu para ve çaba sarfedildi.

El Titremesine Son



Hambourg Üniversitesi'nde nörolog Jean Moringlane, hastanın kafatasından 6 cm içeri girerek, çok ince ve hassas bir metal sondayı talamusa kadar ilerletiyor. Bu bölge, duyu organlarından gelen komut, bilgi ve uyarıların derlenerek beynin ilgili merkezine aktarıldığı bölge. Hasta, Parkinson hastalığı ya da beyinde hasar sonucu oluşmuş "el titremesi"nden şikayetçidir. O güne kadar kullanılan ilaçlar artık bir sonuç vermemekte, hasta, riski yüksek bir ameliyat zorunluluğuyla karşı karşıyadır.

Nörolog Moringlane, sonda aracılığıyla, talamusun sinir dokusuna çok küçük elektrik sinyalleri göndermeye başlar.

Birkaç dakika içinde, elektrik sinyalleriyle uyarılan sinir dokusunda bir tür anestezik etki oluşmuş ve hastanın şiddetli ve irade dışı el titremesi son bulmuştur.

Jean Moringlane'ın son üç yılda 280 hasta üzerinde yaptığı çalışmaların sonuçları, bu konuda bir hayli iyimserliğe yol açmış. Fransa'da da, Grenoble'dan bir ekip, 87 hastadan 64'ünde bu yöntemle olumlu sonuçlara ulaşmış. Heidelberg Üniversitesi Araştırma Hastanesi'nden Volker Tronnier de bazı ağrıların hafifletilmesinde aynı teknikten yararlanıyor. Tekniğin bugün için en riskli yanı, elektriksel uyarıların sinir hücreleri üzerinde uzun dönemdeki etkileri...

Gıdalara Dikkat

Erkek üretkenliğinin, dünya genelinde yıllardır bir düşüş içinde olduğu biliniyor. İngiliz araştırmacılar, bu düşüşte, gıda ve özellikle çevre kirlenmesinin de etkili olduğunu deneysel olarak kanıtladılar.

Araştırma, Edinbourg Tıbbi Araştırma Konseyi'nden Richard Sharpe başkanlığında bir ekip tarafından gerçekleştirildi. Ekip, erkek üretkenliğine olumsuz etki yaptığı düşünülen bazı ürünlerdeki, östrojen etkisi yapan kimyasal maddelerin moleküllerini incele-



di. Bu kimyasal maddeler oktilfenol, bifenol ve butilbenzil ptalat'ı idi. Araştırma sonucunda, bu kimyasal maddelerle kirletilmiş suyla uzun süre beslenen erkek farelerde yumurtalık küçülmesi ve döl hücresi üretiminde çok net bir azalma gözlendi. İngiltere Hükümeti'nin, korunmasız canlı türleri üzerinde deney yaparken, kimyasal madde kullanımı için izin verdiği üst sınırın üçte biri oranında madde kullanılmasına rağmen üretkenlik düşüşünün %15'lere ulaştığı gözlendi.

Ekipten Bernard Jegou, insanlarla fareleri bir tutmanın mümkün olmadığını hatırlatıyor; ancak şöyle devam ediyor: "canlı sağlığıyla ilgili bir tehdit varsayımı ciddiyet kazanmaya başladığı andan itibaren önlem almak kaçınılmaz hale gelir."

Yapay Sanat

Yıllar boyunca, bilgisayar grafikleri, gerçekliğin peşinden koştu. Araştırmacılar, ekrandaki şekilleri matematik denklemleri olarak tanımlayan programlar kullanarak, fotoğraftan ayırt edilemeyen üç boyutlu görüntüler elde ettiler. Aslında Jurassic Park dinozorları ve şekil değiştirebilen Terminatör ile temsil edilen 3 boyutlu yazılım "sanatının", sanatla pek ilgisi yok.

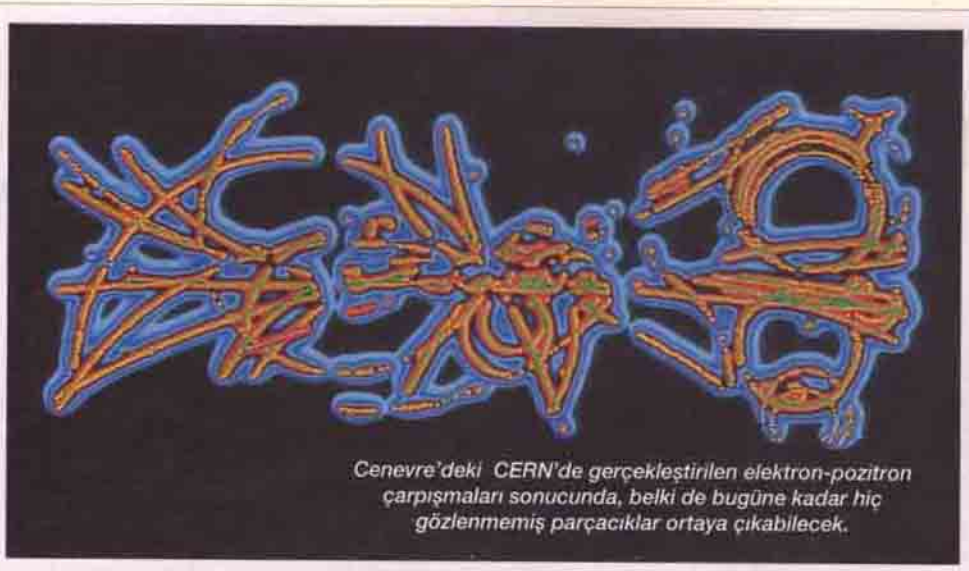
Bu durumu değiştirebilecek yeni gelişmeler de yok değil. Örneğin, Cambrdige Üniversitesi'nde hazırlanan ve 18. yüzyılın usta desinatörlerinden Giovanni Battista Piranesi'den esinlenerek Piranesi adı verilen program, bildiğimiz üç boyutlu modelleri, sulu ya da yağlı boya tablo görüntülerine dönüştürüyor. İşte, Cambridge'nin yerli, tarih bölümü binasının üç boyutlu modeli, mimari eskizi ve tablolaştırılmış görüntüsü.

Gelecekte, bazı sanat dallarının, bilgisayar programlarıyla yapılabileceği düşünülüyor. Piranesi sisteminin gelecek versiyonları da yeni anlam düzeylerini ifade eden, gerçekten donatsal görüntüler yaratabilir. Yine de bu tür sanatın pek çok kişiyi tatmin etmeyeceği kesin.









Cenevre'deki CERN'de gerçekleştirilen elektron-pozitron çarpışmaları sonucunda, belki de bugüne kadar hiç gözlenmemiş parçacıklar ortaya çıkabilecek.

Gerçek Olamayacak Kadar Güzel!..

Parçacık fiziği, parçacıklar arasında zayıf nükleer güç, şiddetli nükleer güç ve elektromanyetik güç etkileşimi bulunduğunu kabul eder. Bu etkileşimin hemen hemen her unsuru da laboratuvar ortamında test edilmiştir. Ancak bu teori, dördüncü temel güç olan kütle çekimi konusundaki sorulara yanıt verememektedir. Bugün ise, laboratuvarda yapılan bir deney, teorinin, kimi bilim adamlarına göre bir başka zayıf yönünü de ortaya koydu. Ve bazı fizikçiler artık, parçacık fiziği konusunda "Süpersimetri" adı verilen yeni bir teorinin temellerinin atılmakta olduğuna inanıyor. İsviçre'de, Cenevre yakınındaki laboratuvarda, ters yönde ve karşılıklı bombardımana tutulan (çarpıştırılan) elektronlar ve bunların karşı-parçacığı olan pozitronlar, ayrışma sırasında büyük miktarda enerjinin açığa çıkmasına yol açtılar. Çarpışma sırasında ortaya çıkan kısa ömürlü bozon Z° adlı parçacıklar da yine ayrışarak başka parçacıkları doğuruyorlar. Bu parçacıkların adı ise quark-antiquark çifti ve elektron mikroskobu altındaki görünümleri bir ressamın elinden çıkmış kadar güzel!..

Venüs'ün Haritası



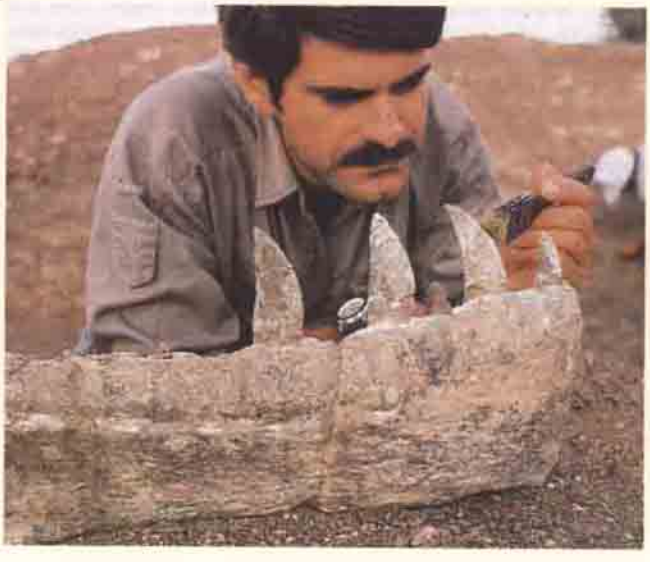
Son yılların uzay çalışmalarında önemli adımlardan birini de Venüs'ün haritalanması oluşturuyor. Magellan Uydusu'nun radar kartografi tekniğiyle topladığı veriler, geçen yılın başlarında pek ayrıntılı olmayan Venüs haritalarının oluşturulmasını sağlamıştı. Amerikalı bilim adamları 1995'in son ayında da, Venüs'ün ayrıntılı ve tam haritasını yayınladılar. Fotoğrafta, yeşil ile mavinin buluştuğu noktalar Venüs yüzeyinde 0 seviyesini gösteriyor. Maviler çukurlukları, yeşiller ve açık kahverengi bölgeler ise 0 seviyesine göre en yüksek noktaları ifade ediyor.

Tiranozorların Pabucu Dama!..

Güney Amerika'da ortaya çıkarılan bir etobur dinozor fosili, bugüne kadar bulunanların en eskisi ve en irisi olma özelliğini taşıyor. Adı Giganotosaurus carolinii, 110 milyon yıl önce yaşadığı sanılıyor. Bu türün bilinen en eski örneği olan Tyrannosaurus rex'in 80 milyon yıl kadar önce Kuzey Amerika'da yaşadığı düşünülüyor. Giganotosaurus carolinii, Arjantin'in El Chocon kenti yakınlarında bulunmuş. Fosil, hayvanın iskeletinin yaklaşık %70'ini aslına yakın biçimde korumuş. Bu da bilim adamlarına, dinozorun 12,5 metre uzunluğunda 6 ile 8 ton ağırlığında olduğunu tahmin etme olanağı sağlamış.



Güney Amerika'da ortaya çıkarılan Giganotosaurus carolinii, İkinci Zaman'ın efendisi olmalı





Virüs Öldüren Ameliyat Eldiveni

Yeni tip bir eldiven, hasta ile doktoru arasında herhangi bir mikrobik bulaşmayı engelliyor. Bu özel ameliyat eldiveni 3 kattan oluşuyor. En iç kat, kaygan yapılı bir sentetik polimerden üretilmiş ve alerjiye yol açmıyor. Dıştaki tabaka ise, esnek yapıda yapay kauçuktan imal edilmiş. Bu iki kat arasında ise, her türlü bakteriyi anında yok edebilen ve AIDS ile Herpes virüslerine karşı çok etkili bir eriyik bulunuyor.

Dinozorların Doğumevi!...

İspanyol Pireneleri'nde Bastus yerleşim biriminin yakınlarında, yuva olduğu izlenimi veren bir bölgede 300.000 dolayında dinozor yumurtası fosili bulundu. Yumurtaların her birinin çapı 20 cm civarında. Bilim adamları, bölgenin o dönemde, dinozorlar için yuva yapmaya elverişli özellikler taşıdığını ve mevsimsel konaklama yeri olduğunu düşünüyorlar. Bir başka grup bilim adamı ise, dinozorların yumurtlama dönemlerinde bir araya toplanma gibi bu davranış biçimi sergilediklerini öne sürüyor



Otomobillerde Gürültü Filmi

Holografik sinema otomotiv sanayinin hizmetinde!.. Bir otomobilin, çalışır durumda ve belirli bir zaman aralığıyla aynı pelikül üzerine holografik titreşim fotoğrafı çekiliyor. İki kare arasında, otomobilin çeşitli aksamında titreşim farklılıkları, film üzerinde değişik renk kareleri biçiminde belirleniyor. Bu yolla da, otomobilin herhangi bir parçasında, titreşim yüzünden oluşmuş bir deformasyon ortaya çıkarılıyor. Özetle, sonuçta otomobilin tam ve gerçek bir titreşim haritası elde edilebiliyor.



Kaynaklar
Science & Vie, Kasım, Aralık 1995.
Scientific American, Aralık 1995.



Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

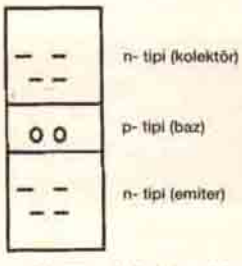
Düşünen Çipler Devreler

Elektronikle ilgilenenler, kurdukları birçok devrede bir transistör kullanmışlardır. Biraz karmaşık işlemler yapan bir devre kurmak istiyorsanız, transistör kullanmak neredeyse elinizdeki tek seçenektir. Peki, biz de biraz karışık bir işlem yapmayı düşünelim. Bir ağ üzerinde üç boyutlu grafikler ve seslerle desteklenmiş bir oyun (örneğin doom) oynuyor olalım. Sesleri de bir ses kartından alalım. Ağ kartından diğer bilgisayardaki durum okunur. Girdi/çıktı kartından fare ile yaptığımız hareket alınır. RAM'den son durum hakkındaki bilgiler okunur. Merkezi işlem birimi tüm bu verilerle bir miktar hesap yapar. Grafik kartındaki işlemci gönderilen verileri işleyerek ekrana, ses kartındaki işlemci de hoparlörlere gönderir. Her bir parçadaki işlemcilerde milyonlarca transistör çalışarak bize ağ üzerindeki diğer bilgisayardaki arkadaşımızın oyundaki adamının vurup vurulmadığını ses ve görüntü olarak anlatır.

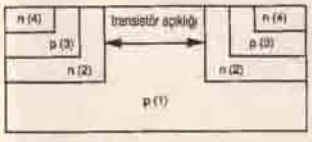
Bu transistörlerin hepsi ayrı ayrı duruyor olsa, onları birbirine bağlamak için kilometrelerce tel ve dev bir oda gerekirdi; bütün bunların olduğunu varsaysak bile, ekrandaki tek bir noktanın renginin değişmesi veya hoparlörden bir nota duymak için dakikalarca beklememiz gerekirdi. Ancak, ilk olarak entegre devreler ve onu takiben VLSI'nin geliştirilmesi bize rahat rahat oyun oynama yollarını açtı. Peki, VLSI nasıl ortaya çıktı?

Bipolar Transistörleri Sıkıştırmak

Geçen ayki yazıda değindiğimiz transistör tipine, bipolar transistör adı verilmiştir. Bunların temel yapısı aynı olmasına rağmen, bilim adamlarının onları bir entegre devreye sığdırmak için kullandıkları yollar farklı farklıdır. Hatırlayacağımız gibi bipolar transistör şöyle bir şeydi.



n tipi silikonda fazladan elektronlar ve p tipinde de fazladan boşluklar vardır. Peki bir çipe birden fazla transistörü nasıl sığdırırız?



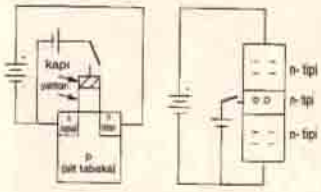
Şekildeki rakamlara göre, ilk olarak tüm çip p-tipi ve boron atomları içeren bir parçadan üretilir (1). Silikonun bazı yerlerine fosfor atomları yerleştirerek n-tipi adacıklar (2) yaratılır. İzolasyon adaları olarak bilinen bu parçaların arasında, transistör açıklığı denilen bir miktar boşluk bırakılır. Eğer bu açıklık yeterince geniş olmazsa, bir transistörde akan elektronlar yandakine de geçerek çipin doğru sonuç vermemesine neden olacaktır. Bu ilk n-tipi bölgeler, transistörün kolektörü olur. Daha sonra izolasyon adalarının içinde baz olacak olan p-tipi silikon (3) ve emitör olacak olan n-tipi silikon üretilir.

Bipolar transistörlerin entegre devrelerde kullanılmasının en kötü sonucu transistör açıklığı nedeniyle kaybedilen yerdir. Sonuçta, bir çipe koyabileceğiniz transistör sayısı oldukça azalacaktır.

FET'ler

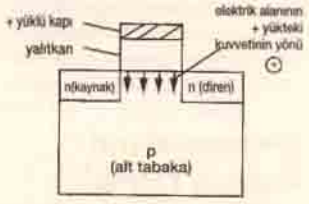
Bipolar transistörlerin yetersizliği, çip üreticilerini başka bir tip transistörü kullanmaya itti. FET (Field-Effect Transistör: Alan Etkili Transistör). FET'ler, liseden hatırlayacağımız elektrik alanı kavramına dayanırlar. Yüklü parçacıklar aynı yüke sahiplerse birbirlerini iterler, zıt yüklere sahiplerse birbirlerini çekerler. Ancak, itme ve çekme kuvvetleri aradaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Bir yüklü parçacık diğerine belirli bir mesafeden uzaksa, aralarındaki kuvvet, iki parçacık üzerinde de hiçbir etki yapmayacaktır. Ancak daha yakınsa, sahip oldukları yüklere göre hareketi değişecektir.

Bir yüklü parçacığın etrafındaki bu alandan yararlanılarak üretilen FET'lerin bipolar transistörden farkını anlamak için ikisini de inceleyelim:



En büyük fark, FET'te küçük pilin devresiyle (devre girdisi) p-tipi malzeme arasında doğrudan bağlantı olmamasıdır. p-tipi malzemeyle (alt tabaka) kapı arasında bir yalıtkan vardır. Kapı, devre girdisine bağlı olan iletken bir malzemedir. Alt tabaka ise, transistörlerin üzerine yerleştirildikleri büyük bir silikon malzemedir. Eğer, devre girdisiyle alt tabaka arasında doğrudan bir bağlantı olsaydı, bu bir bipolar transistör olurdu.

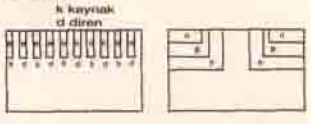
Alan etkili transistör şöyle çalışır: Devre girdisi açıkken transistörün iki n-tipi alanı -kaynak ve diren- arasında iletim yoktur. Ancak girdi kapandığında, kapı artı yükle yüklenir ve bir elektrik alanı oluşur. Kapı alt tabakadan yalıtılmış olmasına karşın, elektrik alanı alt tabakanın üst kısmındaki protonlar üzerinde etki eder ve onları transistörün tepesinden uzaklaştırır.



Böylece alt tabakanın üzerinde bir zıt tabaka oluşur. Burada elektronlar çoğunluktadır. Sonuçta, kaynaktan direne doğru bir akım olur.

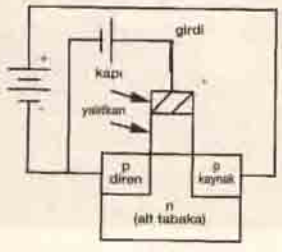


FET'lerin bipolar transistörler üzerindeki en büyük avantajı izolasyon adalarına ihtiyaç duymamalarıdır. Kaynak ve diren için ihtiyaç duyulan n-tipi olanlar, bipolar transistörlerin kolektörünün n-tipi alanına göre daha küçüktür. Yani çipin çok daha küçültülmesi mümkün olabilecektir.



İzolasyon adalarına ihtiyaç yoktur; çünkü alt yapıyla doğrudan bir bağlantı yoktur. Yani alt tabaka her alanda yüklenmemiştir. Yine de transistörler arasında bir akıma karşı önlem olarak arada çok az bir mesafe olması gerekmektedir.

CMOS teknolojisindeki gelişmeler sayesinde n-mos ve p-mos transistörler bir silikon çip üzerinde yerleştirilebilmiştir. n-mos transistörlerin ne olduğunu daha önce görmüştük. p-mos transistörler de yan taraftan yukarıdaki gibi gözükür.

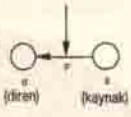


p-mos'ta kaynak ve diren n-mos'tan farklı olarak, p-tipi malzemeden oluşmuştur. Girdi kapalıyken, kapı + yüklenecek ve n-tipi alt tabakadaki elektronlar yukarıda toplanarak, kaynakla diren arasında bir akım olmasını engelleyecektir. Açıldığında ise, elektronlar direnden kaynağa doğru akacaktır. Yani delikler kaynaktan direne doğru hareket ederler.

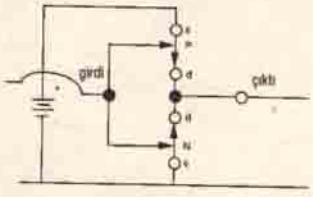
Sembolik olarak n-mos transistör şöyle gösterilir:



p-mos transistör ise şöyledir:



Örneğin, CMOS ile yapılan bir "değil" devresi şöyledir:

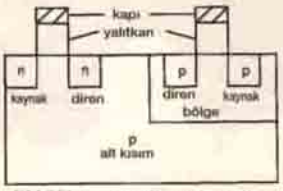


Üstteki transistör p-mos'tur. Alttaki ise n-mos'tur. Girdi 1'ken p-mos'tan akım geçmeyecektir. Çıktı pilin '-' tarafına bağlı ve "0" olacaktır. Girdi 0 iken n-mos açık olacaktır ve çıktı pilin "+" tarafına bağlanacaktır. Bu devredeki önemli nokta, büyük pilden hiçbir akım geçmiyor olmasıdır. Bu nedenle CMOS teknolojisi çok az enerji tüketmekte ve VLSI teknolojisinde tercih edilmektedir.

FET'lerle Bipolar Transistörlerin Karşılaştırması

İlk olarak bahsettiğimiz transistör tipi olan bipolar transistörlerin yerleştirilmelerindeki sınırlamalar nedeniyle FET'ler geliştirildi ve transistörler daha sıkışık bir şekilde paketlenebildi. Şu ana kadar VLSI teknolojilerinden CMOS teknolojisini FET kullananlara örnek olarak inceledik ve kendine has avantajlarını sunduk. Ancak CMOS

teknolojisi sadece n-mos veya sadece p-mos transistörler kullanan diğer VLSI teknolojilerine göre çok daha büyük yer kaplamaktadır. Bunun nedeni ise, p-mos transistör için fazladan gereken n-tipi bölgedir. Böylesi bir düzeneğin kesiti aşağıda verilmiştir.



CMOS'un avantajları (simetrik tasarım, düşük güç tüketimi ve elektriğin elverdiğince küçük transistör üretimi) olan kullanımındaki zararı karşılayabilmektedir. FET'lerin tüm bu avantajlarına karşın, araştırmacılar bipolar transistörleri küçültmenin yollarını aramaktalar; çünkü bir tek transistörün hızı göz önüne alındığında bipolarlar, FET'lere göre daha hızlıdırlar.

Üretim

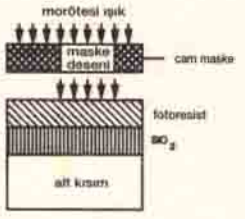
Transistörlerin silikondan üretildiğinden daha önce bahsetmiştik. Bir milimetrekareye milyonlarca transistör sığdırılmasını sağlayan şey, üretimde kullanılan teknolojidir. Bu nedenle üretim konusuna da biraz değineceğiz.

İlk olarak saf silikondan hazırlanan tek kristal malzemeden kalınlığı 1 mm'nin çok altında olan dilimler kesilir. Dilimlerin çapı 15 cm'yi bulabilir ve her bir dilimden birçok çip üretilebilir. Bu dilimlere daha sonra üretilecek olan çipin özelliğine göre, n-tipi veya p-tipi yapacak şekilde boron veya fosfor atomları eklenir.

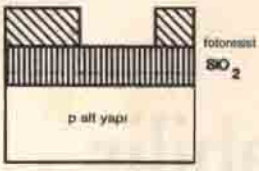
Bu adımdan sonra, seçici difüzyon adı verilen bir işlemler serisiyle, çip, silikon alt tabakanın üzerinde üretilir. Seçici difüzyon üç ana adımdan oluşur.

1. Kimyasal ve fiziksel işlemlerle silikon dilimin üzerinde bir engel tabaka oluşturulur. Bu tabakanın görevi daha sonra eklenecek olan atomların silikon tabakaya sızmasını engellemektir. Engel malzeme olarak en uygun bileşiğin silikon dioksit (SiO_2) olduğu bulunmuştur. Bu SiO_2 tabakaya alan oksit adı da verilmektedir.

2. Silikona diğer atomların eklenebileceği yerden engelleyici kaldırılır. Bunun için SiO_2 tabakanın üzeri foto rezist adı verilen ve morötesi ışık tarafından bozunan bir malzemeyle kaplanır. Belli bir desene sahip bir cam maske, tabaka üzerine konur ve morötesi ışıkla bir yüzey aydınlatılır. Foto



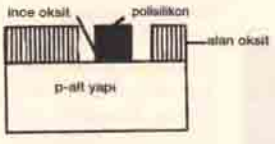
rezistin ışık gören yerleri açılır ve alttaki SiO_2 yüzey ortaya çıkar. Daha



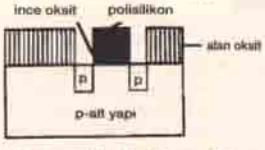
sonra asitle yok olan foto rezistin açıkta bıraktığı SiO_2 yüzey de ayrılır. Ve bir kez daha morötesi ışık uygulanarak kalan foto rezistin tamamı ayrılır. Sonuçta silikon dilimin üzerindeki SiO_2 tabakanın deseni, cam maskenin deseni ile aynıdır.



Daha sonra, alan oksitin (SiO_2) boşluklarına, FET'in yalıtkan kısmını oluşturacak olan ince oksit adı verilen malzeme ve üzerine de polisilikon konur. Polisilikon kapıyı oluşturacaktır.



SiO_2'yi ayırmak için kullanılana benzer bir şekilde polisilikonun ihtiyaç duyulmayan kısmı ayrılır ve sadece kapı kalır. Bunun ardından ince oksit de kimyasal işlemle sadece kapı tarafından korunan kısmı kalacak şekilde ayrılır.



3. En son olarak silikon dilime kaynak ve direnci oluşturacak atomlar da eklenir(!). Üretimin tamamlanması için kapı, kaynak, diren ve alt tabakaya elektrik bağlantılarını oluşturacak metalik bağlantılar da eklenir. Bunlar için kullanılan yöntem de transistörün diğer parçalarını oluşturmakta kullanılanla aynıdır.

Bu şekilde milyonlarca transistörün biraraya getirilmesiyle oluşturulan bir merkezi işlem biriminin nasıl çalıştığını incelerken daha önceki gibi her bir transistörün neler yaptığına bakmamız oldukça zor olacaktır. Bunun yerine basitçe çalışma mantığını anlamaya çalışalım.

Basit Bir Bilgisayar

Birçok bilgisayar mimarisi iki ana alt parçadan oluşur: Merkezi işlem birimi ve hafıza. Merkezi işlem birimi hesaplamaları yapar; matematiksel işlemlerle ve bilgilerle yapılacak diğer işlemler ile ilgilenen hesaplama kütüklerine sahiptir. Merkezi işlem birimi, koşulması gereken tüm komutları alarak onları komut kütüğünden geçirir ve her bir komutu koşar.

Hafıza, hesap yapamaz. O, basitçe, oldukça ucuz bir seri kütükten oluşan bir veri depolama yeridir. Kütükler 0'dan n'e kadar numaralandırılmışlardır. Her biri 16,32 veya daha fazla bit bilgiyi tutabilir ve n'm sayısı milyarlara kadar büyüyebilir.

Ana işlemci hafızadan iki çeşit bilgi ister: Komutlar ve veriler. Komutları hafızada bir seri ikili düzende kodlanmış makine komutu olarak yüklüdür. Bunlar sıralı olarak merkezi işlemciye getirilerek uygulanırlar. Komutça istenilen hesaplamalar için hafızada bulunan diğer tip bilgiye, veriye, ihtiyaç vardır. Bu veriler, kullanıcının istediği yanıtları almak için üzerlerinde değişiklik yapmak istediği karakter ve sayıları kapsar. Hesaplama, sürekli olarak merkezi işlem birimine komutlara göre birleştirilip değiştirilecek bilgileri getirmeyi ve bunları tekrar hafızada saklamayı gerektirir.

Günümüzde çok çeşitli merkezi işlem birimleri vardır. Bazıları az sayıda, hatta bir tek hesaplama kütüğüne ve birkaç komuta sahiptir. Bazıları ise düzinelerce hesaplama kütüğüyle ve yüzlerce komutla donatılmışlardır.

Mimarilerin farklı olduğu bir başka konu da birkaç hafıza merkezi işlem birimi olan yapılar kurmaktır. Bu mimariye paralel mimari denilmektedir.

Bir işlemcinin nasıl çalıştığını incelemek için günümüzün karmaşık çipleri yerine, ilk PC'lerde kullanılan Intel 8088'in bir altı olan P88'i (8088 parçası) inceleyelim. Bunun tek bir hesaplama kütüğü ve 12 komutu var.

P88 çipi bir komut gösterge kütüğü (GK) bir komut kütüğü (KK), bir durum göstergesi (DG), bir hesaplama kütüğü (AX) ve hafızadan oluşur. Bilgisayarın çalışması aşağıdaki programı sürekli olarak işletmesiyle olmaktadır:

1. (A1) GK'nın gösterdiği hafıza noktasındaki komutu oku ve onu KK'ye koy. GK'yi bir sonraki komutun adresini gösterecek şekilde artır,

2. (Koş) KK'deki komutu koş.

Bu döngü ile bir bilgisayarın nasıl çalıştığını bir örnekle anlatalım. Ancak, komutların hafızada, ikili düzende saklandığından bahsetmiştik. Burada örnek olarak anlatacağımız işlemi hafızada olduğu gibi 1'ler ve 0'lardan oluşan bir şekilde anlatırsak pek açıklayıcı olmayacağı için onları normal bir şekilde yazacağız.

Hafızada öndeki sayıların gösterdiği konumlarda sayıların yanındaki komutlar veya veriler olsun

10	kopyala	AX,X
11	ekle	AX,Y
12	kopyala	CN1,AX
13	kopyala	AXCN1
.....		
20	7	(X)
21	4	(Y)
22	0	(CN1)
.....		

Hafıza

Merkezi işlem birimi ise, yandaki gibi gösterilebilir:



İlk al işlemi, GK'de gösterilen hafıza noktasında kayıtlı komutu, yani "Kopyala AX,X"'i alır. GK 11 olur.



İlk koş işlemi ile komut kütüğündeki komut, çözücü ve çalıştırıcı devrelerde işlenir ve X ile gösterilen hafıza konumundaki veri (7) hesaplama kütüğüne kopyalanır. Bu durumda merkezi işlem birimi yandaki durumdadır.



Bir sonraki al işleminde "ekle AX,Y" komutu KK'ya alınır ve GK 12 olur. Koş işleminde çözücü ve çalıştırıcı devreler Y'nin değerini hafızadan okur ve onu hesaplama kütüğündeki değere ekler. Daha sonraki al ve koş işlemleriyle hesaplama kütüğündeki değer CN1'e kopyalanır ve en sonuncu işlemlerle saklanan değer tekrar hesaplama kütüğüne yazılır. Hafıza bu işlemlerin sonunda şu şekildedir.

.....		
10	kopyala	AX,X
11	ekle	AX,Y
12	kopyala	CN1,AX
13	kopyala	AXCN1
.....		
20	7	(X)
21	4	(Y)
22	11	(CN1)

Merkezi işlem birimlerinde ise şunlar bulunmaktadır.



Komutlar, hafızadan sırayla okunup çalıştırılır. Bazen alınan bir atla komutu ile hafızadaki sıradan çıkılarak başka bir noktaya atlanabilir. Örneğin 14. komut "atla 11" olsaydı, CN1'e sürekli olarak 4 sayısını ekleyen bir program elde ederdik.

Tüm dijital bilgisayarların temel işleyişleri bu al-koş döngüsüne dayanır. Bu, aslında günümüz bilgisayarlarının yaptıkları tek şeydir: Komutları almak ve koşmak. Bu nedenle, güzel ışıklarına, büyüklüğüne, sunduğu muhteşem grafiklere ve işlem kapasitesine bakarak, bir bilgisayardan etkilenmemiz için hiçbir neden yoktur; çünkü bu iki komut dışında yaptığı birşey yok ve yakın gelecekte de yapamayacak!

Elektronik Dünyası
Murat Ertem

PLC: Programlanabilir Mantıksal Denetleyici

Sanayide, bir ürünün imal edilmesi için birçok karmaşık işlem yapılmaktadır. Başarıya ulaşmak için, işlemlerin belli bir sıraya göre, uygun zamanda yapılması sağlanmalıdır. Bunun için, sistem sürekli gözlenmelidir. Süreç sırasında değişkenler hangi işlemin yapılacağının belirlenmesi amacıyla gözlenir. Daha sonra da, belli araçlar yardımıyla sisteme müdahale edilir. Bütün bu yapılanlara süreç denetimi denir.

Süreç denetimi, insanlar tarafından ya da otomatik olarak gerçekleştirilebilir. Otomatik denetim sırasında temel olan, herhangi bir değişkenin değerine göre çeşitli mantıksal değerlendirmelerin yapılması ve çeşitli aleteerin açılıp kapatılmasıdır. Örneğin, bir kazandaki su seviyesinin sabit tutulması için, musluğun su seviyesine göre açılması veya kapatılması gerekir. İlk önceleri mantıksal değerlendirmeler, üzerinden geçen akım değerine göre çalışan bir elektrik anahtarı olan rölelerle gerçekleştirildi. Bunun için, çeşitli rölelerin birbirine bağlanmasıyla denetim mekanizmaları oluşturuldu. Ancak, denetlenecek süreç değiştirildiğinde röleler arasındaki kablo bağlantılarının değiştirilmesi gerekiyordu. Herhangi bir süreç içinde birçok değişken bulunduğundan, rölelerin kullanılması çeşitli zorluklara yol açmaktaydı.

Bu sorun, 1960'da General Motors'un ilk programlanabilir mantıksal denetleyiciyi (PLC, Programmable Logical Controller) geliştirmesiyle aşıldı.

PLC'ler gündelik hayatımızda sık sık kullandığımız kişisel bilgisayarlara benzer bir yapıya sahiptir. Temel olarak bir mikroişlemciden ve modüler bir giriş çıkış (I/O) sisteminden oluşurlar. Diğer denetleyiciler gibi PLC'lerin de çalışması üç bölümden oluşur. İlk önce denetlenecek sistemle ilgili veriler alınır. Daha sonra bu veriler değerlendirilir. Son aşamadaysa belirlenen işlemler uygulanır

Giriş Sistemi

PLC, bilgisayara benzer bir yapıda olduğundan, dışardan aldığı verilerin dijital olması gerekmektedir. Oysa, gerçek dünyada bütün veriler analogdur. Bu yüzden süreçteki basınç, sıcaklık gibi değişkenler, PLC'nin algılayabileceği bir yapıya çevrilmelidir. Çevirme işlemi, değişkenlerin elektriksel verilere çevrilmesi ve analog sinyallerinin dijital değerlere dönüştürülmesi olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilir.

Değişkenlerin elektriksel verilere çevrilmesini çeviriciler (transducer) sağlar. Bu çeviriciler, ölçülen değerleri kapasitans, direnç, indüktans veya voltaj gibi elektriksel niceliklere çevirir. Örneğin direnç sıcaklıkla değiştiğinden, belli bir nesnenin direncindeki değişimler, ortamdaki sıcaklık değişiminin göstergesi olarak kullanılabilir.

Analog değerlerin dijital değerlere dönüştürülmesini ise A/D (Analog/Dijital) dönüştürücüler sağlar. Bu işlemdeki temel mantık, dönüştürücüye giren sinyale, büyüklüğüne göre ikilik sistemde bir sayının (dijital değerin) atanmasıdır.


Röle denetleyicisi

Sistem verileri, dijital değerlere dönüştürüldükten sonra mikroişlemciye aktarılır. Bu noktada, verilerin hazır olduğunun anlaşılması için bir haberleşme mekanizmasının kullanılması gerekir. Bu amaçla, mikroişlemciye verinin hazır olduğuna dair bir sinyal gönderilir.

Bundan sonra, sistemle ilgili bilginin okunmasını mikroişlemcideki yazılım sağlar.

Mikroişlemcinin Programlanması

Bilgiler mikroişlemciye ulaştıktan sonraki adım, verilerin değerlendirilmesiyle denetleme sırasında yapılacak işlerin belirlenmesidir. Bu amaçla uygun bir programın kullanılması gerekmektedir.

Geliştirildikleri ilk günden beri PLC'lerde birçok programlama dili kullanıldı. Her üretici kendi geliştirdiği model için farklı bir programlama dili kullanıyordu. Başka bir deyişle, her uygulama için farklı bir dil kullanılmaktaydı. PLC'lerde farklı programların kullanılması bazı kolaylıklar da sağladı. Basit yapıları nedeniyle bu programlama dilleri tek-

D/A (Dijitalden Analoga) Dönüştürücü

Şekil1'de 4 bitlik dijital bir değeri (ikilik sistemde 4 basamaklı bir rakam), analog değere çeviren bir dönüştürücü görülüyor. Dönüştürülecek değer S1S2S3S4 şeklinde sıralanmıştır. Basamakların '1' değeri, aynı isimdeki anahtarın kapalı konumuyla, '0' değeriyse açık konumuyla gösterilir. Anahtarlar paralel bağlandığından, hepsinin üstündeki voltaj değeri eşittir. Direnç değerleri de, ikinin katları olarak seçilmiştir. Bu iki nedenle anahtarlar kapalı durumdayken, kollardan geçen akımların oranı ikinin katları olur. En önemli basamağa karşılık gelen S1 anahtarı üzerinden en yüksek akım geçecektir. Op-Amp girişi akım çekmeyeceğinden, bütün akım R_g direnci üzerinden geçer. Bu durumda

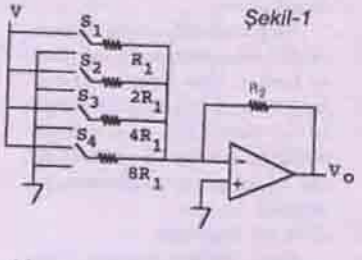
$V_0=VxR_g/R_1(2^3S1+2^2S2+2^1S3+2^0S4)$ olacaktır.

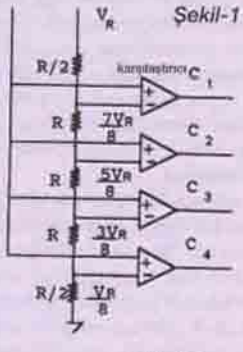
Bu ifadede, parantez içindeki değer, ikilik sistemdeki bir sayının onluk sistemdeki karşılığıdır.

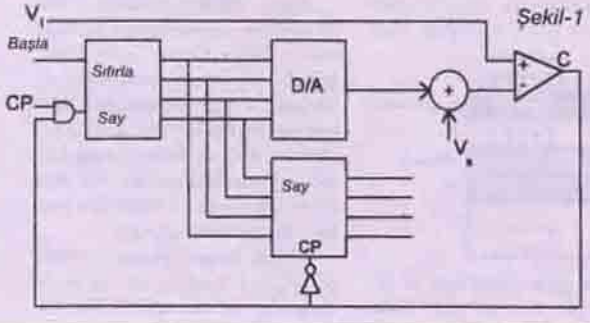
A/D(Analogtan Dijitale) Dönüştürücüler.

Şekil2'deki karşılaştırıcıların girişleri devreden akım çekmez. Eğer '+' girişindeki voltaj '-' girişindeki voltajdan büyükse, karşılaştırıcının çıkışında 1 anlamına gelen yüksek voltaj okunur. Aksi durumda çıkışta 0 değeri görülür. Sistemin mantığı giriş votajının (Vi), referans voltajıyla karşılaştırılmasıdır. Örneğin Vi giriş voltajı, 5Vr/8'den küçük, 3Vr/8'den büyükse C1 den C4'e kadarki değerler 0011 olur. Giriş voltajı, referans voltajının belirli oranlarıyla karşılaştırıldığından, dönüştürücünün belli bir hata payı vardır. Ancak yapılan karşılaştırma sayısı artırıldığında hata önemsenmeyecek kadar düşer.

Karşılaştırıcılar pahalı olduğundan A/D dönüştürücülerde, D/A dönüştürücülerden faydalanılmaktadır. Şekil3'deki sistemde CP girişine sıfır sinyali verildiğinde çalışan bir sayaç bulunmaktadır. Sayacın değeri analoga çevrildikten sonra giriş voltajıyla karşılaştırılır. Giriş voltajı büyük olduğu sürece karşılaştırıcı çıkışının değeri sıfır olur. Karşılaştırıcının çıkışı sayaca bağlı olduğundan sayaç bir artırılıp aynı işlemler yapılır. Giriş voltajı daha büyük olduğunda, sayaçtaki değer, giriş voltajının dijital değeridir.



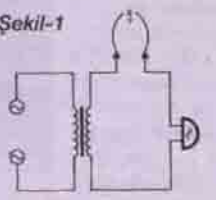




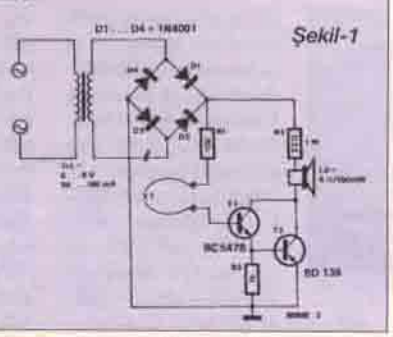
Pratik Devreler

Pratikte, bir arızanın bulunması için, elektrik bağlantılarının sık sık kontrol edilmesi gerekir. Bunun için, bir dirençölçerin kullanılması yeterlidir. Fakat, bir yandan dirençölçerin uçlarını doğru yerde tutmaya çalışırken, bir yandan da değerin okunması oldukça güçtür. Bu sorun, kısa devreyi tespit ettiğinde ses çıkaran, açık devre durumundayken sessiz kalan bir sistemin kullanılmasıyla aşılabilir. Bir transformatör ve bir zil bunun için yeterli olabilir.(Şekil1). Ancak bu devre, kontrol edilecek hat üzerinden yüksek akım geçmesine neden olabilir. Zilin yerine küçük bir hoparlörün kullanılmasıyla daha uygun bir devre tasarlanabilir. Şekil2'de görülen devrede diyodlar bir tam dalga redresörü görevindedir ve hoparlör için gerekli olan 100 Hz'lik sinyali sağlar. X ile gösterilen uçlar arasında bir kısadevre olduğunda, T1 transistörünün bazı R1 direncine bağlanır. Bu durumda transistörün bazından, dolayısıyla uçlar arasından 1mA'den daha düşük bir akım geçer. T1 ve T2 transistörleri de hoparlör için gerekli olan yüksek sinyali oluşturur.

Şekil-1



Şekil-1





nisyenlerden mühendislere kadar birçok kişi tarafından kullanılabildi. Ayrıca bu dillerin geliştirilmesinde, uygulama alanları göz önünde tutulduğundan, herhangi bir denetim için uygun bir dil kolayca seçilebilmektedir.

Bütün bu diller grafik dilleri ve metin dilleri olarak ikiye ayrılmakta. Ardışık Fonksiyon Tablosu, Merdiven Diyagramı grafik dillerinden iki tanesidir. Ardışık Fonksiyon Tablosu'ndaki her basamak, yapılması gereken bir işlemi gösterirken basamaklar arasındaki bağlantı, diğer basamağa geçmek için gereken şartı gösterir. Merdiven Diyagramı'nda ise düşünülen yapı rölelerle inşa edilecekmiş gibi düşünülür. Daha sonra da oluşturulan şekildeki rölelerin işlevi yazılımla ifade edilir. Metin dilleri ise grafik dillerinin desteklenmesinde kullanılır.

Son yıllarda PLC programlama dillerine IEC 1131-3 adlı bir standart getirildi. Bu standart, daha önce PLC'lerde kullanılan dillerin belli bir uyum içinde kullanılmasını amaçlıyor. Bu standart, üreticilerin kullanacakları programlama dilinin yapısını kendi kendilerine belirlemesine izin vermiyor. Ancak daha önce kullanılan dillerin bu standarda uyarlanmasına olanak sağlıyor.

PLC'ler bilgisayar teknolojisiyle yakından ilgili olduğundan, kullanılan programlama dilleri, bilgisayar dillerine benzer. İlk önce denetlenecek süreçle ilgili veriler değerlendirilir. Bu işlem, belli bir anahtarın açık-olup olmadığı veya bir ölçümün istenilen değerden büyük mü küçük mü olduğu gibi değerlendirmeler yapmaya yarar; buna göre yapılacak iş belirlenir. Örneğin, su seviyesinin denetleneceği bir kazandaki su seviyesi minimumdayken, algılayıcı gerekli bir anahtarı kapatır ya da açar. Mikroişlemciye ulaşan sinyal, anahtarın konumunu öğrendiğinde musluğun açılması gerektiğini anlar.

Çıkış Sistemi

Mikroişlemci, yazılıma göre yapılacak işleri belirledikten sonra gerekli veriler, çıkış sistemine verilir. Böylece, sistem yapılacak işleri öğrenir. Bunun için denetlemede kullanılacak alete göre çıkış verileri analog sinyallere çevrilir ya da dijital olarak iletilir. Bu amaçla denetleyici bir ara birim kullanır.

Bütün süreç denetimlerinde aşağı yukarı benzer aletler kullanılır. En çok kullanılan aletler şöyle sıralanabilir.

Röleler: Röleler, üzerlerinden geçen akıma göre elektrik devrelerini açıp-kapamak için kullanılır.

Geciktirici Röleler: Bu röleler sistemin belli bir süre geciktirilmesinde kullanılır.

Motor Çalıştırıcılar: Motor çalıştırıcılar, denetleyicinin çıkışından bir sinyal aldığında, kendi bobini motoru çalıştırır.

Lambalar ve Bobinler : Genelde yapılan işlerin kumanda masalarında gösterilmesi için kullanılır. Bobinler, süreç içinde çeşitli mekanik işlemlerin başlatılmasını sağlar.



PLC'lerin Üstünlükleri

PLC'ler, programlanabilir denetleyiciler olduklarından yazılımları değiştirilerek farklı süreçlerin denetlenmesinde kullanılabilir. Rölelerin kullanıldığı diğer denetleyicilerde, farklı işler için donanımın değiştirilmesi uzun bir süre almaktadır. Ancak PLC'ler modüler giriş-çıkış sistemleriyle çeşitli aletlere kolayca bağlanabilirler.

Birçok denetleyicide, sistemin verilerinin değerlendirilmesi için farklı röleler kullanıldığından, bu tip denetleyicinin boyutları oldukça büyüktür. Fakat PLC'lerde küçük bir mikroişlemci bütün bir işlemi yerine getirdiğinden önemli ölçüde yer kazancı sağlamaktadır.

Herhangi bir üretim sürecinde, denetimin kısa bir zaman aralığında gerçekleştirilmesi gerekebilir. PLC'ler bir saniye içinde binlerce veri üzerinde çalışabildiğinden, bu gibi durumlarda kolaylıkla kullanılabilir. Ayrıca PLC'ler birçok veriye ulaşabildiğinden süreçle ilgili daha ayrıntılı bilgiler edinilebilmektedir.

PLC'ler, bilgisayarlara benzeyen bir yapıda olduklarından, bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler bu alanda da önemli yenilikler getirmekte. Bilgisayar ağları birçok bilgisayarın bir arada kullanılmasını sağlar. Bu yolla, belli bir işin yerine getirilmesinde birden fazla bilgisayar kullanılabilir. Benzer bir şekilde yerel bir ağla birçok PLC birbirine bağlanabilir. Böylece, birden fazla PLC'nin yardımıyla daha karmaşık süreçlerin denetlenmesi olanaklı olur. PLC'ler arasında uygulanan bir protokol sayesinde veriler uygun PLC'lere gönderilir ve PLC'ler istedikleri verilere ulaşabilir. PLC programlama dillerine getirilen IEC 1131-3 standardında da yazılımların belli bir görev dağılımına uygun olma şartı aranmaktadır.

Sağladıkları kolaylıklar nedeniyle PLC'ler endüstride yaygın olarak kullanılmakta. İlk PLC'yi geliştiren General Motors'un kurduğu son üretim bandında 300 tane PLC kullanılmakta. Bu sayı, PLC'lerin yaygın biçimde kullanıldığının bir göstergesi.

Kaynaklar:
Cockrell L., Sander M.T., "Selecting a Man/Machine Interface for a PLC-Based Process Control System", IEEE Transactions on Industry Applications Vol.28 pp. 945-953, 1992.
Elektor Haziran/Ağustos 1980
http://www.iachv.nl/uncrs/jvbeckum/stdidsct.html "IEC 1131-3 Standard"Johnson D.C., "Microprocessor-Based Process Control", Prentice Hall,1984.

Yayın Dünyası

Sinan Kılıç

Kant'ın Eleştirel Felsefesi



Gilles Deleuze
Çeviri: Taylan Altuğ
Payel Yayınevi
İstanbul, 1995
119 sayfa

İmmanuel Kant'ın felsefesi, bilimsel düşüncenin temellerinin belki en iyi ifadesidir. Bilimsel düşüncenin bir açıklaması olmakla Kant felsefesinin, bütün Batı felsefesi tarihinin birkaç dönüm noktasından birini oluşturduğu söylenebilir.

Newton'un büyük buluşuyla başlayan tartışma ortamının Kant'ın ilk eleştirisiyle doruk noktasına eriştiği görülür. Bu, en kaba terimlerle, insan aklıyla bulunmuş bir yasanın, daha doğrusu insan aklının formüle ettiği bir yasanın bütün evren için geçerli olup olamayacağına, geçerli olursa bunun sınırlarının ne olabileceğine ilişkin bir tartışmadır.

Dönemin büyük düşünürleri evrensel yasaların ardında öznel niyetlerin bulunduğunu ileri sürmüşlerdi. İnsan bilgisinin verili duyularla sınırlı olduğu, duyuların insan bilgisinde belirleyici olduğu, aklın koyduğu yasaların soyutlamalardan başka bir şey olmadığı söyleniyordu. Kant, Saf Aklın Eleştirisi'nde, aklın yetilerini çözümleyerek ve doğanın yasalarıyla aklın yasalarının örtüştüğü bir alanı keşfederek bu tartışmalara çözüm getirmişti.

Kant'ın özellikle birinci eleştirisiyle ortaya attığı düşünce, bir anlamda bilimsel düşüncenin de felsefi temelini oluşturur. Bu nedenle genel olarak felsefe bir yana, hem doğa bilimlerinde hem de insan bilimlerinde, kısacası bilimsel anlayışın egemen olduğu her alanda Kant'ın düşüncelerinin tartışıldığını, sanat tarihi gibi alanlarda bile bir yığın tasvir bilgisinin Kantçı felsefenin yöntemiyle işler kılınmaya çalışıldığını görebiliriz. Ancak Kant felsefesinin nereden öğrenileceği küçük bir sorun değildir. Pek çok ders kitabında ya da ders kitabı kılıklı, zehir zemberek kesilmiş felsefe kitaplarında büyük filozofların düşünceleri ya da büyük felsefeler maddeler halinde sıralanmış bilgilere indirgenir. Yazar, büyük düşünceleri dize getirmenin heyecanıyla işlediği konuyu bir güzel budayıp öğretmeye çalışır.

Gilles Deleuze'ün kitabı ise, Kant felsefesini bütünüyle ele alan belki de en kısa, en özlü metin olmakla kalmıyor. Çağımızın büyük filozoflarından biri olan Gilles Deleuze'ün düşüncelerini de Kantçı felsefeyi ele alırken izliyoruz.

Deleuze, Önsöz'de Kantçı felsefeyi özetleyen dört şiirsel formülü veriyor, sonra Kant'ın üç büyük eleştirisinde aklın yetilerinin birbiriyle ilişkilerinin değiştiğini anlatıyor. Bu incecik kitabın, Kant üzerine yazılmış eşsiz bir kaynak olmanın yanı sıra, bir kez başladıktan sonra elinizden bırakamayacağınız kadar akıcı bir dille yazılmış muhteşem bir felsefe metni olduğunu hiç çekinmeden söyleyebiliriz.

Bilgisayar



Ruth Maran
Çeviri: Mustafa Arslantunalı
Pusula Yayıncılık
İstanbul, 1995
212 sayfa

Bilgisayar, Pusula Yayıncılığın Açıl Susam Açıl dizisinden çıkardığı ilk kitap. Bilgisayar araştırmaları ve yayıncılığında uluslararası bir üne sahip olan IDG ile Pusula Yayıncılığın işbirliğiyle hazırlanan Bilgisayar'da, temel bilgisayar kavramları, bilgisayarı oluşturan parçalar görsel açıdan, baskı kalitesi açısından son derece zengin sayfalarla, eğlenceli bir dille tanıtılıyor.

Türkiye'de bilgisayar alanında yayıncılık yapmanın zorlukları var. Bilgisayar teknolojileri hızla geliştiği için bilgisayarların donanımı da, yazılımlar da çabucak eskiyor; ama bu eskime eldeki programların, eldeki makinelerin son kullanma tarihini geçmiş tüketim maddeleri gibi eskimiş olması anlamında değil, her gerecin sürekli yeni bir modelinin yapılması, her programın gelişmiş bir versiyonun eskisini gözden düşürmesi anlamındadır. Bilgisayar yayıncıları da bu gelişmeye ayak uydurmak zorunda. Ders kitabı niteliğinde olmayan, geniş bir okur kitlesine seslenen bilgisayar yayınlarının, çok kısa bir zamanda hazırlanıp basılması, pazara sürülmesi gerekiyor. Söz konusu yayınların çeviri ağırlıklı olması galiba en iyi çözüm gibi görünüyor. Ama çevirinin nasıl olacağı da büyük bir sorundur. Çünkü donanım şöyle dursun, Türkiye pazarına giren birçok yabancı yazılım kuruluşu, bir iki yıl öncesine kadar, bilgisayarını sadece yazı makinesi olarak kullanmak isteyen kullanıcılar için bile ürünlerini Türkçeleştirmek gibi (sözgelimi kelime işlem programlarını) bir zahmete katlanmıyorlardı; birkaç yalın işlemi yapmaktan başka hiçbir şekilde ekran başında zaman kaybetmek istemeyen kullanıcı, kullandığı programın iletilerini anlamak için İngilizce öğrenmeye zorlanırdı. Çok yaygın olmayan yazılımlar söz konusu olduğunda, bilgisayar kullanıcısı bugün de aynı zorlukla karşı karşıyadır.

Pusula Yayıncılığın kitabında dil sorunuyla başa çıkmak için epey çaba harcanmış gibi görünüyor. Çok dengeli, çok duyarlı bir "bilgisayar Türkçesi" kullanılmış. Ana metnin de tıpkı bilgisayar ekranı gibi düzenlenmiş olması, görsel kaliteye çok önem verilmiş olması, hem ekran-kitap farkını yok etmiş hem de teknik kitapların şu bildik asık suratlı, soğuk görünüşlü, silik resimli ezici ciddiyetini kırmış.

Açıl Susam Açıl dizisinden çıkan Bilgisayar, bilgisayar gibi bir konuyu çizgi roman okumanın keyfiyle, çizgi roman sürükleyiciliğiyle öğretiyor.

Bilgi Üzerine Üç Söyleşi



Paul Feyerabend
Çeviri: Levent Kavas
Cemal Güzel
Metis Yayınları
İstanbul, 1995
187 sayfa

Üç Söyleşi, tanınmış düşünür Paul Feyerabend'in dilimize çevrilen dördüncü eseri. Bir üniversite dersliğinde bilim üzerine geçen tartışma birinci söyleşiyi oluşturuyor; iki kişi arasında geçen bir konuşma da ikinci ve üçüncü söyleşileri... Birinci söyleşide çok sayıda konuşmacının ağzından bilim felsefesinin temel konularını, bilimle uğraşan pek çok kişinin kafasında uyanan soruları öğreniyoruz. İkinci ve üçüncü söyleşilerde ise, Feyerabend düşüncelerini Sokratik diyalog denen tartışma biçiminin havasında geliştiriyor.

Feyerabend egemen bilim anlayışına karşı çıkmasıyla tanınan bir düşünür. Batı bilimi bilme etkinliğinin özgün bir alanı olmakla kalmayıp hemen her sorunu belirli bir doğruluk yanlışlık ölçüsüyle yargılar. Yargı alanı çoğu zaman kesin sınırlarla belirlenmiş değildir. Ayrıca ölçütlerin kendisi de tartışmalıdır. 'Başarı' kimi zaman 'doğru' olanmış gibi görünür; araç ile amaç birbirine karışır, yöntem araştırma nesnesinin yerini alır... Belirli bir tarihsel döneme, belirli bir kültüre ait olan bilimsel anlayışın, kendi gibi olmayan her tür düşünme biçimini, başka bir düşünsel etkinlikle ya da bilme etkinliğiyle ulaşılmış başarıları küçümsemesini eleştirir Feyerabend.

Üç Söyleşi'de Feyerabend, bilim felsefesi gibi, bilim tarihi gibi bir uzmanlık alanında tartışılan konulara bilim meraklısı her okuru çekmek istiyor. Bilimsel etkinlik kusursuz olmadığına göre, bu etkinliğin içinde yer alan herkesin Feyerabend'in üç söyleşiyle yarattığı tartışma ortamına katılması gerekir. Üç Söyleşi, Feyerabend'in düşüncelerini konuşma dilinin canlılığıyla öğrenebileceğimiz bir yapıt.

Dünyada ve Türkiye'de Yatırım Fonları



Gürman Tevfik
Türkiye İş Bankası
Kültür Yayınları
Ankara, 1995
142 sayfa

Bankalarda ve aracı kurumların yatırım fonları bölümünde çalışanların, konuya ilgi duyan öğretim üyeleri ve öğrencilerin, yatırımcıların bilgi gereksinimi gidermek için hazırlanmış bir kaynak.

Felsefe Yazarlarından Seçilmiş Metinler



Armand Cuvillier
Çeviri: M. Mukaddes Yakupoğlu
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
220 sayfa

Felsefenin temel konuları hakkında 258 düşünürün 486 metni. Dört cilt halinde yayımlanması tasarlanan metinlerin ilk iki cildi kitapçılarda.

Popüler Siyasi Deyimler Sözlüğü



Alper S. Aslandaş,
Baskın Bıçakçı
İletişim Yayınları
İstanbul, 1995
255 sayfa

Siyasi yaşamımızın günlük dilinde geçen vecizeleri derleyen kitap, Türkiye'nin yakın dönem siyasi tarihini özetleyen bir pratik sözlük gibi.

Antik Bilim ve Modern Uygarlık

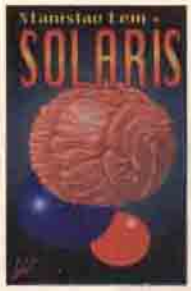


George Sarton
Çev: Melek Dosay,
Remzi Demir
Gündoğan Yayınları
Ankara, 1995
150 sayfa

Sarton'un 1954 yılında Nebraska Üniversitesinde vermiş olduğu derslerden üçünün tam metni. Öklid ve Zamanı, Batlamyus ve Zamanı, Yunan Biliminin ve Kültürünün Sonu başlıklı üç ders.

Solaris

Solaris
Stanislav Lem
Çeviri: Mehmet Aközer
Kavram Yayınları
İstanbul, 1995
229 sayfa



Yaklaşık on yıl kadar önce Maya yayınları Solaris'in Türkçe çevirisini yayımlamıştı. Solaris adı ayrıca aynı adlı film sayesinde ünlü olmuştu. Sovyet yönetmen Andrei Tarkovsky Stanislav Lem'in büyük eserini 1971 yılında filme aktarmıştı.

Solaris için bilimkurgu klasiği dense de, o sadece 'bilimkurgu' başlığı altında anılabilecek bir eser değil. Bilimkurgunun edebiyat-bilim karışımının bir aşağı türü olabileceği anlamında değil elbet; Solaris'in gerek edebi işçiliğiyle gerekse tartıştığı 'bilgi' anlayışıyla sınıflandırmaların kalıplarını aştığı anlamında...

Solaris'te 'uzaylı' İngilizce konuşan, insan kılığına girmiş bir canlı olarak tasarlanmıyor. İnsanın uzayda karşılaştığı 'yaratık', İngilizce bilen bir insanımsı olmak şöyle dursun, kendisiyle dolaysız bir iletişim kurmanın olanaksız olduğu, insanoğlunun olsa olsa algılarıyla duyup etkilerini yaşadığı bir gezegendir.

Bu tuhaf gezegeni, uzay fatihlerinin yol üstünde karşılaşıverdiği bir 'yabancı' olarak tasarladığımızda, bildik fantezilerin sınırlarında kalabiliriz. Ancak Solaris yaşadığımız dünyanın da, bu dünyanın okyanuslarının da aslında sandığımız kadar tanış olmadığını düşündürüyor.

Solaris'in kurgusu genel bir bilgi sorunu olarak ele alındığında, Spinozacı Tanrı anlayışının bilimkurguda en ileri noktaya ulaştırıldığı söylenebilir. Tanrı, muhtemelen gizemli gezegeni kuşatan bir düşünce, gezegenin kendisi bile olabilecek bir düşünce, gezegenin büyüsüne kapılmış insanlarda gizemli arzular uyandıran, sanrılara neden olan bir akıl, bir can, bir canlı olabilir. Bu Tanrı cezbeden, üstün güçleri olan, arzuları maddileştiren, ama yine de insanı doyumsuz bırakan bir varlıktır; korkuları, istekleri gerçeğe dönüştüren bir tanrıdır. Arzular hep bir bütünün kırıntıları olarak gerçekleşir. Bu da insanı o bütüne yönelmeye, bütünü arzulamaya kışkırtır. 'Tanrı'yı istersiniz, bütün arzuların kaynağı olan yaratıcıyla tamamen bütünleşmeyi istersiniz. Korkuların, arzuların hepsi, ama hepsi, Tanrı'nın boşluğunu doldurmak için duyumsanır. Bu boşluğu doldurmak üzere yola çıkmışsınızdır. Sonuçta hakikate erersiniz, ne var ki aradığınız şey, başka dünyalarda peşine düştüğünüz şey en başından beri içinizdedir.

Solaris farklı okuma biçimlerine izin veren, zevkle okunan bir başyapıt.

Felsefece Düşünmenin Yolları

J. M. Bochenski
Çeviri: Kurtuluş Dinçer
Ark Yayınevi, 2. Baskı
Ankara, 1995
108 sayfa



Felsefece Düşünmenin Yolları, yazarın 1958 yılında Bavyera Radyosunda yaptığı on konuşmanın metninden oluşuyor. Kurtuluş Dinçer'in sunuşta verdiği bilgiye göre konuşmalar ilk kez 1959 yılında kitap olarak yayımlanmış ve o zamandan beri hemen hemen her yıl yeni bir baskısı yapılmış.

Bilimle, sanatla, edebiyatla, siyasetle uğraşan ya da başka bir deyişle, düşünmenin hazzıyla yaşamak isteyen herkes, bir noktada, şu ya da bu şekilde felsefeyle ilgilenmeye ihtiyaç duyacaktır. Ancak iyi bir tartışma ortamının olmadığı, düşünsel alışverişlerin kıt olduğu bir yerde, felsefe öğrenmeye nasıl başlanacağı başlı başına bir sorundur. Kitap okumakla felsefe öğrenmeye girişenlerin düştüğü en yaygın, en vahim hata da, herhalde, 'felsefe tarihi' başlıklı kitapları seçmeleridir. Bu tür kitaplar genellikle 'tuğla' gibi olmakla kalmayıp ansiklopedik bilgi veren yavan, tatsız tuzsuz bilgi yığınlarıdır. Ansiklopedi olarak değerlidirler belki ama, ansiklopedi gibi sayfaları karıştırırken bir yerlere takılıp kalmanıza izin verecek kadar eğlenceli de değildirler.

Bochenski'nin özlü kitabı, okuyucuyu filozofla tanıştırmak yerine, onu doğrudan doğruya felsefenin en temel konularına götürüyor: Yasa, felsefe, bilgi, doğruluk, düşünme, değer, insan, varlık, toplum, mutlak gibi temel felsefi sorunları, bu sorunlara ışık tutacak en yetkin düşünceleri, bugüne kadar ulaşılan en doyurucu çözümleri tartışıyor; tartışmanın akışı doğrultusunda en yetkin düşünürlerin verdiği yanıtları ele alıyor.

Felsefece Düşünmenin Yolları, Kurtuluş Dinçer'in titiz çalışmasıyla Türkçeye kazandırılmış, akıcı, özlü, kısacık, bir an bile uyuklatmayan bir kitap. Geniş bir okur kitlesine seslenen bir 'felsefeye giriş' kitabı olarak da bambaşka bir değeri var.

Müzik Fiziği

M. Ayhan Zeren
Pan Yayıncılık
İstanbul, 1995
341 sayfa



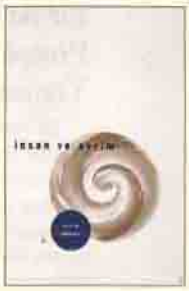
Müziğin matematiksel ilişkilerini, fiziksel özelliklerini araştırmak Eski Yunan'dan, Pythagoras'tan beri süregelen bir uğraş. Çağdaş fizik bilimi de genel olarak sesin yanı sıra 'kulağa hoş gelen sesleri' konu ediniyor.

Yaklaşık yüzyıl önce akustik üzerine bilimsel çalışmalara girişilmiş. Batı müziğinde "barok" adıyla anılan müziğin büyük bestecisi J. S. Bach'ın zamanında orkestralar en çok yirmi müzikçiden oluşuyordu. Bir kuşak sonra, Mozart dönemine gelindiğinde bu sayı en çok kırka çıkabiliyordu. Bugünün orkestralarında ise söz konusu sayı yüzü geçebiliyor. Konser salonlarının büyüklüğü ve akustiğinde ise, sadece mümkün oldukça çok izleyiciyi bir araya toplamak değil, belirli bir mimari dehayı yansıtmak, bir gelişmişlik düzeyini göstermek amaçlanıyor çoğu zaman. Amaçlananın gerçekleştirilmesi de, kuşkusuz, sesin doğasını tanımakla ilgilidir.

Prof. Dr. M. Ayhan Zeren'in kitabı müziğin fiziksel temellerini konu ediniyor. Sesin oluşumu, basit seslerin algılanması gibi konuların yanı sıra, tek tek çalgılar hakkında da bilgiler veriliyor. Müzik dinlemek için, çalgı çalmak için elbette fizik bilmek gerekmez. Ama özellikle kimi çalgıların seslerine ilişkin fizik bilgilerini edinmek, çalgıları tanımayı kolaylaştıracaktır. Müzik Fiziği, okuru hoşlanma biçimindeki bir dinleme-çalma eyleminin ardındaki dünyanın inceliklerine götürüyor.

İnsan ve Evrim

Güven Arsebük
Ege Yayınları, 2. baskı
İstanbul, 1995
123 sayfa



İnsan türünün kökeni çağlar boyunca merak konusu olmuştur. Popüler bilim dergilerinde tarihöncesine ilişkin konuların sürekli gündeme getirildiği düşünülürse, modern zamanların insanlarının, kökenlerini bilmeye ne denli düşkün oldukları anlaşılır. Ancak geçmişin gizemine yönelen bu merak, merakı da aşan bu bilme arzusu modern insana özgü değildir. Ünlü bilgin André Leroi-Gourhan, geç dönem Neanderthal insanının da, uzun tarihi son bulmaya yaklaştığında, fosil ve tuhaf biçimli taşlar topladığını söyler.

Tabii ki modern insanın başka kaygıları var; uzun bir geçmişle belirsiz bir gelecek arasında kendi zamanını, kendi mekanını onaylama ihtiyacı... Birkaç yüzyıldır bir maymun öyküsü etrafında dinsel açıklamalar, tarihsel materyalist açıklamalar, bir evrim öyküsü sürüp gidiyor. Bu da evrim kuramı çerçevesinde ortaya atılan her tartışmanın ister istemez, dinsel ya da kaba bilimsel iddialara indirgenmesine neden oluyor. İsviçreli düşünür Carl Linnaeus'un 1735 yılında insanı hayvanlar aleminin bir türü olarak saptamasından kısa bir zaman sonra, evrim kuramı, birkaç cephede yayılma alanı bulmuştu. Ondokuzuncu yüzyılın ortalarına gelindiğinde jeoloji, karşılaştırmalı anatomi, antropoloji, sosyoloji ile etnoloji gibi bilimlerde evrim anlayışı egemen olmuştu. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren evrim düşüncesinin ideolojik malzeme olmaktan çıkması gerekirdi. Çünkü insanın geçmişiyle ilgilenen bilimlerin çabalarıyla ele geçirilen buluntular, tarihlendirme teknolojilerindeki başarılar evrim konusuna ciddi bir bilimsel anlayışla, eleştirel bir gözle bakılmasını zorunlu kılıyor.

İnsan ve Evrim, insan türünün genel anlamda evrimini anlatan özlü bir çalışma. Salt bu alandaki bilimsel çalışmaları değil, evrim gibi hararetli bir tartışmaya nasıl yaklaşılacağını öğrenmek için de Güven Arsebük'ün çalışmasını okumak gerekiyor.

Sürreel Sayılar
D. E. Knuth
Çeviri: Mehmet Budak
Nar Yayınları
İstanbul, 1995
91 sayfa



Bilimle profesyonel olarak değil, ancak aktif olarak ilgilenmek isteyen okurlara seslenen bir çalışma. Yaratıcılığı matematik üzerine bir diyalogla öğreten bir 'antimetin'.

Teorinin Aynasından Görünen Pratik: Sosyal Bilimler
Zeynep Özel
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1995
292 sayfa



Sosyal bilimler üzerine Aydın Uğur'un yönettiği sekiz söyleşinin metni. Bu alanın tanınmış isimleri sosyal bilimleri tartışıyor.

Arkeojeofizik: Bir Arkeolojik Prospeksiyon Yöntemi

20. yüzyılın ilk yarısından sonra, arkeolojik alanların kazılmadan belirlenmesi üzerine birçok teknik geliştirilerek, kazı öncesi belirleme yöntemlerine temel atılır. Bu yöntemler içinde en çok kullanılan ise jeofizikdir. Kazı toplumlara, bozucu etkisi olmayan yöntemlerle arkeolojik kalıntıların saptanmasına büyük önem verildiğinden, yöntemlerin gelişimi çok hızlı olmuştur. Arkeolojik alanlarda jeofizik çalışmaların 1940'lı yıllarda Kuzey Amerika ve İngiltere'de başladığı bilinmektedir. Bu konuda bilinen ilk çalışma, 1946 yılında Atkinson tarafından İngiltere'de bir özdirenç metresi kullanılarak yapılmıştır. Manyetik yöntemlerin ilk uygulaması ise, 1957 yılında Belshe tarafından yapılmış ve bu çalışmayı Oxford Üniversitesi'nden Aitken, Webster ve Rees (1958)'in yaptığı çalışmalar izlemiştir. Bu tarihten sonra birçok araştırıcı iki yöntemi değişik alanlara uygulayarak, ilk araştırma gruplarının temelini atmışlardır. İzleyen yıllarda diğer jeofizik yöntemler, gelişen teknoloji ve kazı üzerine çalışan grupların teknolojiye hızlı bir biçimde sahip çıkmasıyla kullanılmaya başlar. Ancak, bunlardan hiçbiri radar'ın sağladığı başarıyı sağlayamamıştır. Radar, 1970'li yılların başında uygulamaya girmesine karşın, uygulama yoğunluğu bakımından özdirenç ve manyetikten sonra üçüncü sırayı almıştır. Son yıllarda elektromanyetik yöntemin uygulamalarında da büyük bir artış olmuştur. Dünyanın diğer yöntemler, ölçüm hızının yavaş olması ve etkin sonuçlar vermemesinden dolayı kısıtlı olarak uygulanmaktadırlar. Ana değil gerilim (SP) yöntemi ölçüm hızı artırılsa, ucuzluğu ve etkili sonuçlarından dolayı gelecekte önemli bir yere sahip olabilir.

Günümüzde bilgisayar teknolojisinin olağanüstü gelişimi, sosyal işlere teknolojilerinin kolaylaşmasını sağlamıştır. Bu gelişime koşut olarak alıcıların niteliğinin çok yüksekmesi, arkeojeofizik aramacılığı kolaylaştırmış ve daha geniş kullanım olanakları yaratmıştır. Artık jeofizik alıcılar, oldukça kısa sürede çok fazla sayıda veri toplama, depolama ve bunları bilgisayarlara doğrudan aktarma gücüne sahiptir. Yine son yıllarda uydu teknolojisinde yapılan şaşırtıcı gelişim, jeofizik uygulamaları hızlı biçimde geçirmiş buradan da arkeolojik uygulamalara yansımıştır. Son 10 yıldır etkili biçimde uygulanan görüntü işlemlemesi (image processing) teknikleriyle, arkeojeofizikte büyük bir gelişime neden olduğu söylenebilir. Veri tabanlı (data base) programlar ve bilgisayar yardımlı tomografi (CAT) yöntemlerindeki gelişim de arkeolojik uygulamalara hemen yansımıştır, böylece arkeojeofizikte yaşanan bu ilerleme ve alınan etkili sonuçlar, arkeologların kazı öncesinde ayrıntılı bir bilgiye sahip olmasını sağlamıştır.



Jeofizik çalışmalarla bulunan Sinop-Demirci amfora fırını ve atölyesi

Jeofizik yöntemlerin arkeolojik aramalarda kullanım alanları çok genişler. Yeraltında gömülü durumda bulunan tüm arkeolojik nesneler, uygun jeofizik yöntemlerle aranılarak ortaya çıkarılabilir. Arkeolojik amaçlı jeofizik çalışmalara başlamadan önce, çalışma alanının arkeolojik, jeolojik ve jeomorfolojik bilgilerinin elde edilmesi gerekliliktir. Alandan toplanacak toprak ve diğer kültürel örneklerin, laboratuvarlarda manyetik duyarlılık (susceptibility) ve elektrolitik iletkenlik (conductivity) ölçümleri ile çoklu-yasal analiz'lerinin yapılması da, uygulanacak jeofizik çalışmalar açısından büyük bir önem taşır. Bu çalışmaların sonuçlarına bağlı olarak seçilen alanlarda yapılacak test ölçümleriyle, incelenecek alanın jeofizik araştırma gücü ortaya çıkarılır ve uygulanacak yöntemler saptanır.

Arkeojeofizik Yöntemler

Yüzey üzerinden gözlenen arkeolojik nesneler bir ayrıntıda su üstündeki bölümlere benzer. Birçok kültürel kalıntı, değişik derinliklerdeki toprak tarafından örtülerek, gizlenmiştir. Bir arkeoloğun yüzeyden bunları algılaması ise olanaksızdır; ancak, test açmaları yaparak yüzeyaltı dağılımları hakkında bilgi edinmeye çalışabilir. Bu ise hem zaman ve para açısından zordur, hem de güvenilirliği çok düşük bir tekniktir. Burada jeofizik arama tekniklerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Jeofizik aramalar, yeraltındaki yapıların fiziksel özelliklerine dayanarak normal olmayan durumları belirlemeyi sağlar. Belirlenen bu anormallikler yanlızca da alan, jeofiziksel özellikleriyle tanımlanır. Jeofizik aramalarla, alanın çok ayrıntılı planları elde edilir ve yapıların yerleri ile derinlikleri de kestirilebilir. Bu araştırmalar, alanda kazı yapacak bir arkeolog için oybirliği ve alandaki bölünüm hakkında yorum yapabilme yeteneği demektir. Bu nedenle arkeolojik alanlarda jeofizik çalışmaların önemi büyüktür ve yöntemlere karşı duyulan ilgi ve önem de her geçen gün artmaktadır. Arkeolojik aramacılıkta en çok kullanılan jeofizik yöntemler, manyetik ve özdirençtir (resistivity). Ama son yıllarda radar ve elektromanyetik, alanlarda önemli bir yer tutmaya başlamıştır.

Manyetik

Manyetik, arkeolojik aramacılıkta en çok kullanılan yöntemdir. Seramik, kiremit vb. gibi yakma sonucu oluşmuş yığınlar ile yakma çukurlarının içerdiği ısıl kalıcı (thermoremanent) manyetizasyon, manyetik özellikli kayaçlardan yapılmış yapı temelleri, demirli metallerin yığışımı ve depolarda çukurlara gömülü organik çevrede oluşan demir oksitlerin bulunduğu ortamlar, manyetizasyonu oluşturan temel birimlerdir. Yerleşim birimleri üzerindeki manyetik duyarlılığın (susceptibility) varlığı ve bu duyarlılığın ölçülmesiyle yerleşim birimindeki duvarlar, gömütü sofalar, girişler ve antlar gibi yapısal temeller belirlenebilir. Manyetik duyarlılık üzerine yapılan çalışmalar sonucunda;

- Yüzeysel topraklarının ana kayadan daha yüksek manyetik duyarlığa sahip olduğu (yüksek ve ile oluşmuş metamorfik ya da volkanik kayaçlar dışında),

- Yanma, doğal iklimsel etkiler ve bakterilerin oksidasyon indirgenmesine neden olduğu ortaya çıkmıştır.

Manyetizasyon üzerine yapılan laboratuvar ve alan çalışmalarında ise, yanma sıcaklığı ve yanma süresiyle orantılı olarak manyetizasyonun arttığı saptanmıştır; böylece toprağın manyetik duyarlılığı ve oluğu belirlenebilirliği artmaktadır.

Manyetik, hızlı ve yorumlaması kolay bir yöntem olmasına karşın, manyetik gürültülerden çabuk etkilenir ve yerleşim birimlerine yakın yerlerdeki kullanımlarında sakıncalı sonuçlar verebilir. Bu nedenle de akımlar, elektrikli demiryolları, fabrikalar ve yerleşim birimlerinden olası ölçülerde uzaklaşmak gerekir; ancak koşullar uygunsa, arkeolojik yapı çok kısa sürede ve ayrıntılı olarak saptanır. Test kazılarından daha ekonomik ve daha güvenilir olması ise çok kullanılmasına neden olmaktadır.

Özdirenç (resistivity)

Yöntemin arkeolojik alanlardaki ilk uygulaması, 1946 yılında İngiltere'de Atkinson tarafından ve 1987 yılında da Meksika Tepexpan'daki fosil insan kalıntılarını belirlemek için Lundberg tarafından yapılmıştır. Arkeolojik aramacılıkta özdirenç, örtü toprağının içerisindeki uzamsal farklara bağlıdır. Özdirenç ayrımı, çevresinden daha yüksek ya da daha düşük özdirenç içeren yapısal kalıntıların bulunduğu durumda gerçekleşir. Arkeolojik kalıntıların bulunduğu alanlarda bu kalıntılara tutuğu eşit ile bunu çevreleyen örtü toprağının tutuğu nemin farklı olmasından dolayı, arkeolojik nesneler belirlenir. Buradaki özdirenç artığı, örtü toprağındaki uzamsal değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Veriler, alanın gridlere (karelere) ayrılması ve bu gridlerin profillenme denilen düzenle ölçülmesiyle toplanır. Amaç, belirli (anomaly) veren yerlerin saptanması olduğundan, toplanan veriler kontürlenerek haritalar oluşturulur. Elde edilen bu veriler günümüzde ol-



Jeofizik çalışmalar sonucu bulunan Metropolis Tiyatrosu sahne binası

tak adlandırdığımız istenmeyen sinyalleri de içerir. Bu nedenle toplanan veriler, sinyal/gürültü oranını artırıcı işlemlerden geçirilerek yorumlanır. Özdirenç, arkeolojik aramacılıkta en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Manyetik yöntem kadar hızlı veri toplama olanağı yoktur. Ancak son yıllarda aletlerin teknolojik açıdan hızlı gelişimi ve çoklu elektrot düzeneklerinin ortaya çıkmasıyla, veri toplama hızı manyetiğin hızına yaklaşmıştır. Yöntemin en büyük yararlılığı, yerleşim birimlerine olan yakınlık ve güç hatlarından etkilenmemesidir, böylece güncel yerleşime uğramış alanlarda da etkin sonuç almayı sağlar.

Elektromanyetik (EM)

Arkeolojik alanlarda elektromanyetik genellikle yüzey toprağının kuru, sert ya da ortamın kayalık ve makilik olduğu yerler için kullanışlı bir yöntemdir. EM aramalar, özellikle mezarlar gibi sonradan doldurulmuş alanlarla tepecik kabartılarının saptanmasında çok iyi sonuçlar verir. Yöntem, anakaya üzerindeki toprak kalınlığını belirlemek için de kullanılabilir. EM ölçümlerde çoğu kez yeryüzündeki materyallerin görünür iletkenlikleri (conductivity) ölçülür ve geniş oranda toprak iletkenliğini ölçen aletler kullanılır (EM-31, EM-38 gibi). Bu aletlerde gönderici ile alıcı bobin aynı düzlemdedir ve maksimum bağlaşımlı (coupling) düzgeler olarak adlandırılır. Manyetik alanın gerçel ve sanal bileşenleri belirgin bir ayrım içinde ölçülür. Manyetik alanın gerçel bileşeni, manyetik duyarlılık değişimlerine duyarlı olduğundan, metalik cisimlerle yüksek manyetik duyarlılıklı cisimlerin belirlenmesi çok kolaydır. Yatay izdüşümlerle aler yüksekliğinin yaklaşık 1 m'de olduğu konumda ise sanal bileşen toprak iletkenliğiyle doğrudan orantılıdır.

Elektromanyetik arama da özdirenç aracının birimini bütünler. Birinin saklanmasını diğeri yararlı durumuna çevirdiğinden birlikte kullanılması çok yarar sağlar. EM aramacılık; gömülü taş ve duvarların belirlenmesi, yüzey düzensizliği bulunan alanların haritalanması, kum ve taşlık alanların araştırılması, gizlenmiş boşlukların ve moloz yığınlarının saptanması için kullanışlı bir arama tekniğidir.

Radar

Radar yöntemi, yeryüzündeki dielektrik özelliklerin değişimini haritalar. Bu genellikle volumetrik (gaz ya da sıvı hacminin ölçülmesi) su içeriğindeki değişimlerle oluşur, böylece radar, metalik olan ve olmayan tüm materyallere karşı duyarlıdır. Radar aleti, yeryüzü üzerinde elektromanyetik sinyaller üretir ve alıcı antenin sahip olduğu geniş bir bant aracılığı ile değişik jeoelektrik özellikli katman sınırlarından yansıyan sinyalleri kaydeder. Yansıma profillerinin kaydı tek kanal sismik profillemeye benzer. Elde edilen profil, yüzey altındaki katmanlardan yansıyan dalgalar ve gönderici sinyalleri içerir. Yöntem, yüksek ayrımlılığa sahiptir ve sürekli profillemeye olanak verir. Ayrıca radar, donmuş ve karla kaplı alanlarda da çalışma olanağı sağlar.

Arkeolojik araştırmalarda metaller, duvar kalıntıları vb. gibi büyük dielektrik sabitli yapıların çevresinde bulunan toprak, geler dalganın büyük bir bölümünü emer. Bu olay süreksizlik sınırlarında birçok yansımış dalga üretir ve yansıyan bu sinyallerin bant yoğunlukları ayrılabilir bir biçim alır; böylece, potansiyel arkeolojik hedefler saptanabilir.

Radar tekniği birçok duruma uyarlanabilir. Bunlardan biri, gönderilen sinyal gemişliğinin aranan hedefin genişliğine uygun olarak değişmesidir. Sürekli 2 ns'lik kısa bir sinyal, 1 m genişliğe kadar olan yansımaların belirlenmesi için uygun iken (em'ler düzeyinde), 10 ns'lik daha uzun bir sinyal birkaç metre genişliğindeki hedefler için kullanılır. Diğer özellik ise profillemenin oranının değişebilirliğidir. Hızlı aramalar için antenler, taşıtlanan bazen zonlar için çabuk değiştirilebilir. Ayrıntılı araştırmalarda antenler olası en yavaş biçimde taşınır; böylece arkeolojik nesnelerin yerleri kesin olarak belirlenir. Yöntem, derinlik bilgisini doğrudan verdiği için arkeolojik aramalarda önemlidir.

Diğer Yöntemler

Arkeolojik aramacılıkta, uygulama koşulları ve alanın fiziksel durumuna bağlı olarak, değişik jeofizik teknikler de denenmektedir. Bunları kullanım alanları ve amaçlarına göre sıralarsak;

- Lojistik ve politik nedenlerden dolayı, yanına yaklaşılması olanaksız hedefler ya da saklı yapılar üzerinde ısıl duyarlılık (thermal inertia) ve ısıl kızılötesi (thermal infrared) yöntemleri kullanılmaktadır.
- Boşluk aramalarında "sonic spectroscope" tekniği başarılı biçimde uygulanmaktadır.
- Akustik yansıma teknikleri ise genelde deniz araştırmalarında kullanılmaktadır.
- Yansımalı sismik; pahalılığı, zorluğu ve karmaşıklığından dolayı arkeolojik araştırmalarda uygulanmamaktadır.
- Arkemanyetizma, teknik açıdan bir arama yöntemi değildir ve radyokarbon, tefrokronoloji ve dendrokronoloji gibi tarihlendirme amacıyla kullanılır.
- Antropolojik materyallerde oksüde olmayan gömülü metal nesneler, yapay uçlaşma (IP) oluştururlar. Ancak, alan ölçümlerinde gürültülerden daha küçük anomali verdiği gözlenmiştir ve bu nedenle çok az uygulaması vardır.
- Geniş biçimde yayılmış, sığ ve fosfarca zengin antrosollerin olduğu alanlarda radyometrik yöntemler kullanılmaktadır.
- Gravite, içerdiği birçok düzeltme işlemi ve ölçüm sırasındaki zaman yitiminden dolayı çok az kullanılan bir yöntemdir.
- Doğal gerilim (SP) ise, bir manyetometre kadar olmasa da hızlı çalışma olanağı sağlar. Donanımları diğer jeofizik yöntemlerin en ucuzudur ve yapılan bazı çalışmalar, gelecekte önemli bir arkeolojik araştırma yöntemi olacağını göstermektedir.



Bilgisayar denetimli özdirenç aleti ve donanımı

Aletsel Gelişim

Arkeolojik amaçlı jeofizik araştırmalar; duyarlılığı ve ayrımlılığı yüksek, hızlı ölçü alınabilen aletlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır. 1980'li yıllardan sonra çok hızlı gelişen mikroişlemci teknolojisi, aletlerin istenilen niteliklere gelmesini sağlamıştır. Günümüzde en hızlı ölçümler manyetometreler ve gradyometreler ile yapılmaktadır.

1970'li yıllarda 1nT olan duyarlılık 80'li yıllarda 0.1nT, 90'lı yıllarda ise 1pT düzeyine ulaşmıştır.

Teknolojik gelişim, çok sayıda veriyi belleğe kayıt eden ve bunları bilgisayar ve yazıcılara doğrudan aktarabilen aletlerin üretilmesine yardımcı olmuştur. Bu aletlerle veri toplama hızlı olduğundan, çok geniş alanlar kısa süre içerisinde belirlenmektedir (1 gün içinde yaklaşık olarak 1 hektarlık alan taranabilmektedir). Gelişim, özdirenç aletlerinin de farklı nitelikler kazanmasını sağlamıştır.

1970'li yıllarda ortaya çıkan sinyal ortalama düzgeli aletlere (signal averaging), mikroişlemci denetimli özellikler de eklenmiştir. Bilgisayar denetimli ve çoklu elektrot (multi-elektrode) düzgeli aletler ise son teknolojik gelişimlerdir. Bu aletlerle hızlı ölçmenin yanında kısa sürede işlemlemeler de (process) yapılarak, jeoelektrik haritalar oluşturulabilmektedir. Böyle bir araştırmada, yaklaşık 1000 dolayında elektrot herhangi bir düzlemde yere yerleştirilir ve ölçüm işlemi de bir PC yoluyla denetlenir. Gerekli bilgiler ve adreslemeler çok kanallı bir kablo yoluyla PC'den elektrot kot çözücüsüne (decoder) aktarılır. Kot çözücü, profildeki elektrotları anahtarlayarak (switching), profil üzerindeki ölçüm işlemini sağlar. Düzgü, sonuçların bilgisayar ekranından denetlenmesini sağladığından ve istenilen işlemlemeye olanak tanıdığından çok yararlıdır. Böyle bir donanımla, saatte yaklaşık olarak 1200 veri haritalandırılabilmektedir. Ayrıca Fransa'da geliştirilen RATEAU düzgesinde, elektrotlar bir aracın arkasına bağlanarak sürekli ölçüm yapılabilmektedir. Böylece hem ölçüm hızı en üst noktaya ulaşmakta, hem de küçük elektrot aralıklı ölçümlerde hızla azalan indüklenmiş elektrik alan duyarlı biçimde ölçülebilmektedir.

Son yıllarda bilgisayarların gelişmesi, çok ayrıntılı ve göstermeye dayalı yazılımların gelişmesini sağlamıştır. Gelişen bu tekniklerden biri de görüntü işlemlemesidir (image processing). Arkeolojik yapıların biçimleri, geleneksel jeofizik prospeksiyonunda görülen geometrik biçimlerden daha karışıktır. Bu yapıların görülebilirliğini artırmak için, görüntü işlemleme teknikleri kullanılmaktadır. Bu teknikler, en az bozulma (distortion) sağlamanın yanında, güçlü anomalilerin yakınında görülen zayıf ayrıntıların da görünmesine izin verir. Yapıları yüksek ayrımlılık içinde göstermesi, görüntünün niteliğinin artmasını sağlar.

Göltepe 8 no'lu alanın kazı sonuçları





Çoklu elektrot düzgen özdirenç ölçümü

Bazı Uygulama Sonuçları

Niğde Çamardı ilçesi Gölcük köyü yakınında bulunan Göltepe Erken Bronz Çağ Höyüğü üzerinde 1990-1991 yıllarında, yaklaşık 6500 m²'lik alan arkeojeofizik prospeksiyon amacıyla ölçülmüştür. Bu çalışmanın bazı önemli sonuçları şöyledir.

Tepenin jeolojik yapısı ve genel karakteri ortaya çıkarılmış; tepe üzerindeki yoğun veri/eser yerleri saptanmış; sur duvarı nerelerinden tepeye tırmanışla çevrelenmediği saptanmış; tepede bir yapıdığı kabullerine en fazla olduğu yer belirlenerek, bundan önemli yapısal kompleksin çıkması sağlanmış; Göltepe'nin sit sınırları tanımlı belirlenmiştir.

Diğer bir örnek olarak, İzmir'in Torbalı ilçesine 12 km mesafedeki Metropolis höyüğünün üzerinde elde edilmiştir. Bu çalışmanın yığındır.

Tiyatronun sahne binasının en azından iki ya da üç devreden oluşabileceği saptanmış ve sonuçlar doğrultusunda yapılan test kazısında da belirtilen yerde sahne binası bulunmuştur. Anfiteatr sondajlamalar ile tiyatronun cavea sınırları ve orkestranın derinliği belirlenerek, bunlar kazı sonuçlarıyla doğrulanmıştır. Ayrıca höyük üzerindeki duvarsal karakterli ve yüzeye çok yakın yapıların etkisinden oluştuğu sonucu belirtilen üzerinde yapılan kazılarda ise, ağ desenli ikili Roma yapı temelleri bulunmuştur.

Örnek olarak verebileceğimiz üçüncü çalışma 1994 yılında Sinop yakınındaki amfora üretim atölyelerinin yerini saptayabilmek için yapılan manyetik araştırmalardır. Araştırma sonuçlarında; fırın ya da ocak tipi yapılardan kaynaklandığı tahmin edilen birçok belirti elde edilmiştir. Bunlardan A alanı üzerinde ve devamı tehlikesiyle karşı karşıya bulunan yerdeki ilginç belirti üzerinde yapılan kazıda, farklı arkeolojik evrelere ait bir izlenir düzgün belirlenmemiştir. Ancak belirtilerden daha zayıf genlikli bir belirti üzerinde yapılan kazı sonucunda da, içinde üretim artığı seramik parçalarıyla dolu büyük bir çukur ele geçirilmiştir.

Arkeojeofiziğin Türkiye İçin Önemi

Türkiye "prehistorik" ve "historik" tarih zenginliği bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Ancak, arkeolojik alanların araştırılması ve kazılması sırasında mevcut birçok sorun yaşanmaktadır. Arkeolojik sit alanlarının güncel konumunu ve sorunlarını şöyle sıralayabiliriz.

- Türkiye, tarihsel yağmanın en fazla olduğu ülkelerden biridir ve tüm Batı ülkelerindeki müzelerin ve özel koleksiyonların salonları, çoğu Anadolu kökenli binlerce eserle süslenmektedir.
- Türkiye, teknolojiyi dışardan transfer eden bir ülkedir ve teknolojik gelişimin kendi iç dinamiği yoktur. Bu durum, altyapısı önceden hazırlanmamış bir ilerlemeyi ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle çok etkilenen ve büyük zarar gören tarihsel alanlarımız: kentsel büyüme, otoyol, baraj, büyük turizm kompleksi ve ikinci konutlara sıkıştırılmış durumdadır ve böylece birçok kültür varlığımız incelenmeden, bir daha geri gelmemek üzere yok olmaktadır.
- Türkiye'nin sit alanlarının çok az bir bölümü belirlenmiştir ve bu konuda büyük bir karışıklık vardır.

Eğer Türkiye'de arkeojeofizik yöntemlere gereken önem verilir ve etkin uygulama olanağı yaratılırsa, sağlanacak yararları şöyle sıralayabiliriz.

- Kazılarda profilik araştırma yapılan alanlara kaydırılmasıyla, kazı maliyetlerinde önemli bir azalma olacaktır. Ayrıca, kazılması gerekli alanların belirlenmesi, daha büyük kazı yapma olanağını ortaya çıkaracaktır.
- Arkeolojik sit sınırları daha kesin saptanarak, bu alanların Kültür Bakanlığı tarafından korunduğunun ve kamuoyu bilinçlendirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca sit alanlarının değerli bölümleri ağırlık belirlenecektir.
- Tümülüsler birer anıt mezarlarda önemli tarihsel değerlerimizdir. Bu değerleri korumak ve kaçak kazıları engellemek için jeofizik çalışmalara ivedi olarak gereksinim vardır. Bu amaçla Kültür Bakanlığı'nın önemli katkısıyla başlatılacak Türkiye tümülüslerini saptama projesiyle yoğun araştırmalara başlanacak, kaçakçılığa önemli bir darbe vurulacaktır.

Bu denli yoğun kültürel birikime sahip bir ülkenin kültürel değerlerini, kamunun olduğu sınırlı. Bu alanlar arkeolojik araştırma ve kazılarla belirlenip, ortaya çıkarılması çok uzun bir zaman dilimini kapsar. İşte bu noktada, yok edilmiş olmayan ve arkeolojik anıtlar çok büyük bir biçimde saptama özelliğine sahip "arkeojeofizik" yöntemlerin önemi ortaya çıkar. Son 10 yıldır beri, Batı ülkelerinde bu yöntemlere olan istem ve yöneticilerin güvenilirliği inanılmaz bir hızla artış göstermektedir. Ayrıca, arkeojeofizik yöntemlerin gelişimi ve etkin kullanımıyla, tarihi eser kaçakçılığının başlangıç noktasını oluşturan definecilik ve amatör kazılara büyük bir darbe indirilerek, onların bu alandaki meşruluğunu sağlamaktır. Yalnız, bu kazanımı elde edebilmek için gerekli yasal düzenlemelerin bir an önce yapılması son gerekliliği belirtilmelidir. Son söz olarak şu söylenebilir: büyük bir tarihsel mirası sahip Türkiye'nin arkeojeofizik yöntemlere olan gereksinimi ne kadar ivedi ise, bu yöntemlerin tanıtımı, gelişimi ve hizmetlerinin yaygınlaşması da o denli ivedidir.

Mahmut G. Drahor
Dr., DEÜ Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Aitken, M.J. Physics and Archaeology. Clarendon Press, Oxford, 1974.
Becker, H. Die Suche nach der Stadtmauer der homerischen Troia. München, 1993.
Clark, A.J. Archaeological prospecting: A progress report, Journal of Archaeological Science, 2, 1975.
Drahor, M.G. Arkeolojik alanlarda jeofiziksel prospeksiyonun önemi, IX. Araştırma sonuçları toplantısı kitabı, 1992.
Weymouth, J.W. and Huggins, R. Geophysical surveying of archaeological sites, Archaeological Geology, Yale University press, 1985.

Gamma Işın Patlamaları

Astrofiziğin uzun süredir çözmeye çalıştığı en önemli sorunlardan biri "Gamma Işın Patlamaları"dır. İlk kez 1967 yılında, varmagedeki bir uydudan kaydedilen bu patlamaların nasıl oluştuğu henüz bilinmemektedir. Işınlama kaynağı üzerine 100'ü aşkın kuram olmasına karşı, bunların hiçbiri tam anlamıyla uzlaşı ve kanıtlanmış (gözlemle) olmaktan bir sav getirmemektedir.

Sorunun daha iyi anlaşılabilmesi için bize gamma ışınları üzerinde biraz duralım. Gamma ışınları ilk kez 1900'lerde Ernest Rutherford tarafından bulunmuş olmasına rağmen bir gamma ışınının ne olduğu ancak 1920'lerde anlaşılabilmiştir. Kısa dalgaboylu maddeler tarafından üretilen radyoaktif kökü değil olarak saptanır. Betonlar veya elektromanyetik dalgalar halinde yayılır. Parçacıkların karakteristik boşluğu bozan ışık hızına eşittir.

Gamma ışın patlamalarının çok kısa bir sürede, çok şiddetli gamma ışınlarının kaydedilmesi (yeni bir patlama gibi) çok kısa bir sürede gelişen, ama o kadar da şiddetli gamma ışınlarının bombardımanı olarak açıklanabilir.

Bir patlamalar sırasında kaydedilen veriler, bu ışınların gökyüzünde her yönde ve aynı yoğunlukta yayıldığını göstermiştir. Ülkemiz gökadamızdan hayli uzakta oluşan patlamaların yerküreye ulaşma olasılığı neredeyse sıfır, çünkü bu kadar uzaklıktan yakın bize ulaşmadan evren tarafından soğurulmaktır.

Patlamaların kaynağı üzerine ortaya atılan kuramlarda en akla yatkın yüzkızeleri şunlar:

Patlamalar Gökadamız Samanyolu'nun bilgisinde ortaya çıkıyor olabilir.

Gökadamız, Samanyolu Th tipi (kollarını çekirdek etrafında sımsıkı veya çok açık olmadığı, çekirdeğin diğer sarmal gökada tiplerine göre oranlama büyüklükte olduğu) sarmal bir gökadadır. Dışkın çevresinde, hâlâ denilen küresel sistemde yıldız kümeleri vardır. Hâle, temelde kütleçekimsel kuvvetlerin etkisiyle dağılmış yaşlı ve ilk toplulukların bulunduğu bölgedir. Ayrıca kimi gözlemler disk çevresinde gaz bileşenin bulunduğunu izlenimini verir.

Bu kuramda göre, gamma ışın patlamaları bu ülkede oluşan Süpernova'ya dönüşüm olayları sırasında ortaya çıkmaktadır. Işın patlama zamanda evrende her yönde, aynı yoğunlukta yayılması, bu kuramı desteklemektedir.

Süpernova, evrimin ileri bir aşamasını oluşmuş ve patlayarak geçici bir süre, son derece yüksek bir parlaklık veren büyük yıldız olarak tanımlanabilir. Bir süpernova maksimum parlaklığına ulaştığında, içinde yeraldığı gökadayı kadar ışık saçar ve böylece ışının gücü, Güneş'in ışınım gücünün 10 milyar katına eşittir. Bu olay sırasında ortalama olarak 10^{45} J civarında enerji açığa çıkar. Patlama sırasında kütlenin büyük bir bölümü fışkırır ve geriye yalnız, Süpernova artığı denilen küçük kalır. Bu da bir X-ışını ve radyo dalgaları kaynağı olan, genişleme halindeki bir bulutsu olarak gözlemlenir.

Ancak Süpernova'ya dönüşüm çok ender görülen bir olaydır. Bir gökadada, ortalama olarak yüzyılda bir Süpernova gözlemlenir. Örneğin gökadamızda son 1000 yılda yalnız 3 Süpernova gözlenmiştir (1054'te gözlenen ve geriye Yengeç bulutsusunu bırakan Süpernova; 1572'de Tycho Brahe tarafından saptanan, Kalbak takımyıldızındaki Süpernova ve 1604'te hem Kepler, hem de Galileo tarafından keşfedilen Yılancı takımyıldızındaki Süpernova).

Oysa bizler, gamma ışın patlamalarının ilk saptandığı 1967'den bu yana, birçok kez bu patlamaları gözlemleme olanağını bulduk (700'den fazla). Bu yüzden hem böyle bir sınırın doğru olmadığı sonucuna, hem de bunu kanıtlamak olasılığına vardık.

Işın Patlamaları Güneş Sistemi'nin henüz önünde ortaya çıkıyor olabilir.

Bu kuram, "bilinçli inilemeyecek bir gamma ışın patlamasının kaynağı da Güneş Sistemi'ne yakın olmalıdır" çerçevesinde özetlenebilir. Yani Plüton'un yörüngesinin ardındaki bir kaynak bunları yayıyor olabilir. Bu kaynak ne olabilir? Bu soruya verilen yanıtsa, ne yazık ki pek doyurucu değil: Gamma ışın patlamaları bir kuyrukluyıldız ile küçük bir kanıtsal göz bütünleşti sonucu oluşuyor olabilir. Bu, kuramsal olarak olasılı. Böyle bir çarpışma sonucu kuyrukluyıldız tamamen parçalanacak ve bunun sonucunda da ortaya yoğun ve güçlü gamma ışınları çıkacaktır.

Aslında böyle bir bakıldığında bu kuramın da kanıtlanmasının neredeyse olanaksız olduğu görülür. Özellikle Plüton'un önünde bulunduğu varsayılan böyle bir kaynağın gerçekten varolduğunun kanıtlanması zorunludur (Şimdiye kadarsa varolduğu kanıtlanan tek kaynak, uzay teleskobu Hubble tarafından 27 Şubat 1994'te keşfedilen Messier 87-M87- gökadasının merkezindeki kara delik). Ayrıca

yukarıda da belirtildiği gibi gamma şimşekleri çok sık ortaya çıkmaktadır; fakat bu kuramda ortaya atılan, bir karadelik-kuyrukluyıldız birlikteliğinin bu sıklıkla meydana gelmesi hemen hemen olanaksızdır.

Benzer nedenlerden ötürü, bu kuram da gamma ışın patlamalarına tam bir açıklama getirememiştir.

Bunlar evrenin bütününde ortaya çıkıyor olabilir.

Eğer bu ışın patlamalarının evrenin bütününde ortaya çıktığını kabul edersek, önümüze en mantıklı seçenek olarak nötron yıldızları çıkıyor. Bu kuram, kanıtlanması görece kolay ve en çok kabul gören olduğu için, bunu biraz daha açıklayalım.

Nötron yıldızları bilinen en yoğun yıldızlardır. Kütleleri 1,5 ile 3 Güneş kütlesi arasında değişirken, yarıçapları yalnızca 10 km kadardır. Bu yüzden nötron yıldızlarının hacimsel kütleleri cm3'te 100 milyon ton dolayındadır. Bunlar karadeliklerden sonra en fazla çökmüş gökcisimleridir. Gözlemlenebilen nötron yıldızlarının sayısı 600 ile 650 arasındadır ve bunlar ikiye ayrılır: X-ışını çiftyıldızları; pulsarlar (güçlü manyetik alanları olan ve hızla dönen nötron yıldızlarıdır)

X-ışını çiftyıldızlarında bir nötron yıldızı ile başka bir yıldız birbiri etrafında, bir yörüngede dönerler. Diğer yıldız, yani eşyıldız "yıldız rüzgârı" sonucu yüzeyinden madde kaybedebilir. Ayrıca birçok X-ışını çiftyıldızında "Roche bölgesi taşması" gözlenir. Bir çiftyıldızda, her bir yıldızın kendi çekim gücünün etkili olduğu bölge Roche bölgesi olarak adlandırılır (Bu sınır uzaklık R = 1,45 L r bağıntısıyla verilir. Burada R ana cismin merkezinden başlayarak ölçülen uydu yörüngesinin yarıçapını, r ana cismin yarıçapını ve L iki cismin yoğunluk oranlarına bağlı bir çarpanı belirtir). Çoğunlukla eşyıldızın yüzey katmanları, yıldızın kendi kütle çekiminden çok nötron yıldızının kütleçekimi etkisi altına girer. Eşyıldızın bu yolla kaybettiği maddenin büyük kısmı nötron yıldızına katılır ve nötron yıldızının kütle çekim gücü sonucu bu madde hızlanır. Bu süreçlerin sonunda çok şiddetli ve yoğun gamma ışınımları oluşur.

Yukarıda anlatılanlar kuramsal ve gözlemsel olarak kanıtlandıklarından, gamma ışın patlamalarının kaynakları konusunda en çok nötron yıldızları üzerinde durulmaktadır (Bu matematiksel olarak da kanıtlanabilir: Nötron yıldızlarının bütün yüzeylerinden yayılan enerji, 4 p r2 s T4 formülü ile bulunabilir. (s burada Stefan yasası anlamındadır; s = 5,67 x 10-8)

Bu kuramı destekleyen başka bir savsa yine X-ışını çiftyıldızlarıyla ilgilidir:

Kütlesi görece az olan yaşlı X-ışını çiftyıldızlarında, nötron yıldızının radyo sinyali yayma sürecinin milisaniyeye çok yakın olması gerekir (Bir nötron yıldızının kendi ekseni etrafında her dönüşünde tek bir radyo sinyali kaydedilir). Çünkü bu yıldız, eşyıldızın kütle akarını sonucu çok hızlanmış olacaktır (bir yıldızın ulaşabileceği en yüksek dönme hızı saniyede 640 kadardır) ve dolayısıyla bu nötron yıldızının periyotları çok küçük olmalıdır. Bu periyot o kadar küçüktür ki saniyenin binde birine (milisaniye) yakın değerlerle belirtilir (kuramsal olarak kanıtlanan bu milisaniyelik pulsarlar henüz, ne yazık ki gözlemsel olarak kanıtlanamadı).

Ancak bu tip nötron yıldızlarındaki dönme periyodu diğer çiftyıldızlarda olduğu gibi çok dengeli değildir; çeşitli dalgalanmalar olur. Bu dalgalanmalar da, gamma ışın patlamalarına nötron yıldızlarının neden olduğu savını desteklemektedir.

Sanırım bu anlatılanlardan sonra, birçoğumuz problemin çözümünün son seçenek olduğu konusunda birleşiyoruz. Ancak sonunu hâlâ çözümsüz kılan bir gerçek var:

Gamma ışın patlamaları gökyüzünün her bölgesinde aynı yoğunlukta ortaya çıkıp, birkaç saniye içinde, ardında iz bırakmadan kaybolmaktadır ve en önemlisi, bu ışınların geliş yönlerinde bilinen hiçbir gökcismi bulunmamaktadır.

Peki bunu nasıl açıklayabiliriz?

Bence bu durum, ancak gamma ışınlarının kaynaklarından ayrıldıktan sonra yönlerinin değişmesi olarak açıklanabilir. Yön değişimi ise kütle çekim yasasının bir etkisi olarak açıklanabilir: Bilindiği gibi elektromanyetik bir ışının olası, yani elektromanyetik dalgalar halinde yayılan (bu cümlede kesin değil; çünkü daha ışık, parçacık mı, yoksa dalga mı sorusuna yanıt bulamadık) enerji olan ışığın doğrusal devinimi bile çok büyük kütleli gökcisimlerinin dolaylarında etkilenir ve ışığın devinimi bu gökcismine hafif de olsa yönelir.

Bundan dolayı, yine bir elektromanyetik enerji çeşiti olan gamma ışınlarının yönlerinin de çok büyük kütleli bir gökcisminin etkisi sonucu değiştiğini düşünüyorum. Bu büyük kütleli gökcismi karadelik benzeri bir yapı göstermelidir, yani yaklaşık 2 x 1027 ton maddenin 3-3,5 km yarıçaplı bir hacme sıkışmış olduğu bir yapı sergilemelidir. Işık bir karadelikten kaçamaz. Ancak enerji bakımından daha zengin olan bir gamma ışını bundan kaçabilir; fakat yönü değişecektir. Işın patlamalarının birkaç saniye sonra kaybolmalarını ise, evrenin bu ışınları doğal soğurması olarak açıklayabiliriz; ama daha önce de belirttiğim gibi, ortaya koyduğum bu savın gözlemsel olarak kanıtlanması şimdilik neredeyse olanaksızdır.

Özetlemek gerekirse, gamma ışın patlamaları konusunda şimdilik kuramlardan ve savlardan öteye geçemiyoruz. Ancak bunların önümüzdeki 5 yıl içinde kanıtlanabileceğine, bu probleme mantıklı ve kesin bir çözüm getirileceğine inanıyorum; çünkü gamma ışın patlamaları ile, 60'ların sonunda Vela uyduları ile başlayan serüvenimiz, 1992 sonlarında fırlatılan GRO ve ülkemizin de katkıda bulunduğu Spectrum-X-Gamma uyduları ile sürüyor. En önemlisi ise 2001 yılında fırlatılması beklenen Integral uydusudur. Öncekilere oranla çok daha güçlü olan Integral, bizlere, gamma ışın patlamalarının kaynağı konusunda kesin yanıtı verecektir.

Sedat Güneş
İstanbul Lisesi Coğrafya Öğretmeni

Kaynaklar
Weinberg, S. Bir Üç Dakika, TUBITAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara 1995
TUBITAK Bilim ve Teknik Dergisi, Haziran-Ekim 1994

Atomik Kuvvet Mikroskopisi

Günümüzde malzeme bilimlerinde giderek önem kazanan konuların başında yüzeylerin karakterizasyonu ve analizi gelmektedir. Gerek fiziksel, gerek kimyasal değişikliklerin öncelikle maddelerin birbiri ile teması ile başladığı düşünülürse, temas yüzeylerinin ayrıntılı kimyasal ve fiziksel özelliklerinin bilinmesinin önemi kolayca anlaşılır. Bu nedenle malzeme bilimlerinde yüzey özelliklerinin bilinmesi özellikle metalurji, paslanma, kataliz, mikro ve optoelektronikte, seramiklerin aşınmasında, camsı ve kompozit maddelerde, polimerlerde, ambalaj maddelerinde, biyomalzemelerde ön plana çıkmıştır. Bugün tüm dünyada çeşitli araştırma merkezleri ve laboratuvarlarında yeni bir malzeme türü geliştirilirken öncelikle yüzey karakterizasyonu, ilk yapılması gereken çalışmaların başında gelmektedir. Bunun nedeni son derece açıktır: çünkü her malzemenin içinde bulunduğu veya kullanıldığı ortamda çevresi ile ilk teması ettiği veryüzeyi olmaktadır. Yüzeylerin içinde bulundukları ortamlarla uyumluluğu, aynı ortamlarda kullanılabilirliği için ilk temel koşuldur.

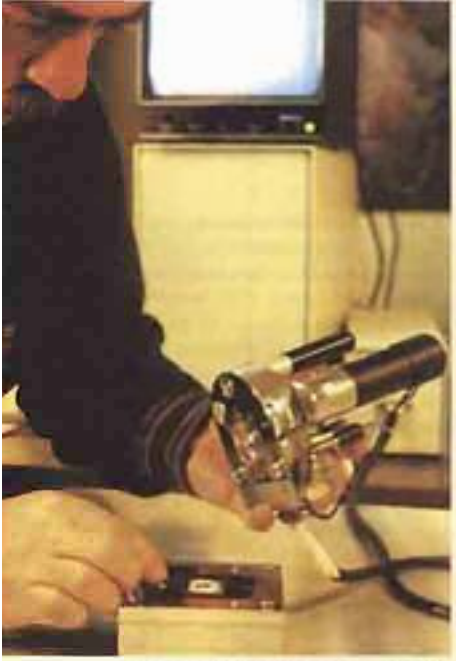
Yukarıda belirtildiği gibi yüzeylerin karakterizasyonu kimyasal ve fiziksel amaçlı olabilir. Aslında bu iki yaklaşım birbirlerini tamamlayıcı olmaktadır. Yüzeylerin kimyasal karakterizasyonlarında çok gelişmiş spektroskopik teknikler kullanılmaktadır. Bunlar arasında Auger Elektron Spektroskopisini, (AES) X-Işınları Fotoelektron Spektroskopisini (XPS), İkincil İyonlar Kütle Spektroskopisini (SIMS) sayabiliriz. Bu teknikler arasında XPS ve SIMS yalıtkan malzemelerin yüzey analizi çalışmalarında da kullanılabilir. XPS yöntemi ile yüzeylerin elementel analizini yapmak, yüzeydeki veya yüzeyden içeriye doğru kimyasal oksidasyon hallerini tespit etmek mümkündür.

Yüzeylerin kimyasal analizlerini mümkün kılan bu tekniklerin yanında doğrudan veya dolaylı analizlerini yapılabildiği başka teknikler de mevcuttur. Kimyasal karakterizasyon kadar yüzeylerin fiziksel karakterizasyonu da önem taşır. Yüzeylerin topolojisi ve morfolojisinin tespiti ile kimyasal yapıları hakkındaki bilgiler birleştirildiği zaman, katalitik aktiviteden, polimerlerin biyouyumluluklarına kadar pek çok konudaki davranışların mekanizmalarını açıklamak mümkün olabilecektir.

Fiziksel karakterizasyonların başında uzun yıllardır kullanılmakta olan ve günümüzde ayırıcılığı atomik örgü boyutlarına inmiş olan elektron mikroskopisi gelmektedir. Mikroskopi çalışmalarında nispeten geniş bir alanı inceleyebilmek, daha geniş sahalar hakkında bilgi toplayabilmek için uzun bir süredir taramalı sistemler kullanılmaktadır. Gerek taramalı elektron mikroskopisinde, gerekse taramalı Auger mikroskopisinde malzeme yüzeyinde hareketli ya da yeterince ince tabakalarla çalışırken, malzeme içinden geçen elektronlarla maddenin etkileşmesi sonucu yüzey yapısı incelenmektedir. Yüzeyin karakterize edilebilmesi için tarama işleminde elektronları kullanmaktansa, bu amaçla çok ince uçların (sondaların) kullanılması oldukça yeni bir düşüncedir.

Mikroskop dünyasındaki gelişmeler takip edildiğinde, alışılagelmiş optik mikroskopların son yıllarda ulaşabilecekleri en iyi noktaya geldikleri gözlenmektedir. Yüksek büyültme gücü (atomik boyutlarda) ve ayırıcılık isteklerine pratik olarak bir çözüm arama çalışmaları "Taramalı Sonda Mikroskopu" (Scanning Probe Microscope-SMP) ile başlamıştır. Bu tip mikroskoplara mercekssiz mikroskop da denilmektedir.





1986 yılında O'Keefe'nin ortaya koyduğu "Yakın Alan Taramalı Optik Mikroskop" (Near-field Scanning Optical Microscope-NSOM) fikri o zamanın teknik olanaksızlıkları nedeniyle,1990'lı yıllara kadar zor anlamıyla gelişememiştir. 1982 yılında ilk taramalı sonda mikroskopu olan "Taramalı Tünelleme Mikroskopu"nun (Scanning Tunelling Microscope-STM) yapımının gerçekleştirilmesinden sonra (Gerd Binning ve Heinrich Rohrer bu buluşlarından dolayı 1986 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü kazanmışlardır), 1986 yılında yine SMF sınıfından olan "Atomik Kuvvet Mikroskopu" (Atomic Force Microscope-AFM) fikri Binnig tarafından ortaya atılmış ve meslektaşı Gerber ile birlikte 2-3 gün içinde ilk prototipini çalıştırmayı başarmışlardır. O'Keefe'nin rüyası NSOM ise, 1994 yılında ticari olarak mikroskop piyasasına sunulmuştur.

Bütün taramalı sonda mikroskopları (SPM) çok ince uçlu bir sondanın incelenecek örnek yüzeyine oldukça yakın bir mesafede hareket ettirilmesi ve bunun sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi prensibiyle çalışır. Bu itibarla sonda, örnek yüzeyinde belirli ve düzenli aralıklarla hareket ettirilerek tarama işlemi gerçekleştirilir. Sonda, yüzey üzerinde hareket ederken yüzeyde bulunan mikroskopik boyuttaki tepe ve çukurları algılar. Sondanın x-y ve z yönündeki hareketlerinin kontrolü genellikle piezoelektrik kristaller aracılığı ile sağlanır.

Çeşitli SPM'ler, örnek yüzeyini algılama metodları bakımından farklılık gösterirler. Yüzey analizi çalışmalarında kullanılan AFM, örneğin cinsinden ve büyüklüğünden bağımsız olarak çalışabilmesi nedeniyle (STM'de iletken örnek veya örneğin yüzeyinin iletken bir malzeme kaplanmış örnek gerekliydi) bu amaç için en uygun olan olarak kabul edilmektedir.

AFM çalışırken, sonda ve örnek yüzeyi arasında sabit bir kuvvet (nano-Newton mertebesinde) uygulanır. Sondanın örnek yüzeyine yaklaştırılması ile ilk önce uzak etkileşim kuvvetleri olan van der Waals ve sondanın daha da yaklaştırılması ile daha etkin olan atomik kuvvetler (sonda ve örnek yüzeyindeki atomların orbitallerindeki elektronların neden olduğu kuvvetler) devreye girer. Bununla beraber AFM, sondanın doğrudan örneğe dokundurulmasıyla da (contact mode) çalıştırılabilir.

AFM'de sonda, çok hassas esnekliğe sahip minicik bir kola (spring cantilever) monte edilmiştir. Sabit bir kuvvetle örnek yüzeyine basan bu kol, sondanın örnek yüzeyinde dolaşırken karşılaştığı topolojik özelliklere bağlı olarak aşağı ve yukarı hareket eder. Kolcağı bu hareketin değerlendirilmesinde çeşitli metodlar kullanılmaktadır. Sistemde lazer ışığı kolun ucuna düşürülerek bir ayna aracılığı ile detektöre gönderilmektedir. Dolayısıyla bu kolun en küçük bir hareketi, detektöre yansıyan lazer ışınındaki yer değişimine olarak algılanır ve üçüncü boyut olarak tanımlanır. Detektörün çıkış voltajı, sondaya sabit kuvvet uygulanması için piezoelektrik kristallere verilen voltajla ve aynı hata sinyali ile de karşılaştırılarak geri beslemeç sinyali olarak kullanılır ve sonraki düzeltmeler yapılır. Tarama sırasında kaydedilen x-y-z değerleri bir sayısal sinyal işlemcisi (Digital Signal Processor-DSP) yardımıyla doğrudan bilgisayar ekranına ve belleğine gönderilir. Bu aşamadan sonra da uygun yazılımlar ile görüntü işlenmesi ve analizi yapılır.

Angström altı uçluluk özelliği nedeniyle AFM aracılığıyla malzeme yüzeylerinin atomik özgüsü araştırılabilmektedir. Örnek cinsinden bağımsız olarak bu ayrıntılık mertebesinde üç boyutlu görüntü elde edilebilmektedir. AFM kullanılarak sıvı, vakum, yüksek veya düşük sıcaklık koşullarında bile yüzey analizi yapılması olasıdır.

Ülkemizde ilk ve henüz tek olan AFM, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), Ankara Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde (ANAEM) bulunmaktadır. Malzeme Araştırma Bölümü (MAB) bünyesinde servis veren bu mikroskop ile çeşitli yüzey görüntülerinin toplanması ve analiz edilmesi olduğca kolay olmaktadır. Gamma ışınlarının polimer/ malzeme yüzeylerinde neden olduğu morfolojik değişiklikler AFM ile ilk defa burada incelenmektedir.

AFM ile geliştirilmesi aşamasında temiz yüzeylerin sadece yüksek vakum ortamında incelenceği bir sistem olarak düşünülmüştür. Daha sonra sağlanan gelişmeler ile hava ortamında, hatta bir sıvı içinde bile çalışabileceği gösterilmiştir. In situ (yerinde) çalışma olanağı vermesi ve gerçek zamanda gözlemlerin yapılması olması AFM'yi diğer tekniklerden üstün kılan bazı özelliklerdir. Daha gelişmiş teknikler kullanılarak daha ince sondaların yapılması ile yakında ulaşılan ayrıntılığın da ötesine geçilmesi çok zaman almayacaktır. Yazının başında belirttiğimiz gibi AFM , yüzey karakterizasyonunun söz konusu olduğu herhangi bir malzeme için özel bir örnek hazırlama tekniğine ihtiyaç duyulmadan, doğrudan kullanılan, çok güçlü bir mikroskop, sistemdir. AFM cihazlarının ticari olarak temin edilebilirliği ancak son 4-5 yıl içinde gerçekleşmiştir. Bu nedenle henüz dünya literatürüne çok fazla girmiş bir teknik değildir. Çok yakın gelecekte biyomalzemelerin standart aletleri arasına girmesi beklenmektedir.

Biyoteknolojide AFM Kullanılması

Biyolojik hücre ve faaliyetleriyle, tıbbi çalışmaların seviyesine ermek için kullandığımız loşlara hiç dikkat ettiniz mi? Bu amaçla hemen hemen evrensel olarak hep mikroskop şekli kullanılır. Gerçekten tüm biyolojik ve sağlık bilimlerinde yapılacak araştırma, inceleme, teşhis, tanı amaçlı çalışmaların temelinde, incelenecek örneklerin olabildiğince ayrıntılı görüntülerinin tespit edilmesi yer alır. Bunun da tek yolu mikroskobik çalışmalar yapmaktır. Günümüzde mühendislik bilgisi ve teknolojisinin tıp ve biyoloji bilimlerinde uygulanması biyoteknolojiyi ortaya çıkarmıştır. Biyoteknoloji araştırmalarında gerek yeni malzemelerin geliştirilmesinde, gerekse mevcut malzemelerin biyoteknolojinin gerektirdiği değişik ortamlarda kullanılması aşamasında yüzeylerin incelenmesi ve üç boyutlu görüntülerin alınması çok büyük önem taşımaktadır.

Işık mikroskoplarının ayırma gücünün üst sınırı (kırınım sınırı) yaklaşık 0,5 mikrometredir. Yani görülür bölgedeki ışığın 0,5 mikrometrelik dalgaboyundan daha küçük boyuttaki cisimlerin alışılagelmiş ışık mikroskoplar ile görülmesi mümkün değildir. Bu nedenle 1930'lu yıllarda elektron mikroskobu geliştirilmiştir. Buna bağlı olarak da SPM teknolojisinin gelişmesi sonucunda elektron mikroskobuna kıyasla yaklaşık 1000 kat daha fazla ayrıntılığa sahip olan AFM, biyoteknolojide geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Tek bir hücreden, hücrenin yapıtaşı olan proteinin molekülüne kadar üç boyutlu görüntü elde edilmesini sağlayan AFM'nin elektron mikroskobuna karşı en önemli üstünlüğü; incelenecek örneğin sıvı veya katı olmasının incelemeye bir engel teşkil etmemesidir. Bir örneğin elektron mikroskobunda incelenmeden önce bu örnek için zaman alıcı ve masraflı bir takım hazırlık çalışmaları gerekmektedir. Ayrıca elektron mikroskobunda inceleme için gerekli olan vakum ortamının AFM için gerekmemesi de bir başka büyük avantaj olarak kabul edilebilir.

Hücre fizyolojisi üzerinde çalışan biyologların en çok ilgilendikleri konulardan başında, hücrelerin bulundukları ortamlarda incelenmesi gelmektedir. Hücrelerin örneğin bir elektron mikroskobu ile incelenmeye çalışılması durumunda çok zor ve zahmetli bir örnek hazırlama işlemi gerekmektedir. Ayrıca elektron mikroskobundaki vakum ortamı, çoğu örneği hasara uğratmaktadır. Dolayısıyla, in vivo fizyolojik koşullara çok benzer sıvı ortam içerisine yerleştirilen hücreler hasara uğramadan AFM ile kolaylıkla ve çok daha kısa bir sürede incelenebilmektedir. Kısacası, AFM ile hücre yüzeyi, hücre zarının özel moleküllerinin, reseptör bölgelerini ve hücrelerinin yapışma mekanizmalarının araştırılması mümkündür. Bunun yanısıra, iyi hazırlanmış bir örnekle hücre çekirdeğinin yüzeyindeki yapı da (nuclear pore complex) incelenebilir.

Atomik Kuvvet Mikroskobu, yapışma çalışmalarının temel malzemesi olan polimerler, hormon, antibody, antijen gibi tanımlanması ve birbirine karşılıklı etkileşmelerinin incelenmesi çalışmalarında kullanılabilir. Bu şekilde çeşitli polimer yüzeylerine antibody ve antijenlerin tutunmalarının ortalama kuvvetleri ölçülmüş, polimerin yüzey topolojisiyle olan bağlantısının araştırılması ANAEM'de yürütülen çalışmalardadır.

Malzeme Bilimi Araştırmalarında AFM Kullanımı

Modern teknoloji ile kullanılan malzemelerin kimyasal ve özellikle fiziksel yapılarının yüzey topolojisi bakımından incelenmesi ile özel bölgelerin tespiti ve karakterizasyonunda AFM oldukça önemli avantajlara sahiptir.

Karbon kökenli malzemelerin yapısında kullanılan karbon liflerin (fiber) kaplamalarının tespitinde Atomik Kuvvet Mikroskopisi uygun bir kalite kontrol metodudur. Bu lifler, ipnik rekabetinden, talebin yakalanamayan açık malzemesi yapımına kadar geniş bir alanı kapsaması, AFM nin bu çalışmalarda ve kader önemli tahribatsız bir sonuç aracı olduğunu göstermektedir.

AFM günümüzde, kozmetik sanayisinde üretilen çeşitli kozmetiklerin cilt üzerine olan etkilerinin incelenmesi amacıyla da kullanılmaktadır.

Optoelektronik malzeme üretim teknolojisinde ve özellikle yüksek pürüzsüzlük seviyesindeki yüzeylerin ve lazer aynalarının kaplama öncesi ve sonrası yüzey kalitelerinin incelenmesi AFM de mümkündür. Bu malzemelerin kullanıldığı ortamlarda yüzeylerin nasıl etkilendiğinin tespit edilmesi, sonraki üretimlerinde daha kaliteli yüzeylerin yapılmasına yardımcı olabilmektedir. Benzer amaçla ince film teknolojisinde ve tümleşik devrelerin yapımında bir kalite kontrol aracı olarak da kullanılmaktadır.

Amerikan uzay mekiği Challenger'in sefer sırası pencere camlarının incelenerek, kozmik tozların neden olduğu tahmin edilen mikron seviyesindeki bozuklukların tespiti ilk defa AFM ile yapılmıştır.

Belli bir örnek yüzeyinde yapılan çalışmalarda aynı bölgenin tekrar tekrar incelenebilmesi bu tür çalışmalarda aranması gereken en önemli özelliklerden birisidir. Diğer bir deyişle, yüzey üzerinde bir yerin işaretlenmesi ve yüzeyin çeşitli manyetik veya endüksiyonlardan sonra aynı bölgenin tekrar AFM ile incelenmesi çok hassas bir çalışma gerektirmektedir. Bu amaçla daha önce ışık geçen mercekte, ışınlama öncesi ve sonrası aynı bölgenin görüntü-

sürü alabilmek için çalışılan polikarbonat filmi üzerine neşter ile çizilmiş bir-birlerini kesen iki çizgi referans olarak kullanılmış ve atomik büyüklüklerle 2x2 mikrometrik bir alan yüzeyine kadar inceleebilmiştir.

Malzeme araştırmalarının bir devamı olarak, bronz eserlerin yüzeylerindeki paslanmalar ve buna karşı korunma çalışmaları yine AFM kullanılarak ANAEM'de yürütülmekte olan faaliyetlerdendir.

Görüntü toplamanın yanısıra, malzeme yüzeylerinin sertlikleri ile elektrik ve manyetik alan kuvvet dağılımlarının belirlenmesinde de AFM kullanılabilmektedir.

Oğuz Güven-Erdal Tan-Ali Akçaka
Ankara Nükleer Araş. ve Eğitim Merkezi

Kaynaklar
A Compact Family of Scanning Probe Microscope Systems, TopoMetrix, 1993.
TopoMetrix Application Notes, Number 2-9393-002, March, 1993.

Üniversitelerimiz

Hep söylendiği gibi, ülkemiz, bilim alanında, eskiye göre geri gittiği doğru değildir; ancak bilimsel gelişme bir yarıştır. Siz aynı hızla koşmaya devam ederken başkaları hızlarını artırmışlarsa, siz hızınızı korumazsanız rağmen, çağın gerisinde kalırsınız. Bu geri kalmanın çok çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Ben burada, bence en önemli saydığım, birkaç nedeni sıralamaya çalışacağım.

Bizde bilimsel bir gelenek bir türlü yerleşememiştir; yoksa bilim özgürlük, destek ve de bilime değer veren, onu yaşamında değerlendirebilen bir toplum ister. Bilim adamı üniversitede yetişir, iyi bilim adamı da iyi üniversitede yetişir. Üniversite bir toplumun motorudur. Bu nedenle, toplumun motoru olan bir üniversitenin açılması için belli koşulların oluşması gerekir. Bu koşullar; ülkenin planlaması içinde o üniversitenin yetiştireceği elemanlara gereksinim olması, eğer böyle bir gereksinim varsa, o durumda, bu üniversiteyi açabilmek için yeterli öğretim kadrosunun olması; ülkenin maddi olanaklarından bir üniversiteyi açabilmek için yeterli miktarda kaynağın ayrılabilmesi ve çağı yakalayabilmenin, çağdaş bir üniversite yönetim biçimi ile mümkün olduğunu anlayabilen bir kadronun varlığı şeklinde özetlenebilir.

Bizde ise bu soruların hiçbirisi ne düşünülmüş, ne de sorulmuştur. Yakın zamana kadar, sağlık politikasını bile belirleyememiş olan ülkemizde, şu kadar hastaya şu kadar doktor düzeni sağlık sorunu çözümlenir gibi nereden çıktığı belli olmayan bir sayıla, sağlık sorununun alt yapıdan başlayan esasına bir sorun olduğu unutulmuştur. Yıllar yılı, ülkemizin kalkınabilmesi için tarımsa, üretime mi, yoksa sanayiye mi öncelik verilmesi gerektiği ikilemi sonucunda bugün, dört iklim kuşağının yaşandığı ülkemizde, tarımsal ürün ithal eder hale gelmiştir. Bu ikileme göre sürekli bir de turizm seçeneği eklenmiştir.

Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) kurulduğunda, öğretim üyesi sayısı bakımından elli kişilik üniversite açmaya, belki on üniversite açmaya sınırlı yeterdi. Plansız üniversite açma yarışı bu başlıca yanlışa daha beraberinde getirdi. Yeni açılan üniversitelerde, öğretim üyesi sağlayıp kapatmak adına, bütün öğretim üyesi olma kriterleri dejenere edildi. Yeteneksiz, araştırmanın ve öğretim üyeliğinin ne olduğunu bilmeyen birçok kişi, akşamdan sabaha, öğretim üyesi yapıldı. Bu kişiler, kendi yeteneklerinden ortaya çıkmasına dönük, hiçbir değerli elemanın o hamlelerde bulunmasına ve çalışmasına izin vermeyecek bir ortamı çocuk oluşturdular.

Ayrıca, öğretim üyelerinin maaşları düşük tutularak, öğretim üyesi ekonomik zorlamalara sokuldu. Aynı mesai saatlerinde, öğretim üyesine, ek ders ücreti ödenerek öğretim üyeliği sistemi sağlandı ve bu yolla, öğretim üyeleri ders veren makinelere dönüştürüldü. Bu durumun, doğal sonucu olarak da, öğretim üyeleri geçim derdine düştüler ve araştırma yapmaktan uzaklaştırıldı. Ders programları ise, programın gerçeğine göre değil, öğretim üyelerine iş bulma, ek ders ücreti sağlama esaslarına göre belirlenir oldu.

Yeni açılan bilhiri üniversitede, doğru dürüst bir kütüphane kurulmadı. Eski üniversitelerdeki kütüphaneler de, başka birçok neden yanında, olanaklar paylaşıldığı için, kalmaciyet ve araştırmanın can suyu olan süreli yayın ve kitap ülkemize pek uğramaz oldu. YÖK bir kütüphane açtı ve bu kütüphaneyi bir ünde bütün üniversitelerle bağlantılandıracağını söylemesine rağmen on yıldır bunu gerçekleştirememiş, gerçekleştirmesi de pek mümkün görünmüyor. YÖK ve üniversitelerde öncelikterin değişmesi ve ülkenin yetersizliği bahanesi sonucunda bugün birçok süreli yayın ve kitap YÖK kütüphanesine hiç gelmemektedir. Teknik personel sıkıntısı öyle bir boyutlardır ki, YÖK kütüphanesinin, hafta sonları, kapalının bile gösterme gelmiştir.

Üniversite yönetim biçiminin çağdaş yapıdan uzaklaştırılması, yalnızca kendisini atayan makamlara yaranma yarışına giren idareci (yönetici değil) tiplerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunun ortaya çıkardığı sonuçlar da;

i) Zaten çok kıt olan olanakların eğitim yerine lüks harcanması,

ii) Araştırmanın boşa harcanan para ve emek sayılması düşüncesinin gelişmesi,

iii) Araştırma yapan öğretim üyesinin bunu kendi bilimsel tatminin için yaptığının varsayılması ve hiç desteklenmemesi şeklinde olmuştur.

Atama ile gelen öğrencilerimiz, üniversitelerimizde tıpkın, başörtüsü gibi olaylarla, ya lehte ya da aleyhte olarak, mücadele eder görünmüş ve öğretim üyeliği ve bilim adamlığının vazgeçilmez özgürlüğü olan öğrenci eğitme ve değerlendirme haklarını, parlamentoda "sıfır" şeklinde gelişen oylarla, elinden kaçırmışlardır. Bunun sonucunda, üniversitelerimize yerleştirdiği elemanların niteliği açısından ortaöğretim öğrencisi ve bu ortaöğretim, yukarıda anlatıldığı gibi, öğrencilerin ezberini şeklinde ile geliştiğinden, sorunun çözümü de zaman alacaktır.

Peki ne yapmalı, çözüm nedir?

Otuzuç dövizlerin anı! Yoksa hâlâ bir şeyler yapılabilir mi? Ben yapılabileceğine inanıyorum. Bu ülkeyi ve de bu ülkedeki potansiyeli bilen herkes bu sorunların üstesinden gelinebileceğini de bilir. Ama nasıl? Tabii ki mücadele ederek. Doğru düşünenlerin de yanlış düşünenler kadar bu sorunların çözümü için zamana ayırmaları ile.

Aslında, bütün bu sorunların çözümü, insanlarımızın konuşabilmesi, düşündüğünü özgürce dile edebilmesi ve ülkenin polis devleti kimliğinden çıkartılmasından geçmektedir. Bir kanada hiç bir kimse vermiyor, bizden aynı değişmiyor diye insanlarımızı vatan hainı ilan etme hayvanlığından vazgeçmedik, tam tersine, bunun bir aynı seçenek olarak, o düşüncenin ülkemizi geliştirici etkisi olabileceğini varsayabilmeliyiz. Artık bu ülke aydınlarından korkmamalı, onları bağırına basabilmeli ve olgunluğuna ulaşmalıdır. Ülkemiz inanıyor, kalitenin sorumlusu gerektiği. Avrupa'yı olmanın bir kritik kıyafet işi olmayışı, bir düşünce biçimi olduğu anlaşılmalıdır. Cihazları, araçları, yalnızca kullanan değil onları yaratan toplum olmanın yolunun bilgiden geçtiği anlaşılmalı, anlanmalıdır. Diplomalılar toplumu değil, bilgi ve beceri dolu insanları olan bir toplum olmanın gereğinin aydınlığına varılmalıdır. Bilginin çağımızın en değerli malzemesi olduğunu bütün toplum bireylerine anlatabilmek için var güçle çalışılmalıdır. Ne yapıp yapıp diplomaya göre maaş verme işinden yakayı sıyırmalı; üretilen işe göre ücret verilen bir sistemine yönelinmelidir. Böylece, bir türlü başedilemeyen sahte ve edilvesiz diploma işinden belki kurtulabilir. Her müessesede iş tanımı yapılması esasıyla kıdemsiz ve yüzsüz bu tanımlara uyan kişilere iş verilmelidir.

Ülkemizde üniversite diplomasına sahibi birçok insan bulunmakla birlikte, kalite olarak, gerçek üniversite mezunu sayılabilecek insan sayısının yetersizliği, bir şey üretmek istendiğinde, çok acı bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Üniversitelerimiz, maalesef bir mevkî dahada, genel bazı bilgileri ezberlemekten öte, çok boşluk vermemektedir. Diploma sahibi kişi, kurumsal bazda kalmakta, bu bilgileri nerede ve nasıl kullanacağını bilememektedir. Ülkemizde, herhangi bir konuda, özelleşmiş ve yetişmiş, eleman bulmak, gökte yıldız bulmaktan daha zordur. Bunun da nedeni, ülkenin gereksindiği elemanları nitelik ve sayısının bilinmemesidir. Ülkemizde bugün de en büyük patron, başka işini kârlılık esasına göre yapmayan devlettir.

Bu nedenle, bir kişiye iş verilmesi, o kişinin bir şey üretmesi düşünülerek yapılmamakta, kişinin açıkta kalmaması, sosyal olarak desteklenmesi adına yapılmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak, devlet kurumları zarar etmekte ve zaten ücretler de diplomaya göre verildiğinden, kişi daha üst derecede diploma edinebilmek amacı ile, her türlü yolu denemekte ve çoğu kez de bir yolunu bularak, bu amacına ulaşmaktadır. Bu nedenle, sırası diplomaların, pratikte, bir değeri olmamaktadır.

Üniversite mezunu kişinin kalitesinin artması, ancak kaliteli elemana bir talep oluşuna bağlıdır olacaktır. Bu nedenle, kaliteli eleman talebinin yaratılması gerekir. Talebin yaratılması da ancak bu kişilerin üreteceği mallara değerlendirilebiliyor olması ile mümkün olacaktır. Değişiklik, ona göreyi insanlara sosyal güvence sağlamak olan devlet üretiminden elini eteğini çekmeli, üretim özelleştirilmelidir. Özel sektör kârlılık esasına göre çalışacağından, kaliteli üretim de iyi yetişmiş elemanla yapılabileceğinden, yalnızca iyi yetişmiş eleman istedim edilecektir, böylece denetim kendiliğinden kaybolacak, istihdam diploma esasına değil, beceri esasına göre belirlenir olacaktır. Bu da üst istemez üniversiteleri kendilerine çeki düzen vermeye ve kalitelerini artırmaya zorlayacaktır. Dediği gibi görünse de karmaşık, üniversitelerin sorunlarının çözümü için, bu tek çıkar yoldur.

Nazmi Özer
Prof.Dr., İ.Ü. Tıp Fak. Biyofizyoloji Ens.

Aralık Ayı Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, dergimize gönderenlerden kura sonucu kitap kazananlar:

İhsan Yüksek/Kocaeli,
Orhan Güventürk/İstanbul
Mevlüt Özen/Adana,
Baskın Avcıoğlu/Manisa,
Haydar Zeren/Balıkesir,
Mustafa Deligöz/Sivas,
M.Gönenç/İstanbul,
Sebahattin Kılıç/İstanbul,
S. Salih Gören/İstanbul,
Ahmet Açan/Zonguldak

Örnek Ayı Ödüllü Bulmaca'nın Yanıtı



Kaleyle Oyun Sonu

7. kareye kadar ilerlemiş iki geçer piyona karşı kaleyle oynanan oyun sonları oldukça yaygın. Böyle bir oyun sonunda hangi tarafın yerinde olmak daha iyi, karar vermek zor... Amatör oyuncular arasında oynanan oyunlarda da sıkça rastlanan bu oyun sonu, gerilimli anlar yaşatıyor olsa gerek. Küçük bir hatanın bile taraflardan birine mutlak bir matı kaçırtacağı bu gibi oyun sonlarında idmansız oyuncular bir hayli ter dökerler. Gelin, bu gibi oyun sonlarını birlikte inceleyelim.



Önce biraz tarih... Yandaki konum bu türe verilebilecek en eski örneklerden. Oyun 1889 yılında Schenek ve Posener arasında oynanmış. Şah, g7, f2 veya g6 kareleri dışında nerede olsaydı,1. Şg6 veya 1. Şf7 hamleleri oyunu kazandıracaktı.

1. Kd7 e2

Böylece siyah oyunun almış oldu. Beyaz 2. Kd8+ Şh7 3. Kd7+ hamleleriyle sürekli Şah çekmeyi yeğlemedi ve 4. Kxd2 hamlesi yüzünden Siyah 3. Şh6?? hamlesini oynamadı.



Yandaki örnek de 1864'ten.

1. Kf1

Beraberlik getiren tek hamle buydu. Örneğin, 1... a2 2. Kg1+ Şh3 3. Şf3 Şh4 (3. ... Şh2?? 4. Ka1+) 4. Şf4 vb. Alternatif 1. Kf8? hamlesi 1... a2 2. Kg8+ Şh5 veya 1. ... b2 2. Kg8+ Şh5 hamleleriyle savuşturuluyor.



Yandaki konum da yine eski örneklerden. Oyun şu biçimde gelişmiş: 1. Ka8! Şh5 2. Şf5 Şh6 3. Şf6 Şh7 4. Ka7+!

Bu oyun ise 1911 yılında geleceğin şampiyonu Capablanca ile Ed. Lasker arasında oynanmış.

1. f8V

1. Şc6 Kf8 2. Kf3 Şa5 3. Şc5 Kc8+ hamleleri oyunu kaybettirebilirdi. 1. ... Kxf8 2. Kxf8 e2? 3.



Şc6! Siyah a5 veya a6 karelerindeki şahıyla matı yukarıdan indirmeli. 3... Şa7 4. Kf7+ Şa6 5. Kf8 Kxf2 hamlesinden daha kolay bir oyun sonu. 5. ... Şa5 6. Şc5 Şa4 7. Kf4?! Şb3 8. Kf3+ Şc2 9. Kxf2 (1/2-1/2)



Yandaki konum 1920'lerde hazırlanmış bir etüde ait.

1. Ka1+ Şb8 2. Kb1+ Şc8 3. Ka1 Şd8 4. Şd6 Şe8 5. Şe6 Şf8 6. Şf6 Şg8 7. Ka8+ Şh7 8. Ka7+ Şh6 9. Ka8 Şh5 10. Şf5 Şh4 11. Şf4

Bu etüd her ne kadar eski tarihli ise de incelendiğinde tüm zamanlar için altın ipuçları sunduğu görülebilir.



Şimdi inceleyeceğimiz oyun Keres-Elikassen arasında 1938 yılıda Noordwijk'te oynanmış. 41. Kxh7 f4 42. a5 f3 43. Şe1 f4 44. Şd2 Kg1 45. Kf7+ Şe4 46. a6 Kg2+ 47. Şc1 d3! 48. cxd3+ Şe3 49. b4 Ka2 50. b5 f2 51. d4 Şxd4!! 52. Kf2 Kxf2 53. a7

Burada oyun çarpıcı "53. b6 Şc3 54. Şd1 Şd3 55. Şe1 Şe3!!" hamleleriyle devam edebilidi. Bu konumun analizini biraz sonra yapacağız.

53... Ka2 54. b6 Şc3! 55. Şb1 Ka6 Burada 55...: Ka5 55... Ka4 hamleleride iyi giderdi.

56. b7 Kb6+ 57. Şc1 Kh6!



Yukarıda incelenen oyunda 53. b6 Şc3 54. Şd1 Şd3 55. Şe1 Şe3!! hamleleri oynanmış olsaydı oluşacak konum buydu. N. A. Kopayev'in analizine göre:

1. b4 Kh2 2. Şf1 Şf3 3. Şg1 Kg2+ 4. Şh1 Kg8 5. a7 Kh8+ 6. Şg1 Kg8+ 7. Şf1 Kh8 8. Şe1 Şe3 9. Şd1 Şd3 10. Şc1 Şc3 11. Şb1 Kh1? 12. Şa2 Kh2 13. Şa3 kh1 14. Şa4 Şc4 15. Şa5 Şc5 16. Şa4 Şe4 pat.

Aktarılan örnek oyunlar incelenecek olursa tartışılan oyun sonları için çıkarılabilecek geçerli genel bir formülün bulunmadığı anlaşılabilir. Oyuncu, incelediği oyunlar ve deneyimlerinin ışığında kişisel taktiklerini geliştirmelidir. Benzer bazı özel konumlar için kişisel taktikler geliştirmek hiç zor değil. Yeterki söz konusu konumlar farklı seviyelerde çeşitli rakip oyunculara karşı denenmiş olsun.

Devamını Siz Getirin...



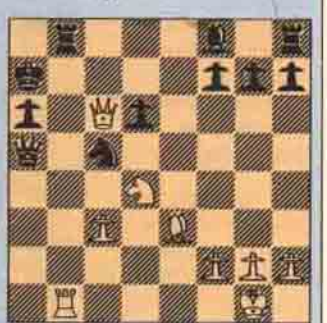
I. Sıra Beyaz'da



II. Sıra Beyaz'da



III. Sıra Beyaz'da



IV. Sıra Beyaz'da

I. 1. Ve7+ Axe7 2. Ab6+ (1-0) (2. Kb8 mat) II. 1. Kb8 Kb2 (1. ... Ff7 2. Ab6+ Şg8 3. Fe5 mat) 1. ... Şf7 2. Ab5+) 2. Fxg7 Şxg7 3. Kxe6 ve bir taş kazanılır. III. 1. Kxh6+ Fxh6 2. Ve2+ Fg5+ 2. Ab6+ Şf8 4 Kb8+) (1-0) 4. ... Fxh6 5. Ab7 mat.) IV. 1. Ve2+) Vh6 (1. ... Ve2+ 2. Ab6+ +e 3. Kxh8 mat) 2. Ah6+ Şh8 3. Kxh8 mat.

Seçme Oyun Listeleri

Andersson-Karpov
1995, İsveç, Vezir Gambiti

1. Af3 d5 2. d4 Af6 3. c4 dxc4 4. e3 e6 5. Fxc4 c5 6. 0-0 a6 7. Ve2 cxd4 8. exd4 Fe7 9. Ac3 b5 10. Fb3 0-0 11. Fg5 Fb7 12. Kad1 Ac6? 13. Kfe1 Ab4? 14. d5! Afxd5 15. Axd5 Fxg5 16. Axb4 Ve7 17. Ad5 Fxd5 18. Fxd5 (1-0).

Bacrot-Kramnik
1995, Bulgaristan, İngiliz

1. c4 c5 2. Af3 Ac6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. g3 d6 6. Fg2 Fd7 7. 0-0 g6 8. Ac3 Fg7 9. Ac2 0-0 10. b3 a6 11. Fb2 Va5 12. a4 Fg4 13. Vd2 Vh5 14. h3 Af6 15. Şh2 Ae5 16. Ae3 Fh6 17. f4 Aeg4? 18. Axg4 Axg4+ 19. Şh1 Af6 20. Şh2 Va5 21. Ae4 Vxd2 22. Axd2 Fc6 23. Fxf6 exf6 24. Ae4 Fxe4 25. Fxe4 Kab8 26. Kfd1 f5 27. Ff3 Kfd8 28. Kd5 Ff8 29. Kad1 Ke8 30. K1d3 h5 31. Şg2 b6 32. Şf2 Şg7 33. h4 Şg8 34. Ke3 Kec8 35. Ked3 Ke8 36. Ke3 (1/2-1/2)

Short-Kasparov
1995, Horgen, Sicilya

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe3 e5 7. Af3 Fe7 8. Fe4 0-0 9. 0-0 Fe6 10. Ve2 b5 11. Fb3 b6 12. Kfd1 Abd7 13. a3 Ve8 14. Ae1 Kc8 15. f3 Ac5 16. Fa2 Fxa2 17. Kxa2 Ac6 18. Ad3 a5 19. Ac1 Ad4 20. Fxd4 exd4 21. Axb5 d5 22. e5 d3 23. Vxd3 Fc5+ 24. Şh1 Vxe5 25. Ab3 Fe3 26. Ke1 Kfe8 27. A3d4 Fxd4! 28. Kxe5 Kxe5 29. Ka1 Fxb2 30. Kb1 Kee8! 31. g3 Ke3 32. Vd2 Kc2 33. Vd1 K8e3 34. Şg1 Fe5 35. f4 Fb2 36. c3 Ae4 37. Vxd5 (1/2-1/2)

Kasparov-Ivanchuk
1995, Horgen, Fransız

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Ac3 Fb4 4. e5 b6!? 5. a3 Ff8 6. Af3 Ae7 7. h4!? h6 8. h5 a5 9. Fb5+ c6 10. Fa4 Ad7 11. Ae2 b5 12. Fb3 c5 13. c3 Ac6 14. 0-0 Vc7 15. Ke1 c4 16. Fc2 Ab6 17. Ff4 Fe7 18. Fg3 Kb8 19. Ah2 Vd8 20. Ag4 b4 21. axb4 axb4 22. cxb4 Axb4 23. Fb1 Fd7 24. b3 Ka8 25. Kxa8 Vxa8 26. bxc4 Axc4 27. Ac1?? Fa4! 28. Ve2 Va7! 29. Ae3 Vxd4 30. Axc4 dxc4 31. Vf1 0-0! (0-1)

Kasparov-Korchnoi
1995, Horgen, Vezir Gambiti

1. Af3 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 d5 4. d4 c6 5. Fg5 h6 6. Fh4!? dxc4 7. e4 Fb4 8. Fxc4 Fxc3+ 9. bxc3 Va5 10. 0-0 Axe4 11. Ae5! Ad7 12. Vg4 g5 13. Vxe4 Axe5 14. dxe5 gxh4 15. Kab1! h3 16. Kfd1 Kg8 17. g3 Kg5 18. f4 Kg8 19. Ff1 Vxc3 20. Fxh3 f5 21. Ve2! Şf8 22. Vh5 Vc5? 23. Şh1 Ve7 24. Kd6! Şg7 25. Fxf5 Vf7 26. Vxf7+ Şxf7 27. Fxe6+ (1-0)

Kasparov-Kramnik
1995, Horgen, Sicilya

1. e4 c5 2. Ac3 Ac6 3. Age2 Af6 4. d4 cxd4 5. Axd4 d6 6. Fe4 Vb6 7. Ab3 e6 8. Ff4 Ae5 9. Fe2 Fd7 10. a4 Fe7 11. a5 Vc7 12. a6 0-0 13. 0-0 Kfb8 (1/2-1/2)

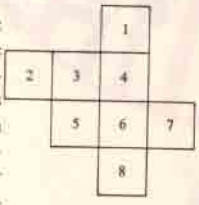
Short-Gulko
1995, Horgen Caro Kann

1. e4 c6 2. Ae2 d5 3. e5 c5 4. d4 Ac6 5. c3 Ff5 6. dxc5 e6 7. b4 a5 8. Ad4 axb4 9. cxb4 Vc7 10. Fb5 Fxb1 11. Kxb1 Vxe5+ 12. Fc3 Vc7 13. 0-0 Fe7 14. Fxc6+ bxc6 15. b5 cxb5 16. Axb4 Vc6 17. Ad4 Vc8 18. Vb3 Af6 19. Vb5+ Şf8 20. Ac6 Ae4 21. Axe7 Şxe7 22. Vb2! Kd8 23. Vxg7 Kxa2 24. Kfc1 Kg8 25. Ve5 f6 26. Vh5 Kg7 27. c6 Şd6 28. c7 Ka8 29. Ff4+ e5 30. Fxe5+ fxe5 31. Vh6+ (1-0)

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

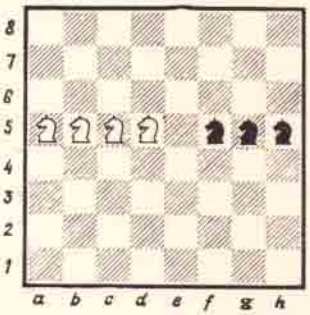
İskambil Kağıtları ve Mantık



Bu sekiz kart için elde şu veriler vardır: 1- Her As bir Rua'ya komşudur. 2- Her Rua bir Dam'a komşudur. 3- Her Dam bir Vale'ye komşudur. 4- Damların hiçbiri bir As'a komşu değildir. 5- Aynı cinsten hiçbir kart komşu değildir (iki Vale komşu olamaz, iki Dam komşu olamaz vb.). 6- Toplam 2 Rua, 2 Dam, 2 Vale ve 2 As vardır.

6 No.lu kart nedir? (Mükemmel ve zor bir mantık uygulaması).

Tunayı Geçmek



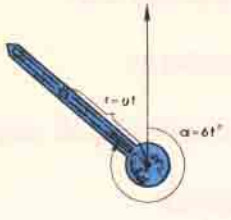
İşte size klâsik, hiç ölmeyecek bir problem. Bir satranç tahtasında e dikey hattı boş, bu Tuna ırmağı. Tuna'nın solunda dört, sağında üç at var. Problemi çözmek için usta satrançcı olmak gerekmiyor, yalnız satranç atının nasıl hamle yaptığını bilmeniz yeterli. Sizden istenen dört beyaz atı sağa, üç siyah atı sola geçirmenizdir. Tek bir koşul vardır: Hiçbir zaman aynı dikey hat (a, b, c, d, e, f, g ve h) üstünde birden fazla at olmayacaktır. Bir beyaz, bir siyah oynamak şartı yoktur; beyaz veya siyah üst üste birkaç hamle yapabilir. Tuna'yı geçen atların başlangıçtaki gibi aynı hizada olmalarına gerek yoktur. Atlar geriye hamle yapamaz. Atlara yer değiştirmek en az kaç hamle gerektirir?

Matematik ve Adalet

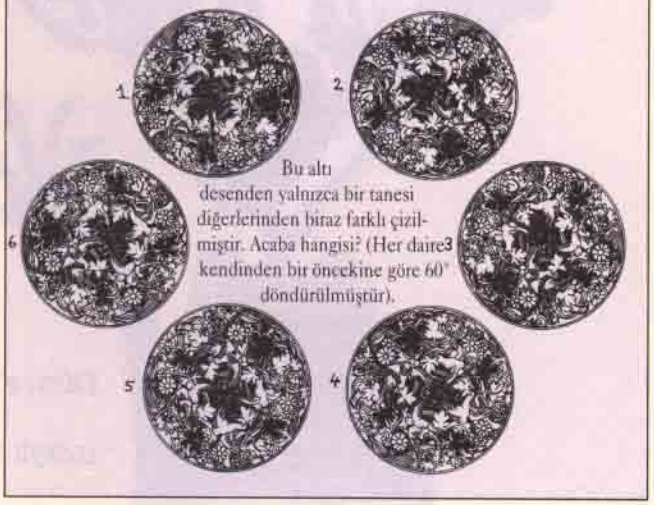
2999 yılında Hekzagonya ile komşusu Rektangülarya arasında bir savaş olmuştu. "Hekzagonya'nın dokuz şehri vardı. Bunlardan altısı bir çember üzerine rastgele yerleştirilmişti: 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 No.lu şehirler. 1 ile 2 arasında A, 2 ile 3 arasında B, 3 ile 4 arasında C, 4 ile 5 arasında D, 5 ile 6 arasında E ve 6 ile 1 arasında F yolu vardı. Dairenin dışında da üç şehir bulunuyordu. A ile D yolları daire dışına dümdüz uzatılmış ve kesiştikleri yere Descartes şehri, B ile E yollarının kesiştikleri yere Pascal şehri, C ile F yollarının kesiştikleri yere Euler şehri kurulmuştu. Savaş sırasında düşman daire üzerindeki altı şehri kuşattı. Bilim adamları yeni bir bomba geliştirdiler. Bombalar Euler şehrinde imal edilmiş ve depolanmıştı. Genel Kurmay Başkanlığı Euler şehri komutanı general Sibernos'a elindeki bombaları derhal Descartes şehrine göndermesi için bir emir gönderdi. General Sibernos bu emre uymadı. Hekzagonya bu yüzden savaşı kaybetti. Savaştan sonra general Sibernos savaş divanına çıkartıldı. Sibernos kendini şöyle savundu: "Bombaları gönderemezdim. Çünkü Euler, Pascal ve Descartes şehirlerini birbirine bağlayan demiryolu virajlar içeriyordu. Bilim adamları bombaların tren virajları alırken patlayabileceğini ileri sürdüler." Yargıçlar zor durumda kaldılar. Şehirleri ve tren yollarını yapan mühendisler savaşta ölmüş, şehirler ve tren yolları ise bombalanarak yerle bir olmuştu. Bilim adamlarından oluşan bir bilirkişi heyeti bu tip bombaların eğri yollarda açısal ivme kazanarak patlayabileceğini bildirmişti. Nakil için düz yol gerekliydi. General Sibernos haklı olabilir miydi, yoksa bir düşman ajanı mıydı? Neyse ki yargıçlardan biri general Cin Ruhi'ydi. Cin Ruhi söz alarak öyle bir şey söyledi ki general Sibernos derhal idama mahkûm edildi." Cin Ruhi ne demişti?

Bir Açıyı Üçe Bölmek

Yalnız cetvel ve pergel kullanarak bir açının asla üçe bölünemeyeceğini (90°, 135° ve 180° gibi özel durumlar hariç) duymuşsunuzdur. Aslında yardımcı bir eğri (şimdilik adını vermeyelim, siz araştırın) kullanılarak cetvel ve pergelle bir açı kolayca üçe bölünebilir. Yardımcı eğriyi bulabilmeniz için bir ipucu problemi verelim. Matematikte de bazen hayatta olduğu gibi, bir problemi çözmek diğer problemleri çözdürür. Londra'daki Big Ben adlı saat kulesinin yelkovanı üzerinde bir hamamböceğinin saniyede V hızla yürüdüğünü düşünelim. Hız sabit olsun. Bir yandan da yelkovan saniyede 6° hızla dönüyor (360°/60 = 6°). Bu böceğin sürekli olarak saat kadranına siyah bir boya püskürttüğünü varsayalım. Böceğin hareketinin saatin kadranı üzerindeki izdüşümü nasıl bir geometrik şekildir?



Dikkatinizi ve Sabrınızı Ölçüyoruz



Bu altı desenden yalnızca bir tanesi diğerlerinden biraz farklı çizilmiştir. Acaba hangisi? (Her daire kendinden bir öncekine göre 60° döndürülmüştür).

Matematik ve Askerî Mühendislik

Sıvaş sırasında orduda askerî mühendis olarak görev yapıyorsunuz. Komutanlıktan şöyle bir emir geliyor: "Düşman yaklaşıyor. Derhal şehrin etrafında şehri ortasına alan altıgen biçiminde uzun bir siper kazın. Düşmanı şaşırtmak açısından bu altıgen düzgün bir altıgen olmamalıdır; düzgün olmayan bir altıgen olmalıdır. Bu altıgen biçimi siper kazıldıktan sonra, altıgenin karşılıklı köşelerini [köşelere 1'den 6'ya kadar sıra ile numara verirsek 1 ile 4'ü, 2 ile 5'i ve 3 ile 6'yı] birleştiren siperler kazın. Ancak öyle bir plan çizin ki karşılıklı köşeleri birleştiren siperler aynı noktada kesişsin. Siperlerin gereksinimleri bu tek merkezden sağlanacaktır". Karşılıklı köşelerini birleştiren doğrular aynı noktada kesişen düzgün olmayan bir altıgeni (irregüler hekzagon'u) nasıl çizersiniz?

(Köşegenlerden önce çevresini belirleyeceksiniz).

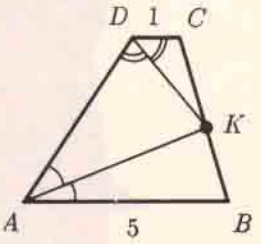
Cin Ruhi'nin Yaşı Kaç?



Cin Ruhi'nin beş basamaklı bir sayı olan okul numarasının son iki basamağı yaşını veriyor, yaşının küpü okul numarasına eşit. Yaşı tek bir sayı (çift değil). Cin Ruhi kaç yaşında?

Bir Kurmay Problemi

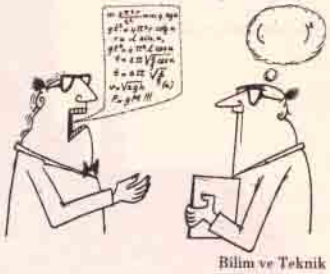
Diyelim ki bir savaşın komutanısınız. Elinize düşman hatlarına ait yandaki harita geçiyor. Yalnız DC = 1 ve AB = 5 verilmiş. Bir de D ve A



açılarının açı ortaylarının BC üzerinde K noktasında kesiştiği gösterilmiş. ABCD yamuğunun AB, BC ve CD kenarları bataklık. Düşman hatlarına varmak için tek yol AD. AD yolunun uzunluğunu bilmek zorundasınız; çünkü ona göre benzin alacaksınız yanınıza. AD uzaklığı ne kadardır? (Matematik Dünyası, Ağustos 1991).

Boşluğu Doldurmak

İtiraf edeyim, bu problemi hazırlarken çok güldüm. Gülünmeyecek gibi değil. İki profesör konuşuyor. Soldaki sağdakine bulduğu bir matematik problemini anlatıyor. Problem hayli karmaşık görülüyor. En altta çok önemli anlamında !!! (üç ünlem işareti) var. Sağdaki ( )! olarak yanıt veriyor. Parantez içindeki boşluğa ne yazılmıştı dersiniz?



Tatlı Bir Sohbet

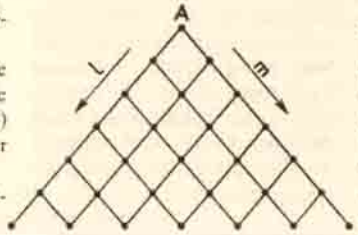
Cin Ruhi: "Perihan, (n-1)! sayısı n ile kalansız bölünür mü?". Peri Perihan: "n asalsa tabii ki bölünemez". Ruhi: "Peki, neden?". Perihan: "Çünkü (n-1)! sayısının asal çarpanları 1, 2, 3, 4, ... (n-1)'dir. Bu çarpanlar arasında n yoktur. Bir asal sayıyı veya onun katlarından birini çarpan olarak içermeyen bir sayı, o asal sayıya bölünemez." Ruhi: "Peki, (n-1)! + 1 sayısı n'e kalansız bölünebilir mi?".

Cin Ruhi aynı soruyu sizlere de soruyor, ne dersiniz? Birkaç örnekle deneyin bakalım. Örneğin (6! + 1) sayısı 7 ile kalansız bölünebiliyor mu?

Eğer böyleyse bunu genel olarak kanıtlayabilir misiniz?

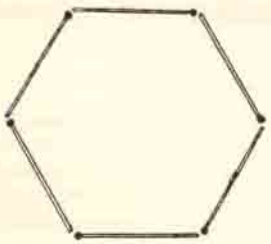
Bir Olimpiyat Problemi

Bu problem 1945'de yapılan 8. Moskova Olimpiyatları'nda 9. ve 10. sınıf öğrencilerine verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi A noktasından başlayarak sürekli ikiye dallanan bir yol şebekesi vardır. A noktasında 2^{1000} kişi var. Bunların yarısı l, yarısı da m yönünde gider. Her grup rastladıkları ilk kavşakta yeniden iki eşit alt gruba bölünür; alt grupların biri l, biri m yönünde gider. Her kavşakta bu ikiye bölünme tekrarlanır. 1000. sırada her kavşakta kaçar kişi olacaktır?



En Hızlı İniş

Uludağ'ın tam tepesinden ovaya kadar en hızlı inişi sağlayacak bir kızak yolu yapılmak isteniyor. Bu yolun geometrik biçimi ne olmalıdır? (Dikkat: İki nokta arasında en hızlı inişi sağlayan geometrik şekil bir doğru değildir. İki nokta arasında en kısa yol bir doğrudur; fakat yüksekten alçağa inişte en kısa yol en hızlı yol değildir; zaten böyle olsaydı bu soru sorulmazdı).



Altıgenden Baklava

İki kibrite yer değiştirerek ve bir kibrit ilâve ederek 2 eşkenar dörtgen (baklava dilimi) oluşturun.

Doğum Günleri

Altı kişiden ikisinin doğum günlerinin aynı olması olasılığı nedir? (Artık yılları dikkate almıyoruz).

Geçen Ayın Çözümleri

Cora'nın Ölümü

İfade şekli	Anna	Beth
Doğru	3 olasılık içermektedir. Bu bir cinayetse Beth katildir veya bu bir intihardır veya bu bir kazadır.	2 olasılık içermektedir: cinayet veya intihar
Yalan	Cinayet, fakat katil Beth değil	kaza

Holmes'in iki tahmininden yalnız biri doğru olabilir; çünkü 1. ve 2. tahminlerin ikisinin de doğru veya ikisinin de yanlış olması, çelişki yaratır. İki kişinin doğru (veya yalan) söylemesiyle birinin doğru, birinin yalan söylemesi birbirini dışlayıcıdır (mutually excusive). 1. tahmin doğru olamaz; çünkü Anna "bu bir cinayetse..." derken cinayetten emin olmadığını ortaya koymuş, yani kaza veya intihar olasılığını da kabul etmiştir. "Oysa Beth "bu bir cinayet veya intihardır" demekle kaza olasılığını ekarte etmiştir. 1. tahmin bu olayın kaza sayılabilmesi için hem Anna'nın, hem de Beth'in doğru söylemesi gerektiğini ortaya koymaktadır, biri yalan söylediği için 1. tahmin geçerli değildir (hem Anna, hem Beth'in doğru söylediğini kabul etmemiz çelişki yaratmaktadır). Demek ki 2. tahmin doğrudur, buna göre Anna veya Beth'den birisi yalan söylemiştir ve yine 2. tahmin gereği bu bir kaza olamaz. Kaza olamayacağına göre "kaza da olabilir" diyen Anna yalan söylemiştir; Anna yalancıysa bu bir cinayettir; fakat katil Beth değildir (Anna'nın doğrusunu tersine çevirip yalanını bulalım: "bu bir intihar veya kaza değildir; bu bir cinayettir, ama katil Beth değildir").

Dev Aynası



Resimde görüldüğü gibi ayna yan yatırılır. Bilya aynanın kenarından yuvarlağa bırakılır. Sürtünmenin olmadığını varsayarsak, bilye aşağı kayar, yuvarlanır. Aşağı kayan bu bilyanın hareketi, uzunluğu R - r olan bir sarkacın hareketinin aynı olacaktır. Sarkacın periyodu T = $2\pi\sqrt{(R-r)/g}$'dir. Buradan $R = \frac{gT^2}{4\pi^2} + r$ bulunur. T verilmiştir, T ile kronometre ile hesaplanır. Sürtünme daima olduğundan formül hatlıça değişir: T = $2\pi\sqrt{1{,}4\,(R-r)/g}$. Buradan $R = \frac{gT^2}{5{,}6\pi^2} + r$.

Nasıl Geçelim?



Köşegen

Köşegen bir köşeden ötekine takip edelim. Köşegen her dikey veya yatay çizgiyi kestiğinde bir kare geçtiniz olmaktadır. Köşegen 92 yatay ve 230 dikey çizgiyi çaprazlamak zorundadır. İstenen çözüm 92 + 230 = 322 kare sanılabilir. Ancak köşegen bazı karelerde hem dikey, hem de yatay çizgileri kesmekte, böylece bir kare iki kere sayılmaktadır. Acaba böyle iki kere sayılan kaç kare vardır? İki kere sayılan karelerin sayısı 231 ile 93'ün en büyük ortak böleni (E.B.O.B.) kadardır. 231 ile 93'ün E.B.O.B'i 3'dür; o halde geçilen kare sayısı 230 + 92 - 3 = 319 dur.

Askeri Bir Problem



Şekilde görüldüğü gibi çözüm çok kolaydır. Düzgün bir onikgenin her köşesine 1 ve her kenarına 9 er konulursa her kenarda 11 er olur ve 12 sıra oluşur; bütün da onikgenin merkezinde her sıradan eşit uzaklıktadır.

Amiplos Galaksisi

Henri Dudeney'in 536 Puzzles kitabına göre (s. 282) Bu problemin yalnızca iki çözümü vardır.

n = 3 ve n = 7.

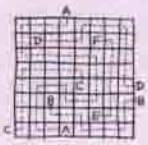
$1 + 3 + 9 + 27 + 81 = 121 = 11^2$

$1 + 7 + 49 + 343 = 400 = 20^2$

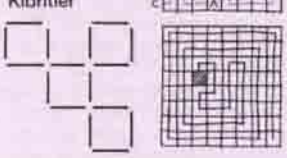
Bu problemin matematik formülleriyle çözümünü bulan veya bilen okurlarımız ve değerli matematikçilerimizin katkılarını bekliyoruz. Yanıtlar bu sayfada yayınlanacaktır. Mektupların okunaklı olarak Doç. Dr. Selçuk Alsan, TÜBİTAK, Atatürk Blv. 221, Ankara adresine gönderilmesi rica olunur.

$(1 + n + n^2 + n^3 + n^4 + n^5 + _ = A^2$ denklemlerinin yalnız iki çözümü vardır" ispatlanacak ve çözümün nasıl yapıldığı açıklanacak).

Kraliyet Muhafızları



Kibritler



İşkenceros Yıldızında Sınav

Burada insan "matematikte yalnız doğruluk değil, sanatlarda resimlerine benzer bir güzellik, bir zarafet de vardır" diyen Bertrand Russell'ı hatırlıyor. Kenarları ardışık dört sayı olan bir dörtgenin maksimum alanı, bu dört sayının çarpımının kare kökü'ne eşittir; S = $\sqrt{7 \times 8 \times 9 \times 10}$ = 70,99 m². Can Ruhi düğmeye tam 70,99 m²'de bastı ve hepsi kurtuldular. Ne kadar güzel bir teorem! Bu teoremin ispatını arıyoruz. Okurlarımızdan ve değerli matematikçilerimizden bu konuda bir katkı olursa çok mutlu olacak ve teoremin ispatını da bulanlara adıya vereceğiz. Yanıtlar okunaklı olarak Doç. Dr. Selçuk Alsan, TÜBİTAK, Atatürk Blv. No: 221, Ankara adresine gönderilmelidir.

(Teorem: Kenarları 4 ardışık sayı olan bir dörtgenin maksimum alanı bu dört sayının çarpımının karekökü'ne eşittir).

Düşün - Say - Çıkart

Mavi elbiseli kızdan başlanacak.

n = 13 ve m = 14.

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri Ödülleri

28 Şubat 1996 dan itibaren yeniden başlayacak olan Matematik Problem Seminerleri'nde, problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara çeşitli ödüller verilecektir. Ödüle hak kazanabilmek için, yazılı ve tam çözümlerin, ilgili problem seminerinin başlamasından önce, postayla ya da elden Problem Semineri Grubu'na iletilmiş olması gerekmektedir.

Her seminerdeki dört problemden birincisi 1, ikinci problem 2, üçüncü problem 3, dördüncü problem ise 5 puan değerinde olacaktır. Her doğru çözüm için problemlerin zorluk derecelerine göre değişik ödüller verileceği gibi, bir dönem boyunca yapılacak yedi problem seminerinde aldıkları toplam puana göre ilk üç sırayı elde eden katılımcılara, toplam puanları 30 un üstünde olmak koşuluyla, ayrıca dönem ödülleri verilecektir.

Ödüle hak kazananların isimleri, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde ilan edilecek; ilginç çözüm ve yaklaşımlar, her dönem sonunda yayınlanacak Problem Semineri Kitabına dahil edilecektir.

Matematik Problem Seminerleri, 1996 İlkbahar Döneminde de, Ankara'da, "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No.221 Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaya devam edilecektir. Seminerler, genel istek üzerine ve katılım kolaylaştırmak amacıyla, daha önce ilan edilmiş olan 15^{30}-17^{30} saatleri yerine, 15^{00}-17^{00} saatleri arasında gerçekleştirilecektir.

Çözümlerin iletileceği mektup adresi şöyledir:
TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu
Matematik Problem Seminerleri
Atatürk Bulvarı, No. 221
06100 Kavaklıdere, Ankara

Problem Semineri 96/2

28 Şubat 1996, Çarşamba,
Saat 15^{30}-17^{30}

N pozitif tam sayılar kümesini göstermek üzere, (Fn) Fibonacci dizisi $F_1=0$, $F_2=0$ ve her $n \in N$ $F_{n+2}=F_{n+1}+F_n$ olacak şekilde tanımlanmaktadır.

1. (a) $w=\frac{1}{2}(\sqrt{3}+1)$ olmak üzere, her $n \in N$ için $w^n=F_n w+F_{n-1}$ olduğunu gösteriniz.

(b) Her $m, n \in N$ için, $F_{m+n}=F_{m-1}F_{n-1}+F_mF_{n+1}=F_{m-1}F_n+F_mF_{n+1}$ olduğunu kanıtlayınız.

2. p bir asal sayı olsun.

(a) p/F_k olacak şekilde bir $k \in N$ olduğunu kanıtlayınız. m (p) ile bu koşulu sağlayan en küçük pozitif tam sayıyı gösterelim.

(b) n negatif olmayan bir tam sayı olmak üzere, $p \mid F_n \Leftrightarrow m(p) \mid n$ olduğunu gösteriniz.

3. p bir asal sayı olsun. m (p) sayısı çift ise,

(a) $p \equiv 13 \pmod{20}$ veya $p \equiv 17 \pmod{20}$ olduğunu ve (b) $p \equiv 3 \pmod{20}$ ya da $p \equiv 7 \pmod{20}$ olmasının $F_{n-1} \equiv -1 \pmod{p}$ olmasını gerektirdiğini kanıtlayınız.

Problem Semineri 96/3

13 Mart 1996, Çarşamba,
Saat 15^{30}-17^{30}

1. Bir küre, bu küre üstünde bir çember ve bu küre üstünde bulunmayan bir P noktası veriliyor. P noktası ile verilen çembere ait noktaları birleştiren doğruların küreyle verilen çember dışında kesiştikleri noktaların yine küre üstündeki bir çember üzerinde bulunacağını kanıtlayınız.

2. Bir dörtyüzlünün iki aykırı kenarının orta noktalarından geçen herhangi bir düzlemin dörtyüzlüyü eşit hacimli iki parçaya ayıracağını kanıtlayınız.

3. Bütün yüzleri eşkenar dörtgen olan ve köşelerinden yedi tanesi bir küre üstünde bulunan bir altıyüzlü veriliyor. Bu altıyüzlünün geri kalan sekizinci köşesinin de aynı küre üstünde bulunması gerektiğini gösteriniz.

4. Bir küre ve bu kürenin içinde yer alan bir P noktası veriliyor. P noktasından çıkan ve birbirlerine dik ışın üçlülerinin küre ile kesiştikleri noktaların belirlediği düzlem üstüne P noktasının dik izdüşümlerinin oluşturduğu geometrik yeri bulunuz.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Sıfırlar Sadeleşmez mi?

Sadeleştirme, hiç çözümünü bulamayacağımız gibi görünen bir denklemi (eşitliği) bile basit bir hale getiren kolay bir matematik oyunudur. Eşitliklerin çözümünde de kullanılan sadeleştirme, iki kefeli bir teraziye benzer. Sadeleştirme dengedeki teraziyi bozmadan yapılan oyunların bir kısmıdır. Biz şu anda sadece doğal sayıların başlangıcı sıfırın sadeleşmesini inceleyeceğiz.

Bir eşitlik ve her iki tarafında toplamsal etki halinde sıfır sayısını alalım. (x+0=y+0, x ve y iki denklem ya da denklem grupları olsun.) Bilindiği gibi toplamsal birim (toplamada etkisiz eleman) sıfırın yazılmasına gerek yoktur. Fakat sıfırlar yazılmış ve mutlaka sadeleştirmek gerekiyorsa, bunda matematiksel bir hata yoktur. (Yoktan yok etmek gibi.) Fakat gereksiz ve hatta biraz da saçma olduğunu söylemekte yarar vardır. Sonuç olarak "x = y" eşitliği geçerlidir.

Sıfırın sadeleşmesinde sorun yaratan durum, çarpım etkisi halindeki yeridir. Tekrar bir eşitlik alalım. Fakat sıfır iki tarafta da çarpım durumunda olsun. (x . 0 = y. 0, x ve y herhangi iki sayı olsun.) Şimdi bu çok basit eşitlikteki yapabileceğimiz sadeleşmenin yanlışlığını göreceğiz. Sıfırın herhangi bir sayı ile çarpımı sıfırı verdiğinden, " 0 = 0" denkliği bulunur.

Sonuç olarak, çözüm sonsuzdur diyebiliriz. (x ve y yerine bütün aynı ve farklı değerler gelebilir) Diğer taraftan aynı eşitlikten sadeleştirme ile " x = y" denkliği bulunabilir. (Çözümün x ve y için aynı tüm reel sayılar olduğu açıktır.) Çelişki!..

Doğru olduğunu bildiğimiz ilk çözümde x ve y'nin birbirlerinden farklı değerler için de sağladığını biliyoruz. O halde sadeleştirme kullanarak yaptığımız çözümde hatalı sonuç bulduk. (Her zaman hatalı sonuç bulunur. Bu örnekte eksik sonuç bulduk). Sonuç olarak diyebiliriz ki, tüm sıfırlı eşitliklerde sıfırın sadeleşmesi hatalı ve gereksiz olmaktadır.

Batur Orkun

Örümcek Ağından Çelik

Kızılan, istenmeyen bir hayvandır örümcek. Çoğu zaman korku filmlerinin dekorunu oluşturur; ortamın bakımsızlığını ifade eder. Böceklerin, hatta tavuk ve tavşanların amansız düşmanı olan örümcek, insanlara son derece yararlıdır.

Genişliği bir hektar olan arazide beş milyondan fazla örümcek yaşar. Bunlar her yıl tahmin edilemeyecek kadar zararlı böceği yok eder!

Örümcek ağı; insanoğlunun sempatisini kazanmış bir konu değildir. Yapılışı bir şaheser eser olan örümcek ağını, insanımız farklı biçimde değerlendiriyor: Köylerde; İkinci Dünya Savaşı'nda, derideki kesiklere sargı bezi gibi örümcek ağı konulurdu. Son araştırmalar ağın mikrop öldürücü özelliğini ortaya koydu. Hepimiz ağın sağlamlığını anlarız, ona dokununca. Ağı elektron mikroskopta inceleyen İsviçreli Fritz Volrath ile arkadaşları, bunun yer yer düğüm biçiminde olduğunu görmüşler. Bu da ağa elastiki bir görünüm kazandırıyor; ağ böylece kopmuyor. Ağın bugün için son özelliği sağlam ipek olması. Amerika'da, askeri güç için çelik yelek yapımında kullanılmak üzere ağın kimyasal özelliği inceleniyor.

Şenay Burak

Sorular

Erkenden Karanlığa mı Gömülüyoruz?

Bilimsel açıklamasını istediğim bir konu var: Kış saati uygulaması. Yaz saati uygulaması ile elektrik enerjisinden tasarruf edildiği herkesçe biliniyor. Ancak kış öncesi saatleri geri alarak ne amaçlanıyor merak ediyorum.

Uygulama sonucu hava bir saat erken kararıyor ve bir saat önce aydınlanmak için lambalarımızı yakıyoruz. Zaten bilim konusunda aydınlık olmayan ülkemizi bir saat önce karanlıklara gömerek nasıl tasarruf sağlanıyor? Üstelik akşam vakitlerinin insan organizması üzerindeki etkileri biliniyor. İnsanlarımız neden bir saat önce enerjilerini yitiriyor. (Günün belli saatlerinde insan vücudunun yorgun ya da dinç olduğu eski bir Bilim ve Teknik Dergisi'nde anlatılmıştı.)

Dünya ülkeleri ile aramızdaki saat farkını azaltmak amacıyla yapıldığı söylenen bu uygulama bizden başka hangi ülkede uygulanıyor? Yaz süresince dünya ülkeleri ile aramızdaki saat farkı artıyor da ne oluyor? 6 ay uy, 6 ay uyma. Saatler bir ileri bir geri.

Özgür Ramazancıoğlu

Ay'la İlgili

Bilindiği gibi biz Ay'ın diğer yüzünü göremiyoruz. Bu durum Ay'ın kendi etrafında dönmemesinden mi ileri geliyor? Hâl böyle ise yalnızca yer çekimi olmasına karşın, merkezkaç kuvveti olmayınca Ay iç dengesini nasıl sağlıyor?

Evrende herhangi bir cismin etrafında dönen peyklerin yörüngeleri elips şeklindedir, Ay'ınki de aynen böyle midir?

Suni peyklerin hızları doğal olarak mı, yoksa üzerlerine yerleştirilen bir motor gücüyle mi sağlanıyor. Yoksa hiç hareket etmiyorlar mı? Nasıl bir yörünge çiziyorlar? Elips şeklinde değilse neden? Kendi eksenlerinde dönme hareketi yapıyorlar mı?

Adnan Sabuncu

Venüs ve Plüton Gerçeği

Okuduğum bir yazıda; Mars ile Jüpiter arasında Phaeton denilen bir gezegen milyonlarca yıl önce bir meteor ya da bir kuyrukluyıldız çarpması sonucunda parçalanmış, Mars ile Jüpiter arasındaki astroidler oluşmuş ve iki büyük parça milyonlarca yıl uzayda dolaşmış ve sonunda Güneş'in çekim alanı içine girip şimdiki Venüs ve Plüton'u oluşturmuş olduğu yazıyordu. Bu bilginin doğruluk derecesini, bilimsel bir temele dayanıp dayanmadığını ve bu konu hakkında daha geniş bilgi istiyorum.

Murat Barış

Fotonlar ve Üç Boyutlu Görüntüler

Ben yaklaşık iki yıldan beri üç boyutlu görüntülere bakmaktayım ve her baktığım görüntüyü hemen görüyorum. Bu olay artık daha değişik bir şekil alarak normal yaşantı mı karıştırmaya başladı. Okulda tahtaya bakıyorum ve üzerine tebeşirle yazılan yazıların üç boyutlu görüntüsü görüyorum. Yani tahta çok geride, yazılar boşlukta ve tahtaya yapılan geometrik şekillerde birbirinin üstünden geçen çizgilerin de, aslında birbirine temas etmediğini görüyorum. Daha açıkçası geometrik şekle sahip olan her şey gözümü çekiyor. Daha da değişerek artık boşlukta bazı maddeleri görüyorum. Bu maddeleri en çok ışığın yansımalarında görüyorum; ayrıca camlarda ve boşlukta görüyorum. Bu maddeler her neyse gözlerimle hareket ediyor. Gözlerim sabit kaldığında ise yerçekimi çok az olan bir ortamda bulunur gibi yavaş yavaş aşağı iniyor. Işıkta ve camda görülen maddelerin rengi saydam, yani hava renginde olduğundan ışıktan çıkan ışınlar sayesinde belliriyor. Işının yolundan çıktığında ise kayboluyor. Camda görülenlerin rengi ise siyah, fakat şekil aynı. Bu maddelerin kesin olarak ne olduğunu da söyleyemiyorum, okulda öğretmenlerime de anlattım onlar birşey söylemedi. Tek yanıtları fazla ilgilenme kafayı üşütürsün oldu, ne olduğunu anlayamazsam, gerçekten o zaman kafayı üşütebilirim.

Bu olaydan sonra okulun kütüphanesinde eski bir astronomi kitabı buldum. Kitabın konusu "Yıldız Işığının Mesajı" idi. Benim gördüğüm bu olayların hepsi de o kitapta vardı bir şey haricinde hepsi aynıydı. Işıktan yansıyan ışınların içinde bulunan foton tanecikleriydi, ama fotonların da sade gözle görülmesi olanaksızdı. Bu yüzden gördüğüm tanecikere foton diyemiyorum.

Sorum ise şöyle: Işık parçacıkları kabul edilen fotonların özellikleri, fotonları görme yöntemleri, varlığını kanıtlayan nedenler ve fotonların varlığı nasıl ortaya atılmıştır?

Numan Şahin

Hassas Zaman Ayarı

BBC zaman ayarını hangi kanalda alabilirim. Benim radyomda KISW, MWIAM, LW, UIFM, Q, QA gibi kanallar var. Bu kanallardan MXVIAM ve UIFM kanallarını günlük hayatta kullanıyoruz. Acaba bu kanalların hangisi BBC zaman ayarını verir? Şayet bu kanalların hiçbiri değilse hangi kanal BBC saat ayarını verir?

BBC ayarı veren kanallı radyoyu İstanbul'da nasıl bulabilirim? Bu kanaldan saat ayarı verilirken son dakikada uzun sinyal verdiğini kulaktan dolma bir bilgi ile öğrendim, saatleri, dakikaları ve saniyeleri nasıl takip edebilirim?

Batıda kendini bu radyo istasyonun verdiği sinyallere göre ayarlayan saatlerin piyasaya çıktığını okumuştum. Bu saatleri tavsiye eder misiniz? Markaları, fiyatları ve İstanbul'da nasıl bulabileceğim konusunda bilgi verir misiniz?

Ayrıca; radyolarda Türkçe yayınlanan BBC Haberleri, vs. tipinde ülkelerin Türkçe yayın yaptığını biliyorum. Bu yayınları dinlemek için ne tip bir radyo gerekir, bu radyoyu İstanbul'da nasıl bulabilirim?

Nezih Acarbay

Suyun Hareketi

Belli bir yerde birikmiş su, altındaki bir delikten akarken bir anofor yapar neden?

Bu anafor Güney yarıküresinde soldan sağa Kuzey yarıküresinde sağdan sola doğru olur, bunun sebebi nedir?

Melih Kırdil

Görüntünün Hacmi

Bir şeyin varolması için 3 boyuta ihtiyaç olduğu doğrudur. Zaten gerçekte tek boyut veya çift boyut diye bir şey yoktur. Bunlar insanların 3 boyutu veya diğer boyutları algılayabilmeleri için gerekli öğelerdir. Yani ilkokuldan beri bize öğretilen tek boyut çizgi, çift boyut kareler tamamen birer kabullenmedir. Tek boyut dediğimiz çizginin genişliği veya yüksekliği olmasaydı onu göremezdik. Bir maddenin çift boyutlu olabilmesine olanak yoktur. Bir madde uzayda yer kaplamak için uzay geometrisince tanımlanabilir olmalıdır. Bu da ancak 3 elemanla olur: Yükseklik genişlik ve uzunluk.

Televizyondaki görüntüler gerçek olmadıkları için, orada boyut söz konusu olamaz. Tv görüntüleri sadece gerçek karakterlerin ekrandaki resimlerdir. Bu görüntülerin boyutsal özellikleri tamamen resimdeki derinlik, gölgeleme, perspektif çizimleri sonucunda oluşur. Yani biz ekrandaki nesneleri 3 boyutluymuş gibi görürüz. Bunun nedeni karakterlerdeki gölgelenme ve derinlik unsurlarıdır. Aynı bir vazoyu çizerken gölge ve ışık farklarını belirtmemiz gibi.

Mahmut Hürkan Çelikkanat

Sonsuzlukla İlgili

Sorulara tam kesin bir yanıt veremeyeceğim, ama bir iki tane, yanıt olabilecek, tahminim var.

Öncelikle $(-1)^n$ terimi iki sonuçludur. Sonuç (-1) de olabilir (+1) de olabilirdi, eğer üs olarak sonsuzdan küçük bir sayı alınsaydı. Bu çok sonuçluluktan dolayı $(-1)^n = (i^2)^n$ eşitliği kurulamaz; çünkü iki terim de çok sonuçludur. İkisinin de sonuçları birbirine eşit olabileceği gibi eşit olamayabilir de; oysa eşitlik işareti kesinlik bildirir. İstisnalara izin vermez. Ama öte yandan $(-1)^n \neq (i^2)^n$ denklemi de yanlıştır. Bu iki terim birbirine hem eşit, hem de eşit değildir.

$i^n = (-1)^n$ denklemine benzer başka garip bir denklem düşünelim. $4^n = (2^2)^n = 2^{2n} = 2^n$; $4^n = 2^n$ gibi bir denklemin sonsuzuncu dereceden kökünü alırsak 4 = 2 olması gerekir. Bu durum herhalde sonsuz kavramıyla yapılan hesapların ilk ortaya çıkışında da biliniyordu; çünkü sonsuzdan sonsuz çıkarma işlemi tanımlanmamıştır. Yani $2\infty - \infty$ ya da $\infty - \infty$ işlemlerinin sonuçları bilinmez. Sonsuzu sonsuza eklemekden bir sorun çıkmaz, ama sonsuzun sonsuzdan çıkarılması çok sonuçluluk doğurur. Sonsuzdan sonsuzu çıkarma tanımlanmadığı için, bölme kök alma gibi çıkartmanın üst dereceleri de tanımlanmamıştır. Bu yüzden:

$4\infty = 2^n \neq 4 = 2$

İkinci soru olan:

$\sqrt[1+\sqrt{-1}]{1} = 1^{\frac{1}{1}} = 1^{-1} = \frac{1}{1} = 1$

Sorunun yanıtını eğer üs ve kök almanın özelliklerini iyice öğrenmemişseniz anlamamış olabilirsiniz. Bunları anlatmak isterdim; ama bilginizi bilmediğim için, gereksiz yazı yazabilirim.

Son sorularınız şöyleydi:

$\frac{1}{\infty}$, diye bir terim var. Bu soruyu sorduğunuza göre diferensiyal denklemlere daha gelmemişsiniz. Bu konuyu işleyince $\frac{1}{\infty}$ teriminin hem ne kadar yararlı, hem de o diğer soruların arasında ne kadar basit olduğunu göreceksiniz. $\frac{1}{\infty} = 0$. Bu sonucun kanıtını yapmak çok uzun sürer.

$\infty/0$ terimi de tanımlanmamıştır; çünkü sıfıra bölünmez. Bunun kanıtı ise şöyle, $a/0 = x$ ise $a = x.0 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow \frac{a}{0} = x \Rightarrow 0 = x.0$. Bu denklem her x için doğrudur; öyleyse $\frac{0}{0}$ teriminin sonucu olabilecek x, her sayı olabilir. Yani $\frac{0}{0}$ terimi çok sonuçludur; dolayısıyla sıfıra bölünmez.

$\sqrt[\infty]{\infty}$ terimi de çok sonuçluluk yüzünden yanıtsızdır. Son olarak şunları eklemek istiyorum, matematiksel yazımda, ∞'u doğrudan bir terimde kullanmak belki baştan yanlıştır; çünkü sonsuz tek bir sayı değildir. Söylenecek olanher sayıdan sonradır, üstündedir sonsuz. Yani ∞ işareti bir terimde daha başlangıçtan çok anlamlılığı, yani çok sonuçluluğu doğurur, bu da başından beri söylediğimiz gibi matematiğin temel mantığına aykırıdır. Sonsuzu belirtmek için limitler kullanılır.

Mert Nuhoğlu

$(-1)^n = i^n$ eşitliğinden $i = -1$ sonucunu çıkartmak hatalıdır. Genel olarak $x^n = y^n$ eşitliğinden $x = y$ sonucu çıkartılamaz. Böyle olması için $x^n = a$ denkleminin tek bir çözümü olması gerekir; oysa bu denklemin n adet kökü vardır. Yani $x^n = a$ eşitliğini sağlayan n adet kompleks ve reel sayı vardır. Bu sayılar k = 0'dan n -1'e kadar değişmek üzere $x = \sqrt[n]{a}(\text{Cos}(2k\pi/n) + i\text{Sin}(2k\pi/n))$'dir

Daha iyi anlaşılması için şöyle örnekler verebiliriz: $x^2 = 1$ eşitliğini sağlayan iki adet sayı vardır. Bunlar +1 ve -1'dir. Bu durumda $x^2 = y^2$ eşitliğinden $x = y$ sonucu çıkamayacağı açıktır. Yani $x = 1$ için $y = -1$ de olabilir. Aynı şekilde $x^3 = 1$ eşitliğini sağlayan x değerleri 1, $-1/2 + i\sqrt{3}/2$ ve $-1/2 - i\sqrt{3}/2$ dir. $n = \infty$ için bu sayının ∞ olacağı aşikardır. Yani x^n değeri x'in sonsuz sayıda değeri için aynı çıkabilir ve bunlar içinde i ve -1 sadece 2 tanesidir.

$(-1)^{\sqrt{-1}}$ sayısını hesaplamak için önce $(-1)^n$'u hesaplayalım. $(-1)^n$ sayısı n'nin tek değerleri için -1, çift değerleri için ise +1'dir. ∞ belirli bir sayı olmadığından tek veya çift olduğu söylenemeyecektir; dolayısıyla $(-1)^n = \pm 1$'dir. $(-1)^n \sqrt{-1} = \sqrt[n]{-1} = (-1)^{(n+1)} = (-1)^{n+1} = -1$ bulunur.

$1/\infty = 0$, $\infty/0 = \infty$'dur. $0*\infty$ ise belirsizdir. $0*\infty = a$ eşitliğinde a sayısının yerine tüm sayıları koyabiliriz (reel ve kompleks). Hepsi de bu eşitliği sağlar; çünkü a ne olursa olsun $a/\infty = 0$ veya $a/0 = \infty$ çıkar. Böyle hesaplamak yerine $(1/x)*(x/0)$ ifadesinin x sonsuza giderken limitini hesaplayabiliriz. Bu durumda $(1/x)*(x/0) = 1/0 = \infty$ bulunur. Aynı şekilde $\sqrt[n]{-1}$'in hesabı için de $\sqrt[n]{-1}$ ifadesinin n sonsuza giderken limitini hesaplayabiliriz. $\sqrt[n]{-1} = x$ olmak üzere $x^n = -1$ bulunur. Bu denklemin çözümü k = 0'dan n-1'e kadar değişmek üzere şöyle yazabiliriz; $x = \text{Cos}((2k + 1)\pi/n) + i\text{Sin}((2k + 1)\pi/n)$ Burada n sonsuza giderse $(2k + 1)\pi/n = 0$ olur. $x = \text{Cos}(0) + i\text{Sin}(0) = 1$ bulunur. $\infty*1 = \infty$ olduğundan $(1/\infty = 0)*(\infty/0=)\sqrt[n]{-1} = \infty$ bulunur.

$(-1)^n$ eşitliğinin sonucu yukarıda da değindiğimiz üzere ±1'dir. Buna göre sonuç tek sayı olup, bu sayı pozitif de olabilir, negatif de.

Sıfır ve sonsuzlar insanı her zaman şaşırtır; çünkü bazı matematik kuralları bu iki sayı için geçerli olmamaktadır. Örneğin; $ax = bx$ eşitliğinden $a = b$ diyebilmek için x'in sıfır veya sonsuz olmaması gerekmektedir. $2(x-3) = 3(x-3)$ denkleminde hiç düşünmeden her iki tarafı da x-3 ile bölerek basitleştirmek yoluna gidilirse $2 = 3$ gibi garip bir durum elde edilir. Bunun doğru olmadığı aşikardır. Oysa yukarıdaki denklemde klasik yol uygulanarak (parantezler açılır, bilinenler ve bilinmeyenler eşitliğin ayrı taraflarına alınır vs.) x=3 bulunur. Buradan da x-3 = 0 bulunur ki bu durumda $2(x-3) = 3(x-3)$ eşitliği $2*0 = 3*0$ şekline dönüşür ki buradan 2 = 3 sonucu çıkmaz. Diğer bir deyişle $2(x-3) = 3(x-3)$ denkleminde x-3 ile bölerek basitleştirmek sıfıra bölmeyi gerektireceği için hatalı sonuç verecektir.

Kadir Tozlu

a) $(-1)^n$ sayısı tektir. Ancak negatif veya pozitif olduğu hakkında bir hüküm verilemez.

b) $\frac{1}{\infty} \frac{0}{\infty}$ işlemi hakkında herhangi bir hüküm verilemez. Çünkü ikinci çarpanın $\frac{0}{\infty}$ sonucu anlamsızdır. $\frac{n}{\infty}$ = anlamsız.

c) $\sqrt{-1} = 1\text{-}1\ V\ \text{-}11 = \text{-}1\ V\ \text{-}1 = 1$

Sedat Güneş

Kamaşan Gözler

Aydınlık bir yerden karanlığa birden giren bir şahsın önce hiçbir şey göremediği ve karanlığa giderek alıştıktan sonra görebildiği, bunun aksine karanlıkta bir süre kalan şahsın da birden ışıklı bir ortama çıktığında bir süre iyi göremediği bilinir. Bu fenomene 1865'de Aubert tarafından adaptasyon adı verilmiştir. Bu adaptasyon, karanlık (skotopik) ve aydınlık (fotopik) olarak ikiye ayrılır. Uyku sırasında veya uzun süre karanlıkta kalma sırasında skotopik adaptasyon olur ve sadece görmeyi sağlayan hücrelerden botoneler fonksiyon görür. Aniden ışıklı ortama çıkıldığında renkli ve parlak görmeyi sağlayan keni hücreleri uyanır ve bu hücrelerden kalkan bir refleks ile parasempatik sistem uyarılır. Bu uyarım, gözyaşı salgılamasına ve aynı zamanda gözde pupilla denilen fotoğraf makinelerinin diyaframına benzeyen açıklığın daralmasına neden olur. Bu açıklık (pupilla) daraldığı zaman, retinanın aşırı ışık alması ve buna bağlı fotopik hasarların oluşması da önlenmiş olur.

Yani aşırı ışıklı ortamda veya uyanınca gözün aniden ışığa maruz kalmasıyla ortaya çıkan sulanma, retinadaki (gözün görmeyi sağlayan tabakası) hücrelerin uyarılmasıyla ortaya çıkan bir reflekse bağlıdır.

Ş.Ayşe Asyalı

Ağırlaşan Dünya

Genelde fiziksel olayların dönüşümlü olması nedeniyle yerkürenin ağırlığının daima sabit kaldığı düşünülebilinir; oysa burada ihmal edilen birşey vardır. Atmosfer dışında Dünya'ya düşen yılda ortalama 200 000 adet göktaşı, yeryüzünü yılda 10 000 ton gibi hiç de azımsanmayacak miktarda ağırlaştırır.

Yapılan hesaplamalar, 500 milyon yılda yerkürenin ağırlığının 6 milyon defa milyar ton kadar ağırlaşacağını göstermektedir. Bu da Yer'in, bugünkü ağırlığının yüz binde biridir.

Serhat Çiçek

Telapati Nedir?

Telapati, düşüncenin duyu dışı algı yoluyla göndericiden alıcıya doğrudan aktarılması şeklinde tanımlanır.

Telapatinin olabilirliği tartışmalı olsa da, parapsikoloji araştırmalarında bu iletişim biçimini doğrulayan sonuçlar elde edilmiştir.

En bilinen yöntem beşer kartlık beş dizinden oluşan özel desteler ile yapılan deneylerdir. Gönderici beş farklı kart üstündeki işaretleri rastgele aklından geçirirken, alıcı bu sırayı düşünmeye çalışır. Bu deneyde, gönderici tek bir karttaki işaret üzerinde zihnini yoğunlaştırırken, alıcıdan bu işareti bilmesi istenir. İki denek arasında paravan gibi bir engel veya mesafe bulunur. Şans olarak niteldirilmeyecek, isabetli sonuçlara çok az rastlanılmıştır.

Nesip Aktan

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Ödüllü Bulmaca

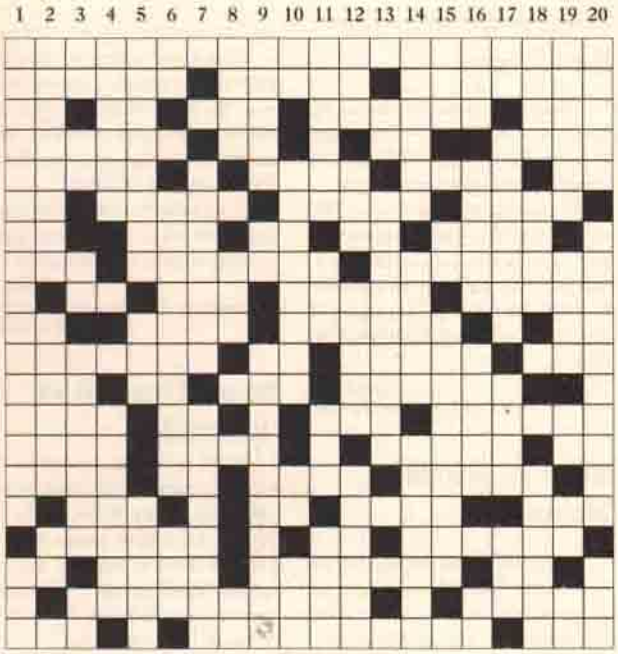
Savaş Sönmez

Soldan Sağa

1- 1815-1923 yıllarında yaşamış, x ışınlarını keşfetmiş olan Alman Fizikçi. **2-** İzmaritgillerden kurşun renginde bir balık... Boyun omurlarının üstten birincisi... Gün-tün eşitliği. **3-** Bir element... Açı birimi sembolü... İslandığı zaman kolayca biçimlendirilebilen yumuşak ve yağlı toprak... Gemilerde içlerine içme suyu koyulan ortası basık küçük fıçı... Yabancı. **4-** Billy... (Bazıları Sıcak Sever, Sokak Kızı İrma, Garsoniyer gibi filmlerin Avusturya asıllı Amerikalı yönetmeni)... Güney Afrika'nın plâka işareti... Bir element... Harman savurmakta kullanılan, çatal biçiminde, tahtadan tarım aracı. **5-** Asya'da bir başkent... Üstün nitelikli... Parlaklığı birdenbire artan, değişen yıldız... Asarak öldürme cezası. **6-** Bir element... Harold... (1893-1971 arasında yaşamış olan sessiz filmlerin Amerikalı komik oyuncusu)... Ermeni terör örgütü... Erzurum'un bir ilçesi. **7-** Bir ortaklık biçimi... Verme, ödeme... Bir element... Çinlilerin kullandığı 576 m uzunluğundaki ölçü... Alev. **8-** Çiftkutuplu transistör kökenli, doymuş tip lojik entegre devreler ailesi... Süzülmüş et ya da tavuk suyu... Yunanistan'da zeytinyağı ve şarap ihracı ile ünlü bir liman kenti. **9-** Bir enstrüman... Davranış, tavır... Her türlü alkollü içki... Sadece aklın ulaşabileceği şey. **10-** Bir renk... Deniz sularında az, kimi göllerde çok miktarda bulunan, kırmızı renkli, pis kokulu, zehirli, sıvı bir element... Michael Georg... (1846-1927 arasında yaşamış bir Alman yazarı)... Uğraş. **11-** Negatif yüklü adi elektron... Bir element... Alvin... (1931 doğumlu, Amerikalı zenci dansöz, koreograf ve bale yönetmeni)... Arapça'da ben. **12-** M.Ö. hüküm sürmüş en eski Yunan kavimlerinden... Utanma duygusu... Bir ilimiz... Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu'nun kısaltması. **13-** Bir devletin başka bir devlete ya da elçisine yaptığı bildiri... Dokuma maddelerinin bükülmüş liflerinden yapılan bağ... Güneş'i geniş bir dalga boyu dizisinde gözlemlemede ve Güneş etkinliğini incelemede kullanılan Amerikan uydular ailesi... Deniz Kuvvetlerinde bir rütbe. **14-** Bir yapının ya da yapı grubunun ortasında kalan üstü açık, duvarla çevrili alan... Yitik, kaybolan, elden çıkan... Eski dilde vakit, zaman... Boru sesi. **15-** Erişmiş, ele geçirmiş, elde etmiş... Tıp dilinde röntgen tekniğinin en gelişmiş biçimi olan işlemin kısa yazılışı... İon konfederasyonunun merkezi olan site-liman... Orta oyununda kadın rolüne çıkan erkek oyuncu. **16-** Bir şeyi anımsatmak için yazılan kısa yazı... Deveyi çöktürmek için kullanılan ses... Ücret... Vaizci kuş'un eşanlamlısı. **17-** Duyuların sağladığı birimleri tanıyamama rahatsızlığı... Temiz, namuslu... Davranışı sert, kaba ve gönül kıncı olan. **18-** Eski Mısır'da yaratıcı güç... Ödün, karşılık... Sıvı ya da katı bir yakıtı hava ya da oksijen etkisiyle gazlaştırmaya yarayan aygıt... İl. **19-** 1909 doğumlu kadın tambur virtüözümüz... Biçimsiz. **20-** Fildişi kıyısında Sassandra ve Liberya akarsuları arasında bulunan milli park... Doğalcılık... AT bünyesinde yer alan Nükleer Enerji Ajansı'nın kısaltması.

Yukarıdan Aşağıya

1- Ekim ayında dünya şampiyonluğu için oynayan 1970 doğumlu Hindistanlı satrançcı... Bir montaj planıyla birlikte satılan ve alıcının kendi başına biraraya getirerek çeşitli eşyalar yapmasına yarayan, ayrı parçalar topluluğu. **2-** Buharla işleyen filika büyüklüğünde küçük deniz teknesi, çatana... Akdeniz Bölgesi'nde Teke yöresinin güney kıyısında ada... Bir haber ajansı. **3-** 33 devirli plâğın kısa yazılması... Işık yeğinliği 1 mum olan eşit dağıtımlı bir nokta kaynağının 1 steradyan içine yayımladığı ışık akısı... Bir element... Richard Jordan... (1818-1903 arasında yaşamış, özellikle yaptığı bir tür namlulu silâhla ünlü ABD'li mucit)... İsimden sıfat yapma eki. **4-** Turpgillerden deriyi yakıcı nitelikte olan ve tohumu hekimlikte kullanılan, tadı acı bir bitki... Anadolu'nun Hellespontes bölgesinde küçük yerleşme. **5-** Bakirlik... İngiliz sisteminin ısıl sığa birimi... Bir sözü ya da davranışı görünür anlamından başka bir anlamda kabul etme, çevri. **6-** Kore'deki imparatorluk hanedanı (1392-1910)... Özünerosluk... Eski dilde dölyatağı, rahim. **7-** 28 Ocak'ta başlayan fırtına... Düşmanlarına karşı savaşım verirken silâhlı eyleme katılan kimse. **8-** Din, yasa, töre ya da başka bakımdan işlenmesinde, yapılmasında sakınca olmayan, yapılıp işlenmesine izin verilen, uygun yerinde sayılan, yakışık alan... Çölden esen rüzgâr... Eski Mısır'da güneş tanrısı. **9-** Hayvan otlatılan yer, Yunanca'da bir haf... 1916-1971 arasında yaşamış, toplumcu şiirler de yazmış tiyatro sanatçısı ve şair. **10-** Avrupa'da bir ülkenin plâka işareti... Üstüne kıyma konularak fırında pişirilen bir tür pide... Yarı memnunluk ifadesi... Eski dilde aşınlık, ifrat. **11-** Sarkaç, pandül... Satrançta bir değerlendirme sistemi... "Kendi kendine" anlamında yabancı önek... Nebati, Keldani, İbrani, Süryani gibi eski kavimlerin kullandıkları güneş yılına dayalı takvimde Mart ayı. **12-** Baston... İlkel bir deniz taşıtı... Ludwig... (1829-1910 arasında yaşamış Alman ressamı)... Kozalakların porsukgiller familyasından, Kaliforniya'da yetişen 100-130 m boyunda, büyük bir orman ağacı. **13-** Bir element... Kimi balıkların iste kurutularak yapılan pastırması. **14-** Ağ tabaka... Afazi ve afeminin eski ve az kullanılan eşanlamlısı... Çanakkale'nin bir ilçesinin halkından. **15-** Dahi... Bir element... Arka arkaya 10 gün süren olayların anlatımını kapsayan eser ya da 10 günde anlatılmış öyküler dizisi. **16-** Afrika'da bir ırmak... Bir devinimi, bir düzeneğe aktaran ya da makinelerde devinim hızını düzgün tutmaya yarayan tekerlek... Asya'da bir ülke... Bir element. **17-** Bir Afrika ülkesinin plâka işareti... Çam ağacının teçineli kabuğundan çıkan özsuyu... Küçük, tek kişilik ve yelkenli yarış teknesi... Roma'nın eski adı. **18-** 1746-1828 arasında yaşamış İspanyol ressamı... Algılanan nesnelerin temel niteliği... Ağırlık ve uzunluk ölçüleri için kabul edilmiş yasal ölçü modeli. **19-** Devlet büyükleri, ileri gelenler... Çayın etkili maddesi... Gencn Erkal'ın başrolünü oynadığı bir film... Öğütülmüş tahıl... Bir nota. **20-** Nasyonal Sosyalist Alman İşçi Partisi'nin kısa yazılışı... Abbas Sayar'ın 1975 yılında Madaralı Roman Ödülü'nü kazandığı yapıtı... Bir işi yapma, yerine getirme.



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **10 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Briç

Okan Zabunoğlu

Truva Atı

İngilizce bir deyiş var: Beware of Greeks bearing gifts, yanı "hediye taşıyan Yunanlılar'dan uzak durun". Hatırlarsınız, eski Yunanlılar Truvalılar'a tahta at hediye etmişti.

	♠JT3 ♥J63 ♦95 ♣A6542	
♠AQ542 ♥Q72 ♦JT72 ♣8	K B D G	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	1♣
P	2♣	P	3NT
P			

Güneyin oynadığı 3NT'ye Batıdan ♠4 atak ettiniz, yerden ♠J, ortağınızdan ♠6, deklarandan ♠7. Deklaran yerden ♠3 ile devam etti, ortaktan ♠8, deklarandan ♠K; ♠A ile löveyi kazandınız. ♠Q ile devam etmeden önce Truva Atı'nı hatırlamakta fayda var. Size löve ikram eden dost bir deklarana karşı karşıya olduğunuzu düşünmüyorsunuz değil mi? Hemen deklaranın elini sunalım:

♠K7 ♥AT84 ♦AK3 ♣KQ97

Yalnızca bir tur daha ♣ çekmeniz deklaranın elden ♣ atarak kontrâtı yapmasını sağlayacak.

Aşağıdaki el 16 Eylül 1986'da B. Jay ve Steve Becker'in Ames Tribune gazetesindeki briç köşesinde, *"Beware of Greeks Bearing Gifts"* başlığı altında yayınlandıktan yaklaşık 9 sene sonra, 1995 Avrupa Şampiyonası'nda Danimarka-San Marino maçındayız.

K/D-B	♠QJ754 ♥864 ♦Q96 ♣J2	
	K B D G	
	♠AT93 ♥5 ♦K ♣AK97643	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	P	2♥	4♠
4NT	P	5♦	P
5♥	P	P	5♠
P	P	Dbl	P

Doğu zayıf 2♥ açıktan sonra Danimarkalı Güney 4♠ (forsing) diyerek uzun ♠'lerini gösterdi. Batı 4NT ile Key Kart (As+♥K) sorarak ortalığı bulandırmaya çalıştı; ama Güney bu numarayı yutmadı ve Batının beklenen 5♥ deklaresi üzerine 5♠ diyerek (Doğudan kontur) ihaleyi kazandı.

Batının ♦A atağından sonra, deklaran "ah bir veze geçip ♠ empası atabilsem" diye düşünürken, Batı ♥A ile devam etti ve ♦J oynadı. Şimdi ne yapmalı, ♠ empası atmalı mı? Deklaranın aklına Truva Atı geldi hemen ve yerden ♠ oynayıp A koydu; ama Batıdan ♠K düşmedi. Doğunun eli:

♠K62 ♥KJT932 ♦84 ♣Q8

yanı ♠ empası geçiyormuş. Ne demişler: "Hediye atın ağzına bakılmaz"!

[Bu el 1995 Avrupa Şampiyonası günlük bültenlerinden alınmıştır.]

Amatörler İçin

	♠A9 ♥AT98 ♦A843 ♣T54	
	K B D G	
	♠QT5 ♥J ♦K75 ♣AKJ876	

1995 Avrupa şampiyonasında gelen bu elde Güney tarafından 6♠'e ulaşıldı, atak: ♥3. Kozların 2-2 dağıldığı varsayımı ile, nasıl oynamalı?

Galileo Sonda Projesinin İlk Sonuçları



NASA'nın gerçekleştirmekte olduğu Galileo projesinin bir parçası olan ve 7 Aralık 1995'te Jüpiter'in atmosferine giren özel donanımlı küçük atmosfer aracının gönderdiği verilerin ilk değerlendirmeleri, gezegen hakkında birçok şaşırtıcı gerçeği ortaya çıkardı. İlk bulgular, bilim adamlarının, Jüpiter'in ve tüm Güneş Sistemi'nin oluşumuyla ilgili teorilerini yeniden gözden geçirmeleri gerektiğini gösteriyor.

18 Ekim 1989'da Dünya'dan yola çıkan Galileo uzay aracı, altı yıl süren uzun bir yolculuktan sonra, 7 Aralık 1995'te Jüpiter'e ulaştı. Aynı gün, 13 Temmuz 1995'te uzay aracından ayrılan özel donanımlı atmosfer aracı (sonda) da, bugüne kadarki en zorlu atmosfer girişini gerçekleştirdi. Saatte 170 700 kilometre hızla atmosfere giren sonda, paraşütlerini açıncaya kadar geçen iki dakikalık yavaşlama süresi boyunca, Dünya'daki yerçekimi kuvvetinin 230 katı bir sürtünme kuvvetinin ve bunun bir sonucu olarak da, 15 500°C sıcaklığın etkisinde kaldı.

Hızı saatte 3000 km'ye düştükten sonra, paraşütlerinin açılması ve ısı kalkanının ayrılmasıyla birlikte ölçümlere başlayan sonda, bu sırada, kendisinden 215 000 kilometre yukarıda olan yörünge aracıyla radyo bağlantısı kurarak ölçüm değerlerini doğrudan iletti.

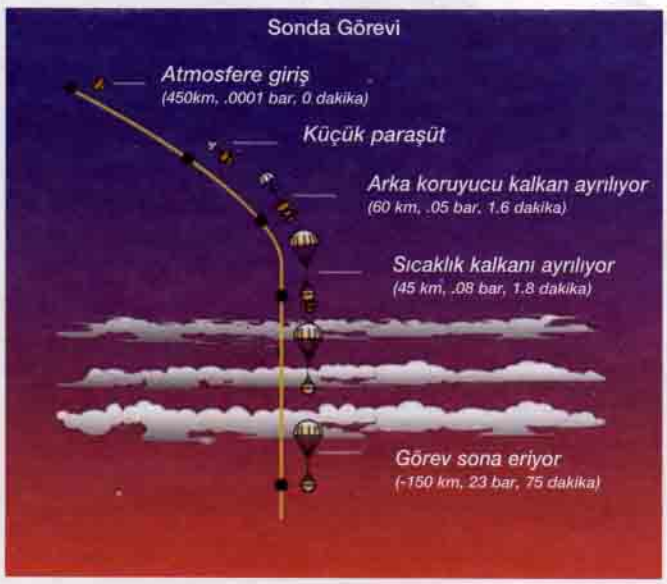
Jüpiter'in atmosferine oldukça başarılı bir dalış yapan sonda, buradaki olağanüstü koşullara yenik düşmeden önce, 57 dakika 36 saniye boyunca yörünge aracıyla radyo bağlantısını sürdürdü. Yörünge aracının bilgisayar belleğine ve bir teybe kaydedilen verilerin 40 dakikalık bölümü Aralık ayı içerisinde, geri kalan kısmı ise Ocak ve Şubat aylarında Dünya'ya gönderildi.

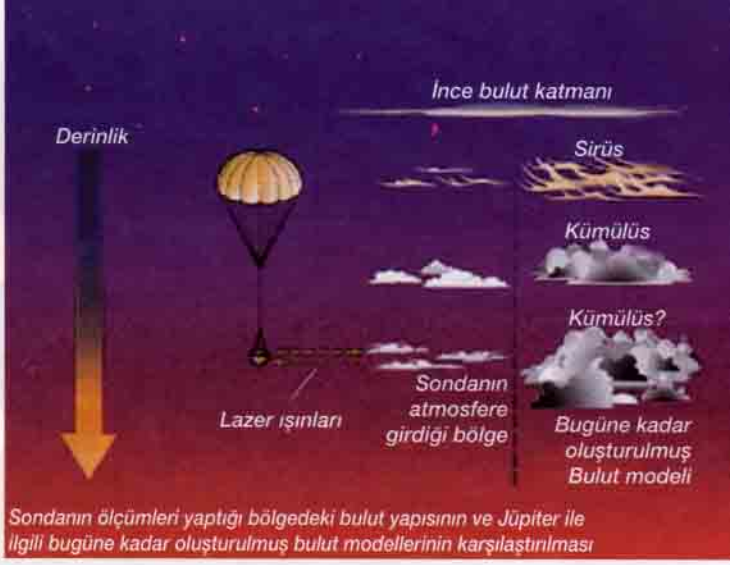
Verilerin incelenmesiyle ulaşılan ilk sonuçlar, yapılan deneylerin oldukça sağlıklı olduğunu gösterdi. Fakat, bilinmeyen bir nedenle tüm ölçümler planlanandan 53 saniye geç başladı. Bu durumda da, atmosfer ölçümleri 0,1 bar atmosfer basıncı yerine, daha aşağılarda, 0,35 bar atmosfer basıncında başladı ve araç 23 bar basınca ulaşıncaya kadar devam etti.

Sıcaklık ve basınç, paraşüt inişi boyunca sürekli ölçüldü. İlk verilere göre, Jüpiter'in atmosferinin üst katmanlarındaki sıcaklık ve yoğunluk beklenenden önemli ölçüde fazlaydı. Alt katmanlardaki sıcaklıklar ise beklenene yakın değerlerdeydi. Üst katmanlardaki bu yüksek sıcaklığın sebebi henüz bilinmiyor. Ayrıca, sıcaklığın 6-15 bar atmosfer basınçları arasında (görünür bulutların 90-140 km altında) değişken olması, alt tabakaların tahmin edilenden daha az su içerdiğini gösteriyor.

Gezegenin bulut hareketleri üzerinde yapılan ilk çalışmalar, Jüpiter'de hiç alışılmadık bir rüzgâr sistemi olduğunu gösteriyor. Dünya'daki rüzgâr hareketlerine hiç benzemeyen bu hareketler, doğu-batı yönünde çok güçlü püskürmelerden oluşuyor.

Sondadan gelen radyo dalgalarının frekansındaki değişimleri ölçen yörünge aracı, atmosferde dikine rüzgâr hareketlerinin belirlenmesini sağladı. Doppler Rüzgâr Deneyi olarak adlandırılan bu deney, Doppler Etkisi olarak bilinen, yaklaşan bir cismin yaydığı radyo dalgalarının frekansının gözlemci tarafından daha yüksek değerde, uzaklaşan bir cismin yaydığı dalgaların da daha düşük değerde algılanması prensibine dayanıyordu. Bu deneyin sonuçlarına göre, bulutların altındaki rüzgârların hızı saatte 540 kilometreye ulaşıyor. Rüzgarların bu derece güçlü olma sebe-





Sondanın ölçümleri yaptığı bölgedeki bulut yapısının ve Jüpiter ile ilgili bugüne kadar oluşturulmuş bulut modellerinin karşılaştırılması

binin, gezegenin içlerinden dışarıya doğru hareket eden ısı enerjisi olduğu düşünülüyor.

Çok güçlü türbülansa (çalkantıya) neden olan bu kuvvetli rüzgârlar, gezegenin içlerinde hapsolmuş sıcaklığın dışarıya taşınma biçiminin bir göstergesi olarak değerlendiriliyor. Bu da, Jüpiter'in, Dünya'da olduğu gibi, Güneş ışınları ve su buharının yoğunlaşması yoluyla ısınmadığını gösteriyor.

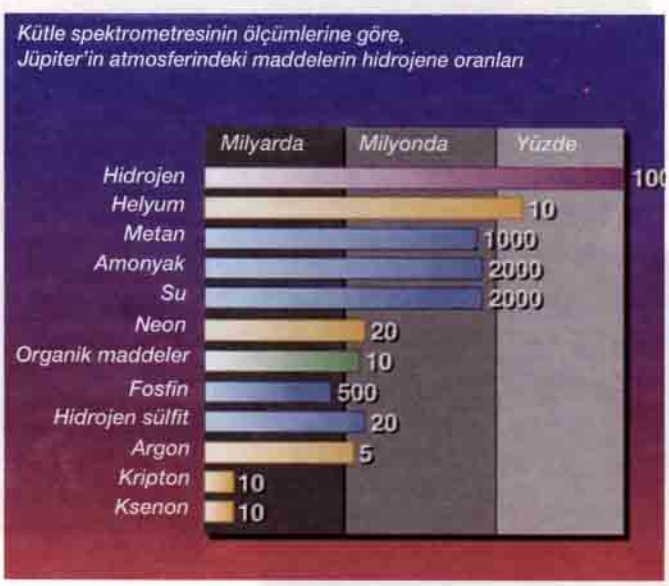
Sondanın taşıdığı ve Nephelometre (NEP) olarak adlandırılan, görevi atmosferin değişik seviyelerindeki parçacıkların özelliklerini incelemek olan bir ölçüm aletinin verilerine göre, sondanın girdiği bölgede, kalın ve yoğun bulut katmanlarına rastlanmadı. NEP, sondanın hemen dışında bulunan küçük bir aynaya lazer ışını gönderiyor ve bunun ne kadarının saçıldığını, ne kadarının geri döndüğünü inceleyerek birtakım saptamalar yapıyordu. NEP'in yaptığı ölçümler bugüne kadar oluşturulan teorik modellere ters düşüyor.

Bulut tabakalarının incelenmesi, rüzgârların nedenlerinin araştırılması ve su buharı miktarının belirlenmesi için kullanılan Net Akı Radyometre (Net Flux Radiometer, NFR) ise, Güneş ışığının ve kızılötesi radyasyonun derinliğe göre değişimini ölçtü.

Açık bir havada, gökyüzünün parlaklığı, Güneş'in doğrultusunda en parlak, diğer yönlerde ise biraz daha az parlaktır. Buna karşın, tamamen kapalı bir havada baktığımızda, gökyüzünü, hemen hemen her yönde aynı parlaklıkta görürüz ve Güneş'in konumunu belirlemekte zorlanırız. NFR'in çalışma şekli de bu olaydan esinlenerek tasarlanmıştı. Sonda, bulutların arasında dönerek inerken, 0,6 barlık basınca ulaşıncaya kadar, farklı yönlerdeki ışık miktarının sürekli değiştiğini, ancak bu basınca ulaştıktan sonra, önemli bir değişiklik olmadığını belirledi. Ölçümlere göre, bu seviyede, Jüpiter'in üst bulut katmanlarını oluşturan amonyak bulutları var.

NEP ve NFR cihazlarının ölçümleri burada birbirini tutmuyor. NEP, sondanın, o anda oldukça seyrek bir bulut tabakası içinde bulunduğunu ölçmüştü. Bu farklılığın nedeni, ölçümleri, NEP'in, sondanın içinde bulunduğu çok dar bir alanda, NEF'in ise uzun mesafelerde yapması olarak açıklanıyor. Bu iki ölçüm sonucuna dayanılarak, sondanın bu sırada oldukça seyrek bulutlu bir bölgede bulunduğu anlaşılıyor.

Sondanın, atmosferin hangi bölgesine girdiğini saptayabilmek için, giriş sırasında atmosfer durumunu yerden teleskoplarla inceleyen astronomlar da, aracın en seyrek bulutlu bölgelerden birine girmiş olduğunu doğruluyorlar. Aracın atmosfere girdiği bölgede, gezegenin atmosferini oluşturduğu düşünülen, üst katmanı amonyak kristallerinden, orta katmanı amonyum hidrosülfitten, kalın alt katmanı da su ve buz kristallerinden oluşmuş üç tabakalı bulut yapısına rastlanmadı. NFR'nin ölçümlerine göre burada, yüksek oranda amonyak kristalleri ve çok az miktarda amonyum hidrosülfit bulunuyor.



Bilim adamları, kuvvetli rüzgârların bir sonucu olarak, Jüpiter'in atmosferinin şimşekler açısından bir hayli aktif olması gerektiğini düşünüyorlardı. Elektrik atlamaları sırasında ortaya çıkan optik parlamaları ve aynı zamanda da radyo dalgalarını araştıran Şimşek ve Radyo Yayınımı Algılayıcısı (The Lightening and Radio Emission Detector), hiçbir optik parlamaya rastlamadı. Radyo frekansında gözlenen elektrik atlamaları ise, çok uzaklarda (yaklaşık Dünya çapı kadar) ve Dünya'dakilere göre çok daha güçlüydü. Algılanan radyo dalgalarının yoğunluğu, şimşeklerin yeryüzündekilerden sayıca 10 kere daha az olduğunu gösteriyor.

Ölçümlerin ilk sonuçları, Jüpiter'in atmosferinde beklenenin çok altında su bulunduğunu; ayrıca, metan gazı halindeki karbon ve hidrojen sülfit halindeki kükürt miktarlarının da tahmin edilenin altında olduğunu gösteriyor. Atmosferdeki helyum miktarının oldukça hassas bir şekilde ölçüldüğü deneyin sonucuna göre, Jüpiter'deki helyum miktarının, Güneş'tekinden önemli ölçüde az olduğu anlaşılıyor.

Galileo sonda projesinin şu ana kadar gönderdiği bilgiler, bugüne değin dev gezegen Jüpiter'in oluşumuyla ilgili olarak ortaya atılan fikirlerin pek de doğru olmadığını gösteriyor. Jüpiter'in yapısının kesin olarak anlaşılması, sadece gezegenin kendisinin anlaşılması değil, tüm Güneş Sistemi'nin de nasıl oluştuğuna dair önemli ipuçları verecek.

Alp Akoğlu

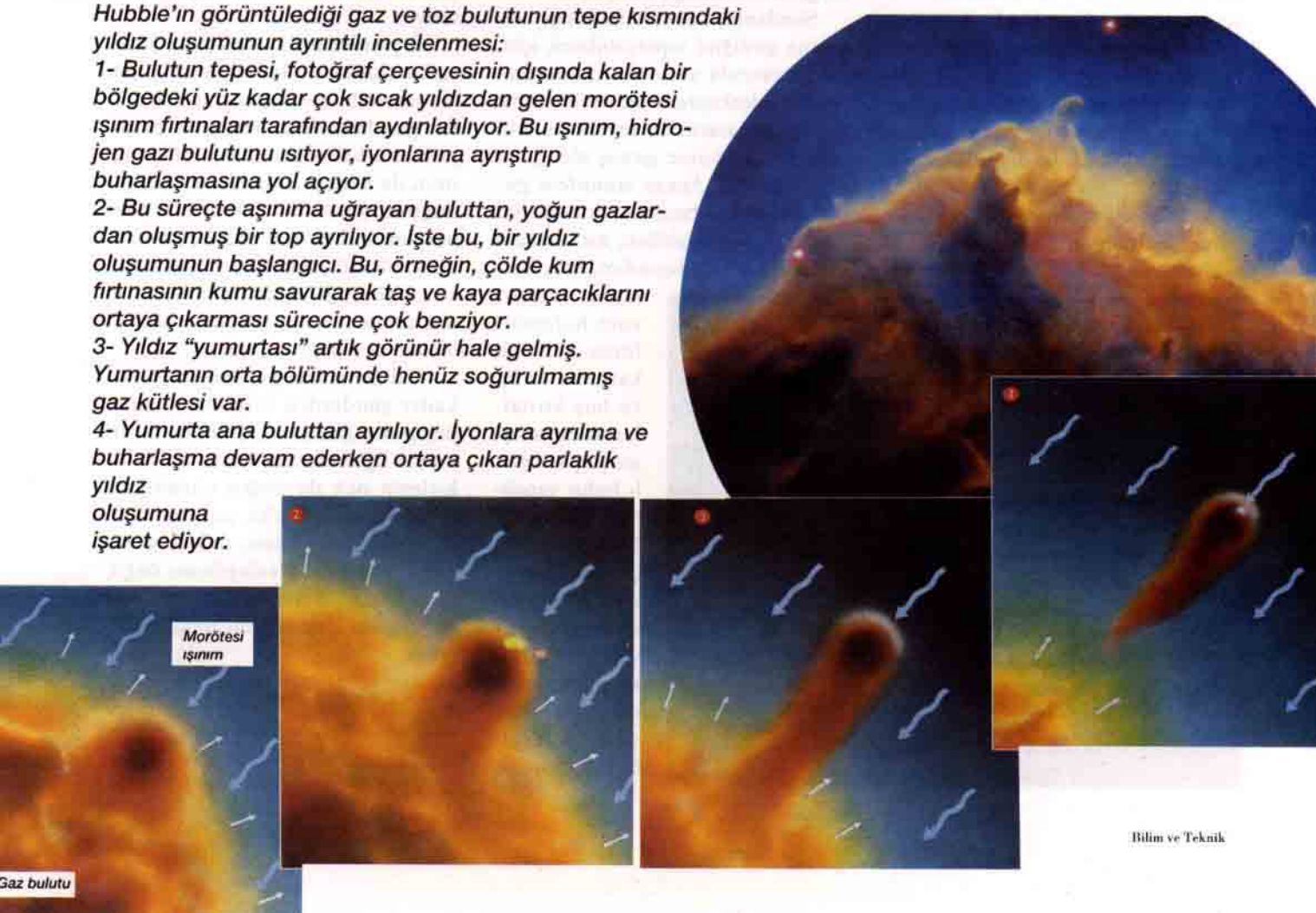
Kaynaklar
www.jpl.nasa.gov
ccf.arc.nasa.gov

Bir Yıldız Doğuyor!..

İnsanoğlunun uzaydaki "gözü", uzay çalışmalarında insanlık tarihinin en ileri adımlarından biri olan Hubble Uzay Teleskopu, yıldızların doğuşuna tanıklık etti. Dünya'dan 7000 ışık yılı uzaklıkta Kartal Nebulası (M 16)'nda yıldız oluşumuna imkan verecek 50 kadar "kozmik yumurtanın" çatlamasını görüntüleyen Hubble, Evren'in gizlerinden birinin üzerindeki perdeyi araladı!..

Bu fotoğrafta, bugüne kadar bir çerçeveye sığdırılabilmiş en büyük boyutlu görüntü objesi yer alıyor. Bu hidrojen ve kozmik toz bulutlarının boyu, sıkı durun, tam 10 000 kere bir milyar kilometre!.. Ve bu toz bulutlarının tepe kısımlarında görülen parlaklık, bir yıldızın oluşmakta olduğuna işaret ediyor.

Hubble'ın görüntülediği gaz ve toz bulutunun tepe kısmındaki yıldız oluşumunun ayrıntılı incelenmesi:
1- Bulutun tepesi, fotoğraf çerçevesinin dışında kalan bir bölgedeki yüz kadar çok sıcak yıldızdan gelen morötesi ışınım fırtınaları tarafından aydınlatılıyor. Bu ışınım, hidrojen gazı bulutunu ısıtıyor, iyonlarına ayrıştırıp buharlaşmasına yol açıyor.
2- Bu süreçte aşınıma uğrayan buluttan, yoğun gazlardan oluşmuş bir top ayrılıyor. İşte bu, bir yıldız oluşumunun başlangıcı. Bu, örneğin, çölde kum fırtınasının kumu savurarak taş ve kaya parçacıklarını ortaya çıkarması sürecine çok benziyor.
3- Yıldız "yumurtası" artık görünür hale gelmiş. Yumurtanın orta bölümünde henüz soğurulmamış gaz kütlesi var.
4- Yumurta ana buluttan ayrılıyor. İyonlara ayrılma ve buharlaşma devam ederken ortaya çıkan parlaklık yıldız oluşumuna işaret ediyor.



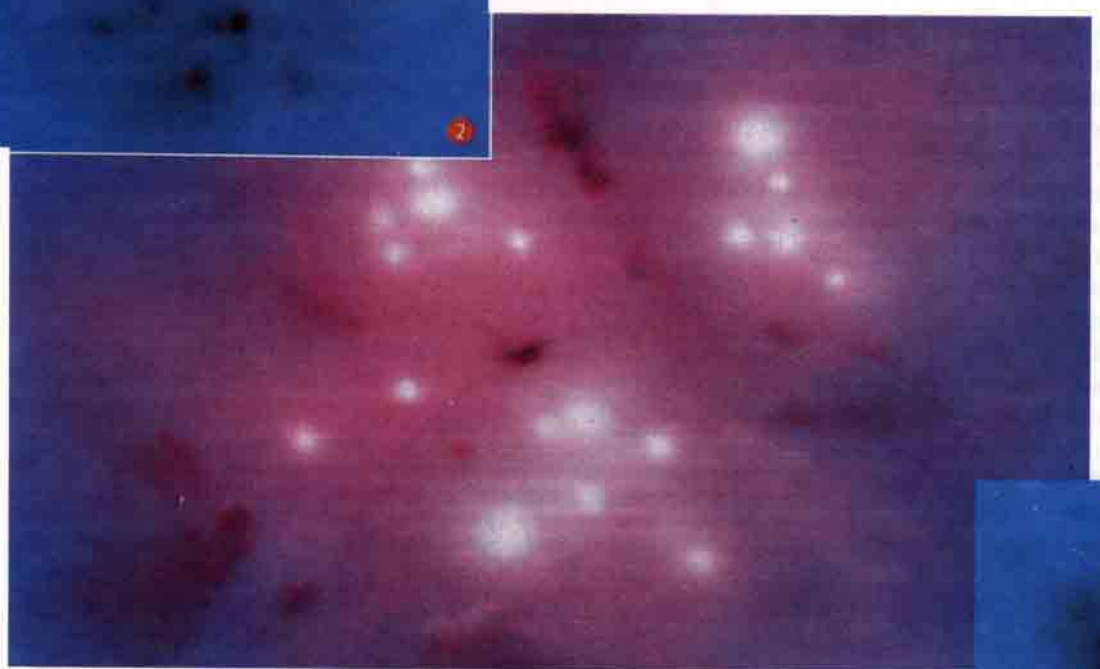


1- Astronomlar, Güneş büyüklüğündeki yıldızların, yıldızlararası dev bulut kümelerinde doğduğuna inanıyor. Bu kümeler, Galaksi'de yer alan çok soğurulmuş gaz kütleleri. Hidrojen molekülleri ile silikat ve grafit zerreciklerinden oluşan ve başlangıçta hareketsiz durumdaki bu kütle, kendi ağırlığının etkisiyle çözünüyor, çekiliyor, büzülüyor ve değişime uğruyor.



2- Kütle, bu büzülme sırasında parçalara ayrılıyor. Parçalar, karşılıklı çekim gücü sonucu yeniden birleşerek, büzülüp soğurulmaya devam ediyorlar. Bu aşamada hareketlilikleri, türbülanslı ve kaotik olarak nitelendirilebilir. İşte bu aşamadaki gaz bulutunun yapısı ise, iç içe geçmiş kaplara ya da Rus Bebekleri'ne benzetilebilir.

3- Sonraki aşama, merkezlerindeki basınç ve sıcaklığın çok büyük ölçüde arttığı yuvarlak kütlelerdir. Bu sıcaklık 10 milyon °C'ye ulaştığında ise, kütlenin içindeki hidrojen gazının termonükleer füzyon reaksiyonuna girişmesi için bütün şartlar oluşmuş demektir. Bu tepkimenin sonucu, yıldızın doğuşudur.





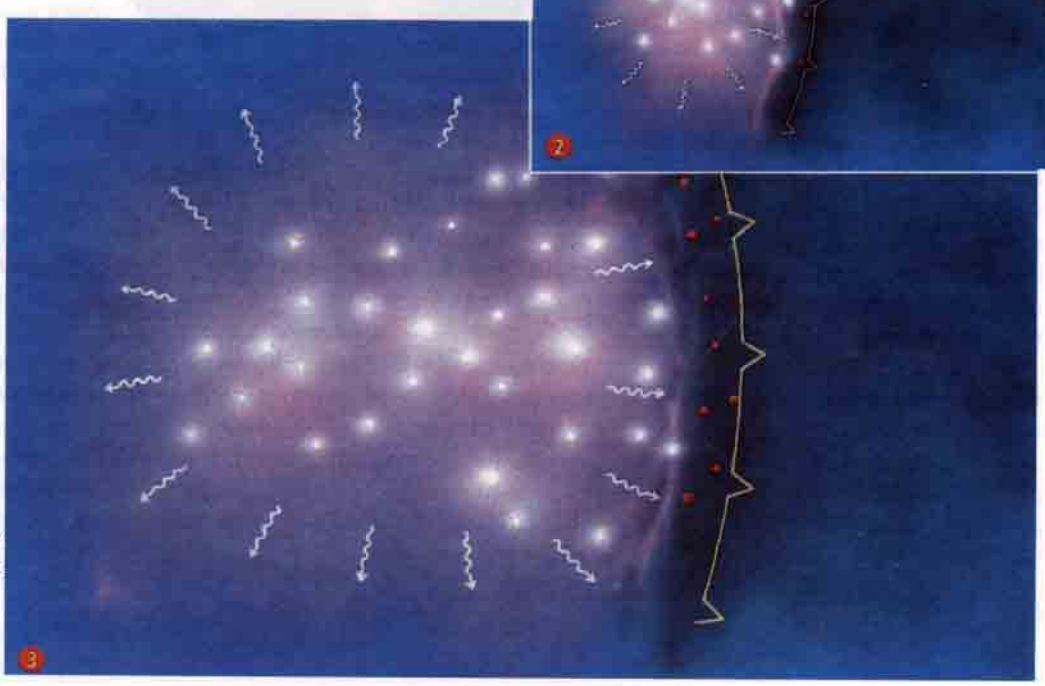
Bu sürecin ardarda tekrarı, Güneş'in 10 kat büyüklüğünde yıldızların oluşumuna yol açar. Bu oluşum genellikle, dev gaz kütlesinin dış kenarlarından merkezine doğru gerçekleşir.

1- Bir dizi yıldız, gaz kütlesinin dış kesimlerinde ortaya çıkmaya başlar.

2- Çok sıcak olan bu genç yıldızlar, önce çok şiddetli ve yoğun morötesi ışınım yayarlar, sonra da yıldız patlamasıyla süpernova'ya dönüşürler. Bu enerji patlaması, oluşumun yeniden ısınmasına, iyonlaşmasına ve yakın çevresindeki gazın sıkışmasına yol açar.



3- Bu sıkışan gazın değişime uğraması, yeni bir grup yıldızın oluşumunu sağlar. İşte Hubble'ın M 16'da gözlemlediği bu süreç, bilinen yıldız oluşumu modeliyle uyum halinde.



Science and Vie Şubat 1996

Çeviri: Kunter Kunt

Yeni Gezegenler

Astronomi dünyası, gelmiş geçmiş en dişe dokunur buluşlardan biriyle çalkalanıyor: Yeni gezegenlerin keşfiyle... Sadece astronomi dünyası mı? İlginçliğini ve güncelliğini "uzaylılar Dünya'ya ininceye değin" koruyacak bu keşifler, 7'den 70'e herkes için heyecan verici. Yeni gezegenlerden en ünlüsünün, 51 Pegasi yıldızına ait olanının kâşiflerinden Geoffrey Marcy'nin ifadesiyle, "Gezegenler altı yaşındaki bir çocuğun bile anlayıp ilgi duyabileceği şeylerden."

EVREN'DE güneş sistemleri oluşturan başka yıldızların bulunup bulunmadığı yüzyıllar boyu astronomlar için merak konusu olmuş. Oysa, çoğu bilimkurgu romanının ve filminin bize aşıladığı merak bu değil. Gezegenleri sorgulama aşamasını çoktan geçmiş olan bu yapıtların gözü küçük, yeşil yaratıklardan başka bir şey görmüyor. İzledikleri filmlerin etkisiyle UFO avcısına dönüşenler uzaylıların dünyaya inişlerini bekleyedursunlar, evrende son günlere değin, içinde bulunduğumuzun dışında bir güneş sisteminin izine bile rastlanmadığı biliniyor mu? Deyim herkesi mutlu edecekse eğer, nihayet astronomi dünyasına "bir UFO indi". Eğer çok sayıda bilim adamı ve ciddi astronomi kurumu vahim hesap hataları yapmıyorlarsa, Pegasus (Kanatlıat) takımyıldızının büyük karesinin bir kenarına yakın konumdaki 51 Pegasi yıldızının bir gezegeni olduğu saptandı. 1940'larda ve 1970'li yıllarda da bilim adamları birtakım gezegenler keşfettiklerini zannetmişler, ancak kısa sürede hata yaptıklarını farketmişlerdi. Ama astronomi dünyası bu kez iddialı. Daha fazla deneyim ve daha gelişmiş ekipmanın yardımıyla, bu kez turnayı gözünden vurduklarını düşünüyorlar. Turnayı değilse de gökyüzünün ünlü Kanatlıat'ını.

Temel astronomi kitapları, en yakın yıldızların civarında bile gezegen saptamanın çok zor olduğunu yazarlar. Bunu öne sürerken haklı bir gerekçeyi göz önünde bulunduruyorlar. Bir yıldızın, dev, parlak bir ışık topunun civarındaki zavallı donuk bir kütleciği, bir gezegeni optik bir teleskopla ayırt etmek gerçekten olanaksız. Ancak, olanaksız derken, doğrudan doğruya görmenin olanaksız olduğundan söz ediliyor. Son yıllarda yapılan çalışmalar, Jüpiter veya katları büyüklüğünde bir gezegeni doğrudan doğruya görmeden de saptamanın olanaklarını doğurdu. Bir gezegen bir yıldızın çevresinde dolanırken yıldız olduğu yerde durmaz. Gerçekte iki gök cismi, hızları, yörünge boyutları ve kütleleriyle orantılı olacak biçimde ortak kütle merkezlerinin çevresinde dolanırlar. Söz konusu cisimler dev bir yıldız ve küçük bir gezegen olunca, yıldız yerinde duruyormuş gibi görünür. Gözle bakıldıklarında yerinde duruyormuş gibi görünen yıldızların cılız salınımları, hassas araçlar yardımıyla kaydedilebiliyor. Oldukça yeni sayılabilecek bu yöntem meyvelerini vermeye başladı. Bunlardan ilki 51 Pegasi yıldızının olası gezegeni.



Yıldızların hareketlerini saptamanın en geçerli yolu hızlarının Dünya doğrultusundaki izdüşümünün etkisinden yararlanmak. Daha basit bir deyişle, Dünya'ya yaklaşıp uzaklaşma hızlarından... Bu ifade, yıldızın uzay boşluğunda çılgınca savrulduğu izlenimini uyandırmamalı. Biz, yıldızın "titrerken" yaptığı hareketi inceliyoruz. Örneğin, Jüpiter Güneş'in binde biri kütleye sahip. Yörünge dolanım hızı ise, saniyede 13 000 metre. Buna göre, bu ikili hareketliliğin Güneş'in payına düşen kısmı saniyede 13 metre olarak hesaplanabilir. Şehirde arabayla yapılacak gezinti hızına denk bu rakam, devasa güneşimiz için zayıf bir titreşim bile sayılmaz.

Şu anda dünya üzerinde yarım düzine kadar astronom'un elinde yıldızların hareketlerini saniyede birkaç metre duyarlılıkla saptayabilen gelişmiş spektrograflar var. Sözü edilen hız, insanın yürüyüş hızına denk. Bu araçlar, gök cisimlerinin hızlarını Doppler Etkisi yardımıyla hesaplıyorlar. Işığın yanı sıra ses için de geçerli olan Doppler Etkisi, adını, 1803-1853 yılları arasında yaşamış, bu etkiyi ilk kez tanımlayan bilim adamı Johann Doppler'den alıyor. Doppler etkisi, ses veya ışık dalgalarının frekanslarının, alıcı tarafından algılanma değerinin, bu dalgaların kaynağının hareket hızı tarafından etkilendiğini açıklıyor. Yanımızdan hızla geçip giden bir arabanın sesinde algıladığımız o ünlü ses tonu değişimi bu etkiye dayanıyor. Savaş filmlerinden aşina olduğumuz mermi sesleri de yine bu etkinin so-

nuçlarından. Dünyaya yaklaşıp uzaklaşan gezegenlerden gelen ışık ışınlarının frekansında da aynı biçimde hassas değişiklikler oluyor. Bu değişiklikleri inceleyerek yıldızların, "Dünya'ya göre", hızlarını saptamak olası. Elde edilen göreli hız değeri yıldıza ait bir gezegenin bulunup bulunmadığını ortaya koyacaktır. Saptanması kuramsal açıdan en kolay olan gezegenler çok büyük kütleli ve yıldızına en yakın yörüngede konuşlanmış olanlar. Zira, bu türden gezegenlerin yıldızlarının salınım hızları daha yüksek olacaktır.

Böyle bir ciddi gözlem programı Michel Mayor ve Didier Queloz tarafından yürütülüyor. Araştırmalarını 1994 Nisan'ından beridir sürdüren bu iki araştırmacı, Güneş'e benzeyen 142 yıldızı hedef olarak belirlemiş.Ekip araştırmalarını saniyede 12 metre hız hassasiyetine sahip bir spektrograf ve, 1.9 metrelik bir teleskop yardımıyla, Fransa'daki bir gözlemevinde sürdürüyor.

Mayor-Queloz ikilisi, geçtiğimiz Ekim ayında bombayı patlattı. 51 Pegasi yıldızının yörüngesinde bir gezegen saptamışlardı. Başlarda kimse inanmak istememişti. Ancak, geçen aylar boyunca itiraz bildirilmediği gibi, diğer gözlemcilerden de peşpeşe doğrulayıcı bilgiler akmaya başladı.

Yeni gezegen doğrusu biraz tuhaf bir tavır sergiliyor. Güneşinin etrafında dolanım süresi 4.2 gün. Yani bu gezegende bir yıl topu topu 4 gün sürüyor. 51 Pegasi yıldızının salınım hızı -60 ile 60 metre/saniye arasında değişiyor. Bu, izlenmesi kolay bir hız. Pegasi yıldızının, pek çok özelliği bakımından Güneş'e benzediği söylenebilir. Sahip olduğu, güneşine 7 milyon kilometre uzaklıktaki bir yörüngede bulunan gezegen, bizim Merkür'den sekiz kat küçük yarıçaplı bir yörüngede. Yine de 51 Pegasi'den yeterince uzakta. Yüzey sıcaklığı ise 1000° C olarak hesaplanmış.

Mayor, gözlem verilerini ılıman yıldızlar hakkında 6 Ekim'de Floransa'da yapılan bir toplantıda açıklamış. Takip eden günlerde daha hassas araçlara sahip olanlarında araların da bulunduğu araştırmacılar 51 Pegasi'yi gözetim altına almışlar. Bunların arasında, büyük olasılıkla dünyanın en hassas yıldız hızı ölçüm aletlerini kullanan Geoffrey Marcy ve Paul Butler de bulunuyor. Lick Gözlemevinde çalıştırdıkları spektografla, Doppler gözlemlerini saniyede 3 metre hassasiyetle gerçekleştirebiliyorlar. Bu araçla, 51 Pegasi'yi bir Pegasi yılı boyunca, yani 4 gün incelemişler. Bu incelemenin sonucunda, yıldızın -51 ile 51 metre/saniyelik bir salınım hızı olduğu saptanmış. Yaptıkları 27 ölçümü bir grafik üzerinde işaretleyen ikili, ortaya çıkan eğrinin kusursuz bir sinüs eğrisi olduğunu görmüş. Bu durum, gezegenin dairesel bir yörüngeye oturmuş olduğunu gösteriyor. Zaten beklenen de buydu. Çünkü, güneşine bu kadar yakın bir yörüngede dolanan bir gezegen ancak kusursuz bir dairesel yörünge çizerse güneşinin üstüne düşmekten kurtulabilir. Şu ana değin, iki astronom grubu daha bu sinüs eğrisi bi-





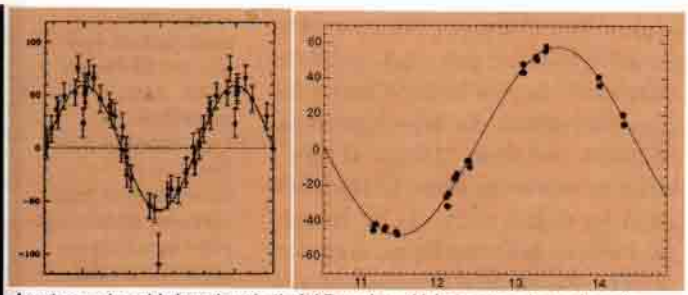


Gezegenleri araştıranların yeni gözdesi 51 Pegasi yıldızı, adını, mitolojinin ünlü kanatlıatından alan Pegasus takımyıldızının büyük karesinin bir kenarına yakın konumda yer alıyor. Görüntüler, Pegasus takımyıldızının, adına kaynak olan kanatlıatla birlikte genel görünüşüne, bu takımyıldızın büyük karesine ve 51 Pegasi yıldızına ait.



Marcy-Butler ekibinin çalıştığı, Kaliforniya Üniversitesi'ndeki Lick Gözlemevi'ne ait teleskobun bulunduğu büyük kubbe. Marcy-Butler ekibi kullandıkları, dünyanın en duyarlı spektrometresiyle, 51 Pegasi yıldızının hareketlerini 3 m/s hassasiyetle ölçmüşlerdi. Böylece, Mayor-Queloz ekibinin bulgularını doğrulayan ilk ekip olmuşlardı.





Araştırmacılar yıldızların hareketlerini Doppler etkisinden yararlanarak spektrometre ile ölçüyorlar. Soldaki grafik, Mayor-Queloz ekibinin ölçümlerinin grafiği. Sağdaki Grafik ise Marcy-Butler ekibinin verilerine ait. Dikey eksenler m/s türünden yıldız hızını ifade ediyor. Yatay eksenler ise zamanı. Sağdaki güncel ve hassas eğrinin yatay eksenindeki sayılar Ekim 1995 ayının günlerini gösteriyor.

çiminde salınım ve dairesel yörünge savlarını doğrulamış.

Gözlemlerin, gezegen dışında bir etmenin sonucu olamayacağı, en azından şimdilik fikir birliğiyle onaylanmış durumda. Hatta gezegenin kütlesi dışındaki tüm verilerin tüm gözlemciler tarafından aynı değerlerde gözlendiğini belirtmek gerekiyor. Gezegenin kütlesini bilebilmek için, gezegenin yörüngesinin Dünya'dan hangi açıyla gözlendiğini bilmek lazım. Soru şöyle de sorulabilir: Tencerenin kapağına yandan mı bakıyoruz, yukarıdan mı yoksa arada bir yerlerden mi? Yandan bakmadığımız kesin, çünkü bu durumda gezegenin 51 Pegasi ile Dünya arasına girdiği noktada yıldızın parlaklığında bir düşüş olması, başka deyişle "yıldız tutulması" gerçekleşmesi gerekirdi. Bu gerçekleşmediğine göre, yörünge bize göre en az 5°'lik bir açıyla duruyor olmalı. Eğer bu açı olası en düşük değerindeyse, 51 Pegasi'nin gerçek salınımı bizim gözlediğimizden çok daha yüksek olmalıdır ki, bu, olası gezegenin kütlesinin çok yüksek olduğunu gösterir. Dolaylı veriler üzerinde yapılan pek çok inceleme, yörüngeyi 20°'lik bir açıyla gördüğümüzü ortaya koyuyor. Bu varsayım doğruysa, gezegen yaklaşık olarak Jüpiter'in yarısı kadar bir kütleye sahip olmalı.

Şu günlerde üzerinde konuşulan tek konu, gezegenin kütlesi değil. Nasıl oluştuğu da ateşli bir tartışma konusu. Ve doğaldır ki, en iddialı ve spekülatif konu ise 51 Pegasi'nin dış yörüngelerinde daha yaşanılabilir, ikinci bir gezegeninin olup olmadığı. Önümüzdeki günler yeni sürprizlere gebe belki de...

Bilinen En Uzak Galaksinin Keşfi

Caltech (Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü) astronomları, 14 milyar ışık yılı uzakta, Virgo Takımyıldızı'na yakın, şimdiye kadar bulunan en uzak galaksiyi keşfettiler. Henüz adlandırılmamış olan galaksi, bilinen en erken astronomi zamanına, Büyük Patlama(Big Bang)'dan bir milyar yıl sonra galaksilerin oluşmaya başladığı döneme tarihlendiriliyor. Bu galaksi hakkındaki çalışmalar, kendi galaksimiz Samanyolu'nun erken tarihi hakkında da ipuçları verebilir. Galaksi hakkındaki bulgular, Astrophysical Journal Letters Dergisi'nin 20 Ocak 1996 tarihli yayınında rapor edildi.

14 milyar ışık yılı uzaklıktaki oldukça belirsiz galaksi güçlükle görülebiliyor. Astronomlar bu galaksiyi, arkasında yatan kuasar yardımıyla buldular. Spot ışıkları gibi parlayan kuasarlar, Evren'deki en parlak nesnelerdir. Birçok astronom, kuasarların, merkezlerindeki canavarımsı kara deliklerden güç aldıklarına inanıyor. Caltech bilim adamları, bu keşfi yaptıklarında, 10 metre çaplı W.M. Keck teleskobunu kullanarak, BR 1202-0725 isimli kuasarı gözlemliyorlardı. Hawaii'de Maunokea Dağı'nın üstüne yerleştirilmiş bu alet Dünya'nın en büyük optik teleskobudur.

Caltech ekibinin gördüğü galaksiye ait iz, kuasardan gelen ışık tayfında karanlık soğurma çizgilerini oluşturuyor. Bir kuasar, en büyük dalga boyunda parıldadığından, tayfı, tüm renklerden oluşmuş süreğen bir gökkuşağı gibidir. Ama, Dünya ile kuasar arasına bir galaksi girdiğinde, galaksinin yıldızları arasında bulunan gaz, bazı dalga boylarındaki, ışığı soğurur ve kuasar tayfında karanlık çizgiler bırakır. Caltech astronomları, galaksinin varlığını müjdeleyen bu karanlık çizgilere rastlamışlardı.

Kuasardan gelen ışığın galaksiyi geçip dünyaya ulaşması için 14 milyar yıl gerektiğinden, bugün görünen tayf, galaksinin 14 milyar yıl önceki durumunu yansıtıyor olmalı. Bilim adamlarının zaman içinde geriye bakmalarına izin veren bu durum, Evren'in ilk zamanlarında galaksinin nasıl oluştuğunu ve nasıl bu güne kadar ulaştığını incelemede en güçlü yöntemlerden birini oluşturuyor. Soğurulan çizgiler açıkça görülebilmesine rağmen, galaksinin kendisinin görülebilmesi zor gerçekleşti. Caltech'tekiler ve dünya çevresinde mevzilenmiş diğer araştırma grupları, kuasarın civarının görüntülerini çektiler ve kuasar yakınlarında belirsiz bir leke keşfettiler. Caltech ekibi görevlisi Limin Lu ve arkadaşları, bu lekenin galaksi olduğu belirtiyor. Astronomlar, belirsiz lekenin kendi tayfını elde etmek için yoğun çaba sarfediyorlar.

Caltech ekibi ayrıca, galaksi ve kuasarı oluşturan gaz hakkında birçok bilgi verebilecek dalgaboylarını ve çizgi soğurma gücünü de inceliyorlar. Gaz içindeki farklı elementler, farklı dalgaboylarındaki ışığı soğuruyorlar. Ne kadar çok element olursa o kadar çok soğurulmuş çizgi oluşuyor. Astronomlar, kuasarın tayfındaki çizgi soğurulmasını araştırarak , karbon, oksijen, silikon, aluminyum ve demir gibi "ağır elementler"in varlığını saptayabildiler. "Büyük Patlama" sonrasında boşlukta büyük olasılıkla, çoğunlukla hidrojen ve helyum gibi hafif elementler vardı. Ağır elementler, yıldız içindeki nükleer füzyon reaksiyonları ve yıldız patlamaları sonrasında oluşmuş ve yıldızlararası alana bırakılmış olmalı.

Astronomlar, bu soğurulma çizgilerini, uzak galakside ne kadar element bulunduğunu hesaplayabilmek için de kullanıyorlar. Bu ağır elementlerin miktarının, Samanyolu'nda yıldızlararası gaz içinde bulunan seviyenin sadece yarısı kadar olduğu bulguladı. Ağır elementlerin düşük seviyeleri, yıldızların galaksi içinde derece derece gelişmelerine ve yaşlanmalarına yönelik doğrudan bir kanıt teşkil ediyor. Daha yaşlı olan galaksimiz Samanyolu'nda daha yüksek miktarda ağır element bulmamızın nedeni de bu.

Farklı kütlelerdeki yıldızlar, sadece farklı miktarlarda değil, aynı zamanda farklı oranlarda element oluştururlar. Astronomlar, uzak galaksideki ağır element miktarını inceleyerek, buradaki elementlerin, Güneş'in kütlesinden 10 kat daha büyük yıldızlar tarafından oluşturulduğu sonucuna vardılar. Bu, kütlesi en çok olan yıldızların öldüğü ve ölürken de ağır elementlerini yıldızlararası gaza savurduğu anlamına gelir.

Az kütleli yıldızlar daha uzun süre parlamaya devam ederken, yoğun kütleli yıldızlar çabucak yanar. Astronomlar, farklı kütleli yıldızların yaşam uzunluğu hakkında kaba bir fikre sahipler. Uzaktaki galakside, Güneş'ten 10 kat daha yoğun kütleli yıldızlar ölerek bıraktıkları elementlerle yıldızlararası gaza katkıda bulunmuş olmalılar. Bu, galaksideki ilk nesil yıldızların, bugün Dünya'dan görünen izlerini bırakmadan on milyarlarca yıl önce doğduğunu gösteriyor.

Galaksinin kendisi bugün gözlenen biçimiyle çok yaşlı değil. Birkaç on milyon yıl, astronomik anlamda kısa bir zamandır. Gezegenimiz Dünya 4 milyar 600 milyon yaşında olduğuna göre, bu uzak galaksi gerçekten oldukça genç. Galaksi, bizim galaksimiz Samanyolu'nun ilk nesil yıldızlarının doğduğu zamanki haline benzetilebilir.

Science Daily, http://www.sciencedaily.com/today/galaxy.htm

Çeviri: Saadet Koç

Başka Gezegenler







Michael Mayor-Didier Queloz ekibi, çalışmalarını Aralık 1994 tarihinden beri Fransa'daki Haute-Provence gözlemevinde sürdürüyor. Fotoğraflar, kullandıkları 12 m/s çözümleme hassasiyetine sahip spektrometreye ait. 51 Pegasi yıldızının olası gezegeni ilk kez bu spektrometre yardımıyla Mayor-Queloz ekibince fark edilmişti.

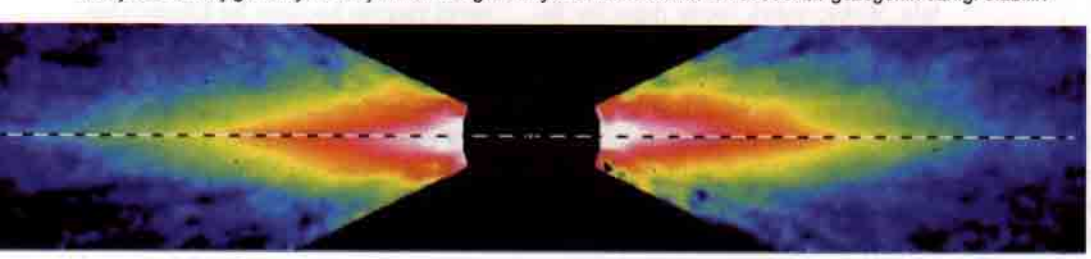
Geoffrey Marcy ve Paul Butler, 51 Pegasi'nin bulunuşundan bu yana geçen süre içinde iki gezegen daha bulduklarını açıkladılar. Ancak, bu iki gezegen üzerinde önceki kadar kesin bir fikir birliği yok henüz. Ocak ayında bildirilen bu iki gezegenden ilki Virgo (Başak) Takımyıldızı'nın civarındaki 70 Virginis yıldızının yörüngesinde saptanmış. 35 ışık yılı uzaklıktaki bu yıldızın olası gezegeni, yıldızda, 311 metre/saniyeye varan bir göreli salınım hızı doğuruyor. Yeni gezegenin bir yılı 117 gün olarak ölçülmüş. Marcy ve Butler ekibi bu gezegenin Jüpiter'in 6.5 katı kütleye sahip olduğunu öngörüyor. Gezegenin tahmini yüzey sıcaklığı ise 83° C olarak hesaplanmış. Bu sıcaklık, ilk bakışta müthiş bir müjdenin habercisi gibi görünebilir. Çünkü, böyle bir ortamda su, sıvı olarak bulunabilir ve amino asitler hatta proteinler bile oluşabilir. Ancak, kolları sıvayıp yeni gezegende yaşam formları aramak erkencilik olacaktır. Keza, bu yeni gezegenin katı yapıda olduğu oldukça şüphe götürür. Yapılan hesapların dairesel bir yörüngeyi işaret etmediği gezegenin dev bir gaz kütlesinden ibaret olduğu düşünülüyor. Hatta, bu kütlenin bir gezegenden çok "kahverengi cüce" olarak tanımlanması gerektiğini öne sürenlerin sayısı azımsanacak gibi değil.

Marcy-Butler ikilisinin duyurduğu ikinci yeni gezegen ise, Ursae Majoris (Büyükayı) Takımyıldızı'nın yakınlarında, yine 35 ışık yılı uzaklıkta. Bu gezegenin Jüpiter'in 2-3 katı kütleye sahip olduğu öne sürülüyor. 47 Ursae Majoris adı verilen gezegenin bir yılı 1100 gün olarak hesaplanmış. Yüzey sıcaklığının ise -90° C olduğu düşünülüyor. 47 Ursae Majoris'in yörüngesinin dairesel olduğu açıklandı. Yapılan hesaplar doğruysa, bu gezegen bildiğimiz anlamda bir gezegen olmalı. Yine de 47 Ursae Majoris, -90° C'lik yüzey sıcaklığıyla, biz Dünyalı'ların uzaylı canlı arama hevesinin üstüne ölü toprağı serpecek bir gezegen.

Astronomi dünyası yeni yıla gezegen avcılığıyla girerken, astronomi tartışmalarının başrolünü başkalarına kaptırması alışıldık olmayan, "esas oğlan" NASA'nın bu konuda neler yaptığını soranlar olabilir. NASA da, gezegen furyasını son anda ucundan da olsa yakalayabildi. Veriler ise yine tabii ki meşhur Hubble Uzay Teleskobu'ndan. Hubble Uzay Teleskobu'nun (HST), Beta Pictoris yıldızının yörüngesinde bir gezegen bulunduğuna dair ipuçları verdiği duyuruldu. Yıldızı çevreleyen toz çemberinde beklenmedik bir bükülme saptanmıştı. Araştırmacılar, bükülmeye getirilebilecek en geçerli açıklamanın, görünmeyen bir gezegenin çekim alanının etkisi olabileceğini söylüyorlar. Gezegenin, toz çemberinin iç çeperindeki temiz alanda olduğu düşünülüyor. Bu alanın temiz oluşu zaten eskiden beridir, bir veya birkaç gezegenin bu bölgeyi süpürüyor oluşuyla açıklanıyordu. Hubble görüntüleri bu iddiayı destekleyici nitelikte görünüyor. Temiz boşlukta dolanan olası bir gezegenin Jüpiter boyutlarında, Jüpiter yörünge uzaklığında ve Jüpiter coğrafi yapısında olması bekleniyor. Ancak NASA araştırmacıları aynı boşlukta Dünya benzeri gezegenlerin de bulunabileceği olasılığını vurgulayarak, basın bültenlerinde kendi gezegenlerinin diğer yeni gezegenlerin altında kalır türden olmadığını savlıyorlar.

Astronomi dünyasının yeni gezegenler konusuna yönelen ani ilgisi, araştırmacıların birbirlerinin peşi sıra bulgularını açıklama zorunluluğu hissetmelerini doğurdu. Önümüzdeki günler de hiç kuşkusuz başka yeni gezegenlerin keşfine gebe. Bilim dünyasının ortak arzusu yeni gezegenlerin prematüre doğmamaları ve geçmişte tanık olunan hayal kırıklıklarının tekrar yaşanmaması yönünde. temkinli bir gezegen yarışından bütün insanlık galip çıkacaktır.

Özgür Kurtuluş



Beta Pictoris yıldızının çevresindeki toz çemberinin Hubble tarafından kaydedilmiş iç görüntüsü. Kesik çizgi çemberin genel eksenini gösteriyor. İç kısımdaki, beyaz-pembe-kırmızı renkleriyle belirginleşen bölge, bu eksene göre hafifçe bükülmüş görünüyor. Araştırmacılara göre böyle bir bükülmenin tek sebebi bir gezegenin varlığı olabilir.

Kaynaklar

MacRobert, Alan M., Joshua Roth, "The Planet of 51 Pegasi", Sky and Telescope, Ocak 1996

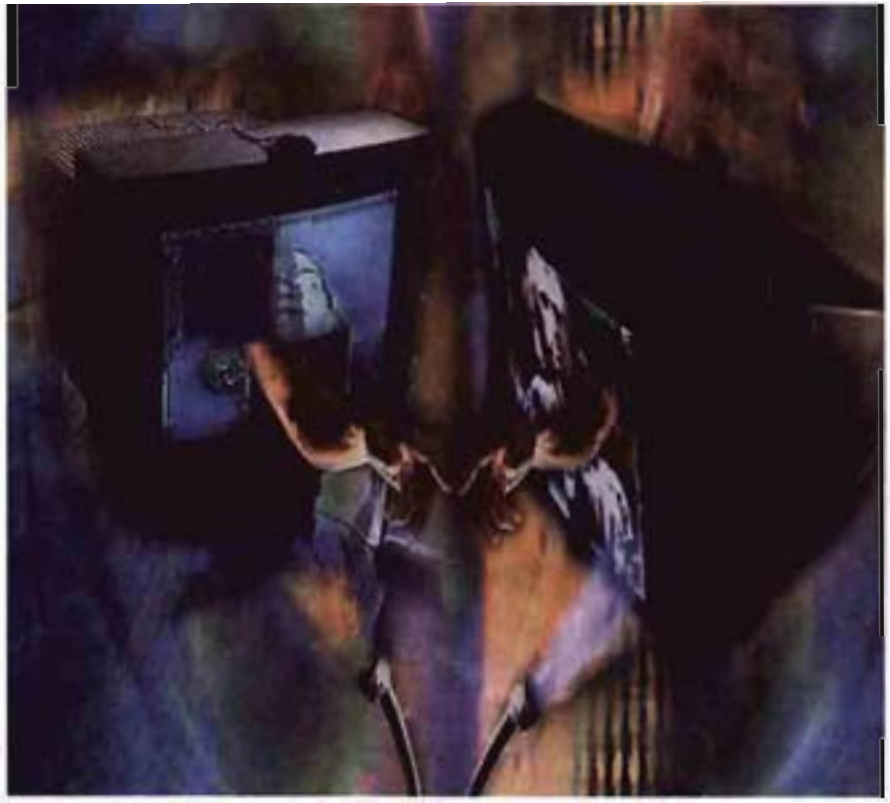
http://www.newscientist.com/ps/thisweek/science/s0121.htm

http://www.skypub.com/news/news.html

http://www.stsci.edu/pubinfo/press-releases/96-02.txt

http://www.zebu.uoregon.edu/51pega.html

http://www.obs-hp.fr/



Internet'teki iki boyutlu grafikler, yerlerini içerisinde dolaşabileceğiniz üç boyutlu nesnelere bırakmak üzere. VRML adlı bu yeni Internet protokolü sayesinde hem sanal gerçeklik,hem de bilgisayar ağları, sadece pahallı süper bilgisayarlarda değil; masaüstü bilgisayarlarda da kullanılabilecek şekilde bir araya geliyor. Internet'teki sanal dünyaların yaratılışına tanıklık eden Joe Flower yaşadıklarını anlatıyor....

Internet Dünyasının Üçüncü Boyutu

Hiro aslında burada değil. Gözlüklerini bilgisayarın görüntülediği, kulaklıklarına bilgisayarca ses gönderilen bilgisayar denetimindeki bir evrende yaşıyor. Hiro caddeye yaklaşıyor; gözlük camlarındaki yansıda tersinden ve küçültülmüşü görülebilen ışıl ışıl aydınlatılmış caddeye. Cadde gerçekte mevcut değil. Ama şu anda, milyonlarca insan bu caddede dolaşıyor...

Sonunda gerçekleşiyor. 1990'da Neal Stephenson "*Kar Çökmesi*" adlı romanının ilk bölümünde bu sözcükleri kullanırken, düşsel bir dünyayı resmediyordu. Bugünse oradayım. Ne gözlüklere çizilen görüntülere, ne de kulaklıklara gönderilen seslere yer olan bu sanal dünyanın sokaklarında gezebiliyor, ağaçlarının gölgesinde oturabiliyor, insanlarıyla konuşabiliyorsunuz.

Son birkaç yıldır sanal gerçekliğin kullanımı hem artıyor hem de karmaşıklaşıyor. Amerikan Ordusu, Körfez Krizi sırasındaki önemli tank savaşlarını bilgisayara bağlı gerçekçi tank simülatörlerini kullanarak yeniden gerçekleştiriyor. İlaç tasarımcıları büyük molekülleri, vücuttaki reseptörlerin simülasyonlarında yerleştiriyorlar. Mimarlar müşterilerine henüz yapılmamış binaları dolaştırıyorlar. Tank simülasyonu gibi kullanımlardan bazıları ise, binlerce kilometre uzakta da olsa birbirine bağlı bilgisayarları gerektiriyor. Ancak, bunların yapılabildiği sistemler çok büyük olduğundan, özel hazırlanmış yazılımlar ve en hızlı iletişim hatları kullanılması gerektiğinden, bazı sihirbazlık gösterilerinde dendiği gibi, "Bunu evde denemeyin!"

Şimdi tüm bunlar, çok hızlı bir şekilde değişiyor. Yüksek kapasiteli kişisel bilgisayarları olanlar şimdiden Internet üzerinden sanal dünyaları gezebiliyor. San Francisco'daki küçük bir firmanın programcıları Stephenson'ın kitabında anlatılan dünyayı yarattılar bile. Birkaç sokak ötede diğer bir firmanın mimarları, ressamları ve teknik elemanları başka sanal dünyalar yaratmakla meşguller. Araştırma kurumları, şirketler, çeşitli kuruluşlar ve birçok programcı Sanal Gerçeklik Modelleme Dili (Virtual Reality Modelling Language; VRML) denen yeni Internet protokolünün olanaklarını keşfetmeye çalışıyor.

İlk kez Mark Pesce tarafından ortaya atılmış olmasına karşın, VRML, Internet'teki diğer şeyler gibi bir grup girişimi. 1993'de Pesce ve meslektaşı Anthony Parisi, standart Internet bağlantıları üzerinden sanal dünyaları birbirine bağlamanın mümkün olup olmadığını merak ettiler. O sırada, Minnesota Üniversitesi Geometri Merkezi'nde, Nesne Yönelimli Grafik Kütüphanesi (Object Oriented Graphic Library, OOGL) adı verilen, ağ üzerinden grafiklerin iletilmesi ve görüntülenmesini sağlayan bir grafik görüntüleme metodu geliştiriliyordu. Kaliforniа'da, bilgisayar destekli tasarım konusunda uzmanlaşmış bir bilgisayar firması da üç boyutlu nesneler yaratmaya yarayan kodların bir kümesi olan CDK'yı yaratmıştı. Ancak bu teknolojilerin ikisi de, Pesce ve Parisi'nin öngördükleri devrimi sağlamıyordu.

Pesce ve Parisi, 1993 sonuna doğru, World Wide Web (Internet üzerinde birbirlerine bağlı grafik sayfaları ağı) için üç boyutlu bir arayüz geliştir-

diler. WWW'in dili HTML, iki boyutlu grafik nesnelerin bir ekran alanına yerleştirilmesine, bunların birbirleriyle ve diğer metin ya da görüntü gibi nesnelerle bağlantılandırılmasına izin veriyordu. Pesce ve Parisi, geliştirdikleri uzantıya Labyrinth adını verdiler. Labyrinth, WWW ile üç boyutlu grafik dosyalarını birleştirmeyi ve izleyenle nesne arasında üçüncü bir boyut (derinlik) yaratmayı sağladı. Labyrinth sayesinde sadece sağa ve sola ilerlemek yerine, bir grafik görüntüsünde yukarı ve aşağıya da ilerleyip, görüntüye her noktasından bakılabiliyor.

Ağ Adresleri

Bu noktadan sonra, çevrim içi sanal dünyaların gelişmesi tam bir Internet geleneğine göre oldu. Pesce ve Parisi buluşlarını 1989'da CERN'de WWW'yi geliştiren Tim Berners-Lee'ye yolladılar. O da, Pesce'yi 1994 baharında WWW Birinci Uluslararası Konferansı'na konuşmacı olarak davet etti. Böylece grup, ilerde VRML olarak anılacak olan evrensel tanımları yapmaya karar verdi.

Üç boyutlu nesnelerin, ağ üzerinde çok az bant genişliği kullanılarak gönderilebileceği görüldü. Ama, bunu gerçekleştirebilmek için, herkesin aynı kurallara uyması gerekiyordu; 'tüm uzaklıklar metre cinsindendir', 'tüm açılar radyandır' gibi en basitlerinden, 'bir koni nasıl tanımlanır' gibi karmaşık olanlara kadar...

Wired dergisinden Brian Behlendorf, Internet üzerinde bu konuyla ilgili bir elektronik tartışma listesi kurdu. Bir hafta içerisinde, binlerce kişi listeye üye olmuştu.

Gruptakiler, VRML'yi geliştirmek için dayanak olarak kullanacakları bir program aramaya başladılar. Silicon Graphics'in geliştirdiği Open Inventor'da karar kılındı. Bu tip programlar sayesinde, ekranda şaşırtıcı derecede gerçeğine uygun nesneler yaratmak mümkün.

Silicon Graphics, projeye dosya formatını kullanma izni vermekle kalmadı, tasarımcıların VRML'yi geliştirebilmesi için gerekli olan bazı yazılımları da bağışladı. Silicon Graphics'den Gavin Bell ve Paul Strauss, Open Inventor'ı VRML'ye uyarlarken Pesce ve Parisi'nin fikirlerinden ve tartışma listesinden gelen önerilerden yararlandılar. 1995 Mayıs'ının sonuna doğru da, VRML'nin birinci versiyonu çıktı. Bu sürümde yerden bir şeyler alıp oynamanıza ya da siz yaklaşınca kapıların otomatik olarak açılmasına izin yoktu. Ayrıca canlandırma ve ses de yer almıyordu. Ama ilk defa olarak, ağ üzerindeki insanların sanal gerçeklik dünyaları yaratmalarına izin verecek bir protokol doğuyordu.

Association for Computing Machinery Evrensel Çokluortam Protokol Grubu tarafından icat edilen bir protokol aracılığıyla caddenin boyutları sabitlenmişti...

Sektörün önde gelen firmaları, bunun büyük bir pazarın başlangıcı olabileceğini erken farkettiler. Kısa süre içerisinde 18 firma VRML pazarına şu ya da bu şekilde gireceklerini ilan ettiler. Standart belirlenmeden aylar önce, Silicon Graphics ilk ticari VRML tarayıcısı olan WebSpace'i tanıttı. Ağustos ayına doğru 11 firma daha, VRML tarayıcılarının beta ya da test sürümlerini çıkarmıştı.

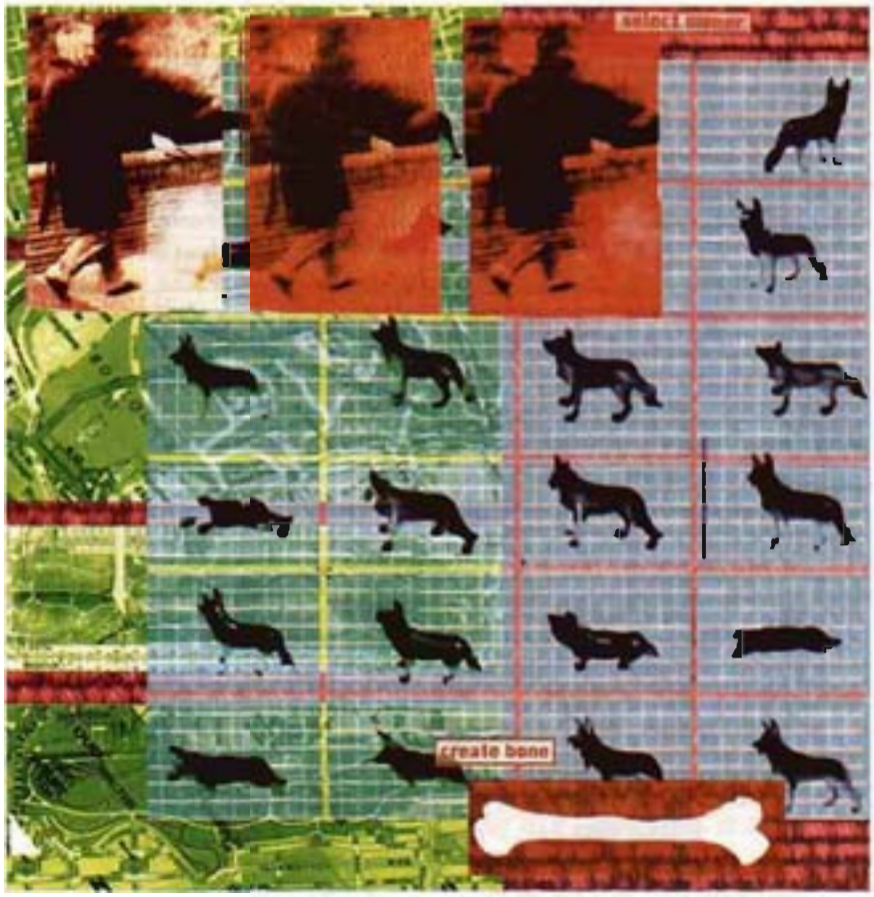
VRML 1.0'ın önemli bir kısmından sorumlu olan Bell, tartışma listesi yaklaşımının işlemesi konusunda çok karamsar olduğunu; sonuçsuz tartışmalar yaşanılacağını düşündüğünü belirtiyor.



Düşsel Dünyalar

VRML'yi denemek için, San Francisco'daki Construct firmasına gittim. Kapıda, organizasyonun firma olmadan önceki adı olan Interactive Media Festival yazıyordu.

Construct'ın yaratıcı direktörü Mark Meadows beni firmada bir geziye çıkardı. Ben gözlükler ve eldivenler beklerken, sıradan bir klavyesi ve faresi olan, 50,000 $'lık bir Indigo grafik iş istasyonuna bağlı, 17 inçlik bir monitörün karşısına oturduk. Ekranda, boş kilise benzeri bir tiyatro belirdi. Geçitler gölgeliydi; yukarıda, pencerelerin gotik kıvrımlarından sızan ışıklar ağaç kaplama tavana vuruyordu. Mark, 'Bir de balkondan bakalım' dedi. Ekranın alt kısmında yer alan ikonlardan birini tıklayarak, bizi sahneyi seyredebileceğimiz balkona 'uçurdu'. 'Acaba kimse koltukların altına para düşürmüş müdür?' Fare imleciyle ekranın



alt kısmındaki kontrolleri tıklayınca 'diz çöküp' yerlere baktık. Para yoktu.

Sırayla bir sergi salonundan, sanat galerisinden ve San Francisco yakınlarındaki bir parktan sahneler gördük. Aslında bepsi bloklardan, çokgenlerden, ağaç ve çimenleri simgeleyen çeşit çeşit renklerden oluşan basit bir model olarak görünse de, bu modelin üzerinden hatta altından 'uçabiliyorduk'. Mark'a, arabamı park ettiğim yeri modelde işaret ettim, oraya doğru ilerledi ve bana sürücü koltuğundan görünen manzarayı gösterdi. Son olarak, Almanya'daki bir molekül koleksiyonunu görmek üzere kasabadan ayrıldık.

Mark, 'Favori molekülün ne ?' diye sordu. Herhangi bir enzimi istedim. Uzun bir liste üzerindeki bir ismi tıklayınca, karşımıza uzayda asılı, devasa tel bir heykeli andıran bir yapı çıktı. Tel heykelin bir kısmı kırmızı, mavi, yeşil kürelerle, yani atomlarla doldurulmuştu. Bana fareyi uzatarak, 'Haydi sen yönet!' dedi. Bir iki yanlış başlangıçtan sonra, en yakın beyaz atomun boşluğuna doğru uçmayı ve yörüngesine girmeyi başardım. Beyaz atom, aşağıda büyük, eski bir buzul gezegeni gibi dolanıyordu.

Bunların hepsi inanılmaz boyutlarda bellek, bant genişliği ve hesap gücü mü istiyor? Pek de değil. Üç boyutlu sanal gerçeklik dosyaları şaşırtıcı derecede küçük olabiliyor. Park modelinin iki boyutlu bir görüntüsünün, örneğin bir fotoğrafının, ne kadar hassas bir görüntü istediğinize bağlı olarak, bellekte tuttuğu yer onbinlerden başlayıp, birkaç milyon byte'a çıkabilir. Ama, sıkıştırılmış bir üç boyut dosyası onbin byte'tan daha az yer tutacaktır. Nedeni basit: Grafik dosyası, fotoğraf için ekranda görüntülenecek her noktayı tanımlamak zorundadır. Buna karşılık, üç boyut ise her çokgenin geometrisini ve karakteristiğini tanımlayan bir dizi denklemden oluşmaktadır.

Kötü yazılmış üç boyut dosyaları, ekranda ızdırap verecek kadar yavaş bir şekilde görüntülenebilir. Bittiği zaman da pek iyi bir görüntü elde edilmez. Düzgün yazıldığında üç boyut dosyaları hızlı çalışır ve gerçekliğe şaşırtıcı derecede yakın sonuçlar verir. Hatta parlak alüminyum döndürüldüğündeki ışıldamayı vermek bile mümkün olur.

Gezimizi güçlü iş istasyonlarında yaptık. Ancak birçok VRML yazılımı günümüzde oldukça yaygın kullanılan yüksek kapasiteli 486 işlemcili makinelerde çalışacak şekilde yazılıyor.

Gerçekte olduğu gibi cadde değişiyordu. Geliştiriciler, ana caddeyi besleyecek şekilde kendi küçük sokaklarını yapabiliyorlar. Parklar, binalar, işaretlerden başka, ışık gösterileri, zaman-mekan kurallarının çiğnendiği özel komşuluklar ve insanların gidip birbirlerini öldürebildikleri serbest dövüş alanları gibi gerçekte var olmayan şeyler de yapabiliyorlardı...

Construct'tan birkaç sokak ötede Worlds Inc.'e uğradım ve doğrudan "*Kar Çökmesi*" tipi bir sanal dünyanın içine daldım. AlphaWorld, Stephenson'ın dünyasıyla karşılaştırıldığında biraz kabaydı. Ulaşılan aşamada herkesin avatarı (sanal dünyada insanların temsil edilişi) aynıydı; hiç ses yoktu, insanların konuşmaları kafalarının üzerinde beliriyordu. Yine de, insanların evler, bahçeler, dükkanlar yaptığı bir kasabanın içinde dolaşmanın büyüleyici tarafları vardı. Birisi gazete kurmuş ve kasabanın önemli yerlerine haber kutuları yerleştirmişti. Bunlardan herhangi birini tıklayınca, gazetenin en son baskısı bilgisayarınıza aktarılıyordu.

Birkaç yüz nüfuslu kasabanın şimdiden kendi görgü kuralları var. Başka birisinin avatarına doğru yürümek ya da size bakmazken onunla konuşmak, hem kaba hem de acemi olarak damgalanmanıza yol açıyor!

Worlds Inc.'in başka bir çalışmasında, çalışanların cinler ve 'autobot'lar olduğu sanal bir bankaya gittim. Kaba ama gerçekçi görünüyorlardı ve bütün sorularımı yanıtladılar. Devasa bir barok kütüphane içerisinde, ortaçağdan kalma el yazmalarını aradım. Aslında elyazmalarının grafik görüntülerinin saklandığı bir veritabanının üç boyutlu canlandırmasıydı bu. Konuşacak hiçbir ortak konusu olmayan yabancılarla dolu bir "sohbet odası"nda dolaştım. Ancak, buradakilerin hiç olmazsa konuklar için hazırlanan bir düzine avatar arasından seçilmiş vücutları vardı.

Çok kullanıcılılık, etkileşim gibi VRML'nin şu anda kullanamadığı şeyler yaptığı için, AlphaWorld'den VRML dünyasında herkesin memnun olduğu söylenemez. Sorun, başkalarının bunları yapamamaları değil, stan-

dartlar üzerinde anlaşmaya varılmamış olması. Worlds Inc. VRML+ olarak adlandırdığı standartların kullanılması ve diğerlerinin de işin içine girmesi için baskı yapıyor. Ama, şu ana kadar aralarında uzlaşma sağlanabilmiş değil. Silicon Graphics üç boyut ürün müdürü Dan Ambrosi, bu konuda şöyle diyor: "Ölçeklenebilirlik konusunda önemli sorunlar var. Bir düzine ya da birkaç yüz kişi için iyi çalışan bir şeyler yeterli değil. Biz, dünya üzerindeki milyonlarca kişi tarafından kullanılacak bir şeyler geliştirmeye çalışıyoruz. Bu standardın da temelleri sağlam olmalı.

Ama, bu kadar çaba insanlara sadece sohbet odaları, eğlenceli gezileri, var olmayan binalar ve kasabalar yaratmalarına izin vermek için mi? şöyle düşünün: Birinin size yalan söylüyormuş gibi gelmesinin nedeni nedir? Makul şeyler söylüyor olsa bile, söyleyiş tarzında rahatsız edici bir şey vardır. Alnı terliyordur, gözleri sağa-sola hareket ediyordur, hatta sizden uzak durmaya çalışıyordur. Duyularımız, salt metnin ya da iki boyutlu resmin sağlayamayacağı, birçok gizli bilgiyi hızla bize ulaştırır.

VRML basit bir çevrim-içi oyundan daha fazla bir şeydir. Algının sınırlarını genişletmek ve fiziksel olarak aynı mekanda bulunmayan insanların iletişimini sağlamak için ciddi bir çabadır. Ağ ortamında, etkileşimli, çok kullanıcılı, yüksek çözünürlüklü, görece ucuz ve yaygın olarak üç boyutun kullanıldığı bir dünyada, VRML'nin sayısız kullanımı ortaya çıkacaktır. Şu senaryoları bir düşünün:

• Bir mimar müşterilerini binanın içinde dolaştırır. Aslında bina henüz yoktur; kabaca yapılmış bir taslak, bir fikirdir sadece. Mimar San Francisco'dadır, müşterileri New York ve Toronto'da. Louisville'de, tasarım aşamasında olan bir alışveriş merkezi ya da meydanı merak eden ülkenin öbür ucundaki insanlar bilgisayarlarının başına oturur ve tasarımın içinde dolaşırlar.

• Bir sanat öğretmeni, öğrencilerini Parthenon'un tüm görkemiyle yükseldiği zamanlara doğru gezintiye çıkarır. Dikkatlerini duvar süslerine ve kolonların oranlarına çeker. Athena'nın bir heykelinin üzerini tıklar ve heykelin müthiş boyutlarını ve alışılmamış bezemelerini anlatan kısa bir metin ekranda belirir. Fen öğretmeni ise sınıfını, bir moleküle ya da bir süpernovanın patlayışına doğru uçurur.



Buradaki kullanıcıların hiçbiri yazılıma sahip değil, sadece VRML merkezlerini dolaşıyorlar. Ama, bunları gerçekleştirebilmek için VRML 1.0'ın verdiklerinden daha fazlasına gereksinim var. Davranışlar gerçekçi olmalı: Yaklaşınca kapılar açılmalı; cam, ışığı yansıtmalı. Fiziksel kurallara da uyulmalı: Bırakılan bir bardak düşüp, parçalanmalı; insanlar birbirlerinin içerisinden geçememeli, ağır şeyleri ittirmek zor olmalı. Başka insanlar bulunmalı. İnsanların kendi gerçek vücutlarına -ya da istedikleri herhangi bir kimseye- benzer sanal vücutları olmalı. Gerçekçi tonlamalar ve gölgeler bulunmalı. Tabii ki ses olmalı.

Ambrosi, "Üzerinde uzlaşmaya varabilmek için VRML 1.0'a birçok şeyi almadık. Şimdi ise grup, daha zengin merkezler yaratabilecek özellikleri tanımladı. Bir yıl içerisinde, davranışı, etkileşimi ve sesi otomatik olarak destekleyecek standartlarda da anlaşılacaktır." diyor.

Varılmak istenen yerde, teknik olduğu kadar kurumsal bazı sorunlar da var. Bell'in söylediği gibi, avatarların ateş duvarlarını nasıl geçeceği ya da virüs taşıyıp taşımadıklarının nasıl bilinebileceği soruları var hâlâ. Bell ve arkadaşları, şimdilik kimsenin bilmediği doğru yanıtı bulmaya kararlı. 1995 Ağustos'u sonunda, 10 kişilik gönüllü "VRML İnşa Grubu" sorunları belirlemek, alt komitelere dağıtmak için San Francisco'da üç günlüğüne toplandı. Template Graphics Software'den Terry Baker, "*Kar Çökmesi* benzeri çevreye bir şekilde ulaşmalıyız." diyor. "Sanal dünyaları simüle edecek ve birbirleriyle etkileşen avatarları canlandıracak ölçeklenebilir bir altyapımız şu anda yok. Ama iki yıl içerisinde ortalama bilgisayar tüketicisine hitap edecek altyapımız olacak."

Başka bir deyişle, yakında geliyor! Ve kimse, yaşantımıza iyi ya da kötü neler getireceğini bilmiyor...

Joe Flower
New Scientist, 14 Ekim 1995.
Çeviri: Murat Maga





Yüz Yıllık Yolculuk
Radyoaktivite

19. yüzyılın son çeyreği, yalnızca x-ışınlarının ve elektronun keşfi nedeniyle değil, fizikte çok daha devrimci bir dönüşüme yol açacak olan radyoaktivitenin keşfinden ötürü de fizik alanında bir dönüm noktasıdır. Bundan tam 100 yıl önce, 1 Mart 1896'da, Henri Becquerel'in keşfettiği radyoaktif ışıma, peşinden gelecek bir çok araştırmanın önünü açmış ve bugün yaşantımızla iç içe geçmiş teknolojik aygıtların temellerini atmıştı...

RÖNTGEN, "x-ışınları" ile ilgili makalesinin kopyalarını 1895 yılının sonlarında meslektaşlarına gönderdiğinde onun bu keşfi, aslen matematikçi olduğu halde fizik araştırmalarına da büyük ilgi gösteren Poincaré'yi makaleyi okuyan diğer bilim adamlarından daha çok heyecanlandırmıştı. Paris Bilimler Akademisi üyesi olan Poincaré, haftalık oturumlara katılmayı pek ihmal etmezdi. 20 Ocak 1896 tarihindeki oturumda, Röntgen'in gönderdiği ilk x-ışını fotoğraflarını gösteren Poincaré'yi dikkatle izleyen meslektaşlarından biri, Henri Becquerel, ışınların tüpün hangi bölümünde ortaya çıktığını sormuştu. Poincaré, ışınların katot karşısındaki, camın floresanslandığı bölgeden salıveriliyormuş gibi göründüğü karşılığını vermişti. Daha önce fosforesans ve floresans üzerine araştırmalar yapmış olan Becquerel o anda, x-ışınları ile floresanslama arasında bir ilişki olup olmadığını düşündü ve hemen ertesi gün bunu araştırmak üzere laboratuvarına koştu; Becquerel'in floresans nesnelerin x-ışınları salıp salmadığını sınamasıyla başlayan araştırması, birkaç hafta içinde onu "Radyoaktivite"yi (Radyoaktiflik=Radyoaktif Işıma) keşfine götüren bir dizi deneyin ilk adımları oldu.


Henri Becquerel

Henri Antoine Becquerel (1852-1908), fizikçi bir ailenin üçüncü kuşak üyesiydi: Büyük baba Antonie Cesar Becquerel (1788-1878), baba Alexandre Edmond Becquerel (1820-1891), Henri Becquerel ve oğul Jean Becquerel (1878-1953); ailedeki dört kuşağın temsilcisi olan bu insanların hepsi, seçkin fizikçilerdi. 1828'den 1908'e dek, 80 yıl boyunca Paris Bilimler Akademisi'nde her zaman en az bir, bazen de iki Becquerel vardı ve neredeyse tüm ailede temel ilgi alanı floresanslama üzerine idi. Antoine Cesar Becquerel; Arago, Ampere, Poisson, Fourier, Cauchy, Fresnel ve daha birçok ünlü bilim adamını yetiştirmiş ya da konuk etmiş olan Politeknik Okulu'nun ilk mezunlarındandı ve önemli katkılarının bulunduğu elektrik ve elektrokimya çalışmalarıyla tanınan iyi bir fizikçi idi. Bu konularda yayımlanmış 529 makalesinin yanı sıra, biri yedi ciltlik olmak üzere, altı adet ders kitabı bulunuyordu. Edmond Becquerel de babasının izinden gitmişti. Işığın kimyasal etkisi üzerine çalışmalar yapan Edmond Becquerel, güneş tayfını ilk kez fotoğraflayan kişi oldu. Floresans konusunda da uzmandı ve özellikle uranyum elementi üzerinde çalışmıştı; bir floroskop (bazı maddelerin ışıkla aydınlatılmasından sonra da ışımanın sürmesi olgusunun ölçümlerinde kullanılan bir aygıt) yaparak değişik ışıklar altında uranyum floresansının süresini ve şiddetini ölçmüştü.

Fizikle içili dışlı yetişen Henri Becquerel de, 1872 yılında Politeknik Okulu'nda öğrenime başladı. 1876 yılında akademik yaşamına aynı okulda asistan olarak başlayan Henri Becquerel, 1895'te fizik profesörü oldu.

19. yüzyılın gözde fiziksel çalışma alanları, elektrik, manyetizma ve optik olaylarıydı. Becquerel'in ilk çalışmaları, Michael Faraday'ın gündeme getirdiği ve babası Edmond'un da katkıda bulunduğu, ışığın kutuplanması ve kutuplanma düzleminin manyetik alanların etkisi altında dönmesi üzerine idi. Daha sonra kızılötesi ışınlarla uyarılan çeşitli fosforesans kristallerin tayflarını incelemeye yöneldi. Babasının bu

alandaki çalışmalarını genişleterek, bazı uranyum bileşiklerinin ışığı soğurmaları ile fosforesans yaymaları arasındaki ilişki üzerine araştırmalar yaptı.

1889 yılında Paris Bilimler Akademisi üyeliğine kabul edilen Becquerel, 1896 yılına gelindiğinde, artık başarılı ve saygın bir fizikçi olarak anılıyordu. Ancak o sıralar, henüz, gerçekleştirdiği çalışmalardan çok, fosforesans maddeler üzerindeki uzmanlığı, uranyum bileşiklerini iyi tanıması ve fotoğrafçılığı da içermek üzere, bütün laboratuvar tekniklerindeki genel yetkinliğiyle tanınıyordu.

Aslında bu öykü, Henri Becquerel'in Poincaré'den x-ışınlarının keşfini öğrendiğinde, neden bu kadar heyecanlandığını ve x-ışınları ile floresanslanma olgularının birbiriyle ilişkisini düşündüğünü açıklıyor.

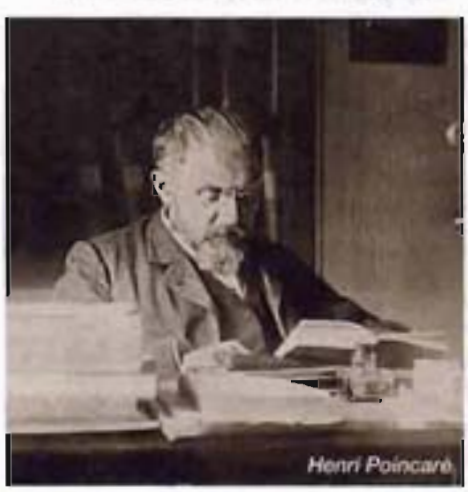
x-ışınlarının üzerlerine bir katot ışın demeti düşürüldüğünde, floresans ışıma yayılıyordu. Becquerel'in aklına hemen şu soru gelmişti: x-ışını adı verilen bu görünmeyen ışınımla, görünür ışık arasında temelde bir ilişki var mıydı ve ışıldayan bir madde, uyarılma sonucu x-ışını yayabilir miydi? Bunun üzerine, bir fotoğraf filmini ışık geçirmeyen siyah kağıtlara sarıp, üzerine floresans niteliği olan kristaller yerleştirerek uyarılmalarını gözlemek için birkaç gün güneş ışığında bıraktı. Ancak, Becquerel'in ilk deneyleri olumsuz sonuç verdi: Denediği floresanslı maddeler x-ışınları yaymamıştı. Bu arada Poincaré'nin bir makalesinde, floresansı yeterince şiddetli (yeğin) olan tüm cisimlerin görünür ışık ve x-ışınlarının ikisini birden yayıp yaymayacağını sorması Becquerel'e yeni bir fikir verdi ve deneylerine yeniden başladı. Bu kez, daha önce babası tarafından çalışılmış olan bir uranyum tuzunu, uranil potasyum sülfatı denedi ve buluşunu Bilimler Akademisi'nin 24 Şubat 1896 tarihli oturumunda rapor etti:

"Bir fotoğraf levhasını, bütün gün güneşe tutulmuş olmasına karşın lekelenmesine yol açmayacak kadar, kalın iki siyah kağıt ile kapladım. Kağıdın üzerine bir fosforesans katmanı yerleştirip, saatlerce güneşe tuttum. Fotoğraf levhasını banyo ettiğimde fosforesans maddenin siluetini negatif üzerinde siyah olarak gördüm... Aynı deney, güneş ışınlarınca ısıtıldığında nesneden çıkabilecek buharda meydana gelebilecek kimyasal etkilenme olasılığını önlemek amacıyla, fosforesans cisim ile kağıt arasına konmuş ince bir cam levhayla da yinelenebilir. Öyleyse bu deneylerden, sözkonusu fosforesan cismin ışık geçirmeyen kağıda işleyen ışınlar yaydığı sonucunu çıkarabiliriz"



Uranyum bileşikleri floresanslandığında gerçekten de x-ışınları yayımlıyormuş gibi görünüyordu. Ancak, bir hafta sonraki (2 Mart 1896) Akademi toplantısına Becquerel daha pek çok şey öğrenmiş olarak gelecekti. Bu yeni gelişmelerin farkına varmasının nedeni, Paris'te havanın kapalı olmasıydı! Önceki deneyleri yinelemeye çalışmıştı ama havanın kapalı olması nedeniyle güneş ışığından pek yararlanamadı. Ancak sonuçlar şaşırtıcıydı:

"Güneş yine günlerce yüzünü göstermediğinden, görüntüleri çok zayıf bulacağımı umarak, Mart'ın 1'inde levhaları banyoladım. Beklenenin tersine, görüntüler oldukça net bir şekilde belirdi. Hemen, etkinin karanlıkta da yürüyebileceğini düşündüm."



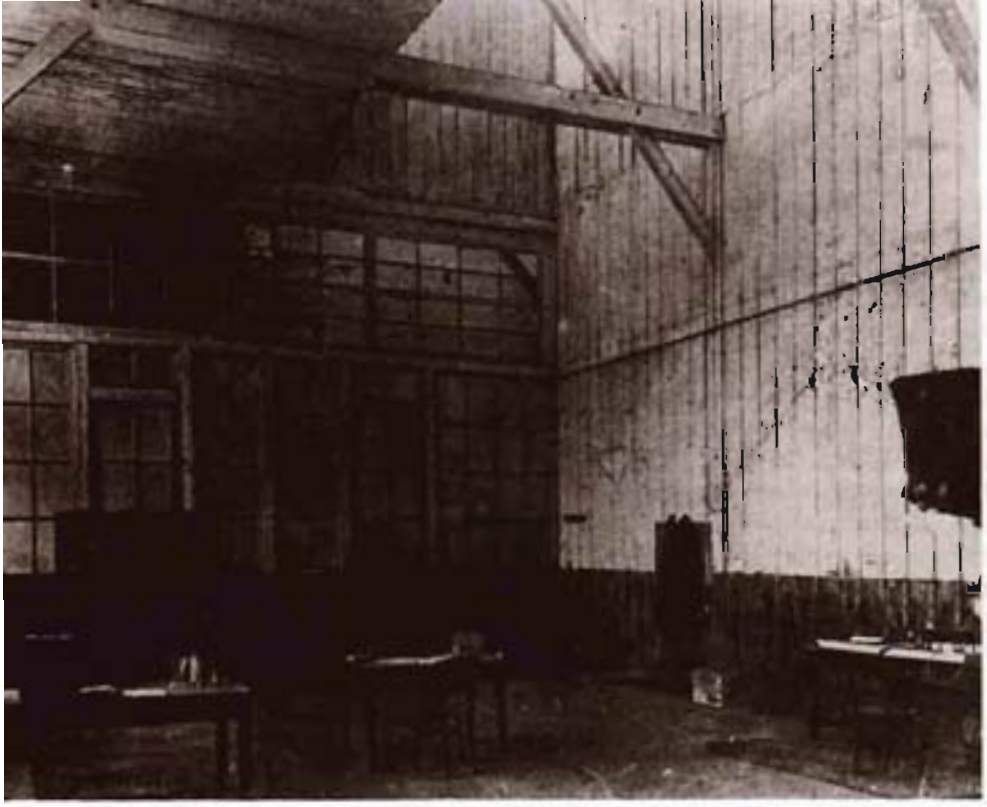


Becquerel, çok önemli bir şey keşfettiğinin çabucak farkına vardı. Güneş ışınlarının etkisi olmaksızın uranyum tuzu siyah kağıttan geçebilecek ışınlar yaymıştı. İşte rastlantının, şansın ve zekanın çok önemli olduğu tipik bir yaratıcılık anı: Becquerel'in Radyoaktivite'yi keşfinin kısa öyküsü. Ancak hemen söylemek gerekiyor ki, Becquerel, bu keşfin onurunu babası ve büyük babasıyla paylaşmak istemiştir. Henüz buluşunun ismini koymamıştı. O zamanlar yalnızca "Becquerel'in ışınları" olarak biliniyordu.

Öykünün bundan sonraki kısmında Pierre ve Maire Curie sahneye çıkar. Becquerel de o sıralar çalışmalarını sürdürmekle birlikte, kendini ışınlarına kaynak olan, en iyi bildiği madde olduğundan olsa gerek, uranyumla kısıtlamış görünmektedir (Yıllar sonra bu hatasını farkına varmış olsa bile!). Böylece ileri doğru büyük bir adımı atan Becquerel değil, Curie'ler olur...

Marie Sklodowska (Curie) (1867-1934), Polonya'nın Varşova kentinde doğmuştu. Annesi bir ilkokul öğretmeni, babası Vladislav Sklodowska ise St. Petersburg'da öğrenim görmüş kültürlü biriydi ve bir lisede matematik-fizik dersleri veriyordu. Marie, parlak öğrenim hayatını 16 yaşındayken tamamladı ve 1891 yılında fizik öğrenimi için Paris'e gitti. Marie'nin, o sıralar yoksul bir yaşam sürdüğü biliniyor. Ancak, neredeyse parasız ve aç bir halde olmasına rağmen deliler gibi çalışıyor ve araştırmalarını sürdürüyordu. Bu çalışmaları sayesinde kazandığı bazı burslarla ve özel dersler vererek geçimini sağlıyordu.

1894 yılında, o sıralar Paris'te bulunan Polonya'lı fizikçi Kovalsky aracılı-





Yanda, Marie Curie'nin doktorasına başladığı ve radyoaktivite ile ilgili deneylerini ilk gerçekleştirdiği, nemli ve kötü ısınan laboratuvarı görülüyor. Üstte ise, Marie Curie, çalışmalarında ona hep yardımcı olan eşi Pierre ile bir çalışma sırasında birlikte görülüyor.

ğıyla tanıştığı Pierre Curie (1859-1906) O'nun hayatını önemli ölçüde etkileyecektir. Hekim bir babanın ikinci oğlu Pierre'i kardeşi ile birlikte Piezoelektrik etkiyi keşiflerinden tanıyoruz. Ancak Pierre Curie'nin fiziğe belki de en önemli katkılarından birisi, grup kavramını getirmesidir. Genel olarak Curie'nin ilk makaleleri Eugene Wigner'in daha sonraki çalışmalarına kaynaklık edecektir. 1894'ün başlarında Marie Sklodowska'yı tanıdığında, çoktan iyi bir bilimsel kariyere sahip olmuştu bile. 1895'de Pierre ve Marie evlendiler. Marie Curie, 1897 yılındaki doktora tezi olarak eşi Pierre'in önerisiyle "Becquerel Işınları"nı seçti. Marie, önce Becquerel'in deneylerini baştan alarak yineledi. Ancak bu deneyleri, Becquerel'in elektroskobu yerine, Pierre Curie'nin yapmış elektrometre adlı aygıtı kullandı. Elektrometrenin en dikkate değer özelliği, temel parçalarından birinin Pierre ve Jacques Curie'nin keşfettikleri piezoelektrik bir kristal olan kuvars kristali dengeleme birimidir.

Uranyum tuzunun saldığı ışınlar, yalnızca fotoğraf filmini etkilemekle kalmıyor, havayı da iyonlaştırıyordu. Yani havayı oluşturan atomların bir kısmını "elektron-pozitif iyon" çifti haline getiriyordu. Curie, bu olguyu şöyle sezmişti: Hava normalde yalıtkandır, ancak içinde elektrik yüklü parçacıklar oluştuğunda, yani iyonlaştığında bir ölçüde iletken hale gelir. Örneğin, elektrik yüklü bir cisim normal havanın içinde elektrik yükünü, kaybetmeden çok uzun süre saklar, ancak çevresindeki hava iyonlaşırsa cisim yükünü çabucak kaybedecektir ve cismin yükü de elektrometre ile ölçülebilir.

Marie Curie, elektrometreyi kullanarak Becquerel'in, uranyumun ışıma şiddetinin bileşikteki uranyum miktarıyla orantılı olup, kimyasal biçiminden bağımsız olduğu bulgusunu doğruladı. Marie Curie, sonuç olarak Becquerel'in ışınlarının uranyum atomunun bir özelliği olduğu bulgusunu da onayladı. Daha sonra da, bilinen diğer elementleri denemeye karar verdi ve uranyum dışında yalnızca bir elementin, toryumun da benzer ışınları yaydığını buldu.

Radyasyonun Dünü Bugünü

Osman Kemal Kadiroğlu
Prof. Dr. A.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

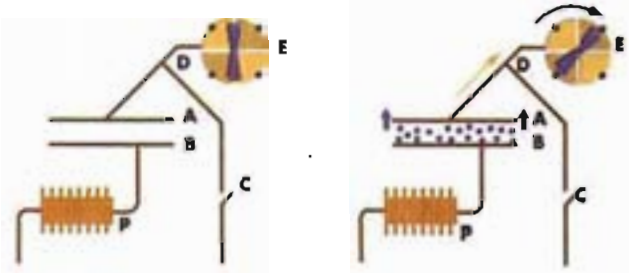
Bir asır önce bulunan radyoaktivite insan yaşamına o devirlerde epey kontrolsüz bir şekilde girmişti. Bulunuşundan kısa bir süre sonra tıpta ve endüstride kullanılmaya başlanan radyumun etkileri kısa süre sonra ortaya çıkmaya başladı. İlk olarak saat kadranlarına radyum süren işçi kızlarda böbrek sorunları ortaya çıktı, dişleri döküldü ve bir çoğu genç yaşta bilinmeyen nedenlerle öldüler. Daha sonraları bunun nedeninin akrep, yelkovan ve sayılar üzerine radyumlu boyayı sürgoilmek için fırçalar dudakları ile sıatıp düzeltmeleri olduğu bulundu. Ağız yolu ile alınan radyoaktif madde sindirim sisteminden kana geçmekte, oradan da kemiklere yerleşip kansere neden olmaktadır. Radyumlu boya kullanan işçilerin yanı sıra birçok kişi isteyerek veya doktor önerisi ile radyum veya radyumlu ilaçlar almışlardır. Bunun en ilginç, öğretici ve acıklı örneği belki de Eben M. Byers'dir.

Yale mezunu, zengin, yakışıklı ve sportmen Byers, 1927 yılında yataktan düşme sonucu omuzunda ortaya çıkan bir ağrının geçmemesi üzerine, Pittsburgh'lu Charles Clinton Moyer adlı bir doktor tarafından önerilen Radithor adlı ilacı almaya başladı. Bu ilaç New Jersey'deki Bailey Radyum Laboratuvarında imal ediliyordu. Byers 1927 yılının Aralık ayından başlamak üzere günde birkaç şişe Radithor içerek dört yıl içinde 1000 ile 1500 şişe tükettı. Bu süre içinde yaklaşık binlerce röntgen filmi çektirmiş ve bir kezde alınabilecek ölümcül dozun üç misalinden fazlası kadar doz almış oldu.

Byers, Radithor'dan çok memnun kaldığını, gençleştiğini ve enerji dolduğunu birçok arkadaşına anlatmış, hatta yakın arkadaşlarına, sosyete güzellerine hediye şişeler verdiği gibi, partalı yarış atlarına da bu ilaçtan içirmişti. 1930 yılında Byers'in bir çene kemiği geçirdiği birkaç ameliyat sonucu alınmış, atletik yapılı bu adamın kemikleri kibrit çöpü gibi kırılmaya başlamıştı. Aşırı kilo kaybı ile kırk kiloya düşmüş ve sonunda tanınmayacak bir halde 1931 yılında ölmüştü. Byers'in otopsisinde kemiklerinin eridiği ve radyum kullanan saat boya işçilerinkine benzer bir görünümü olduğu belirlenip ölüm nedeni radyum zehirlenmesi olarak saptanmıştı. Karanlık bir odada bir film üzerine konulan kemikleri, filmi etkileyecek ve resimlerini çıkartacak kadar aktifti.

Asrın başında radyum tedavide sık kullanılmaktaydı. Doğal maddelerden az miktarın vücuda verilmesi, güneş ışığı ve biraz sporun her hastalığa iyi geleceği düşünülüyordu. Avrupa'daki birçok kaplıca, radyoaktif suları olduğunu ilan ediyor ve insanlar akın akın şifa bulmaya bu kaplıcalara gidiyordu. Radyumlu ilaçlar kapışılıyordu. Radithor'un eski boş şişelerinin bugün bile tehlikeli düzeyde radyoaktif olduğu ölçülmüştür.

Radithor'un yapımcısı Boston'lu bir dolandırıcıdır. Harvard Üniversitesi'nden ayrılmış fakat kendisini Harvard mezunu ve Viyana Üniversitesi'nden doktoralı olarak tanıtan bu kişi, biraz kovboy filmlerindeki gezgin eczacılara benzemektedir. Bailey seksüel uyarıcılar ve afrodizyaklarla çok ilgilenmiş ve iktidarsızlık için ilaç patentleri almıştır. O devirlerde doğada bulunan maddelerden yapılanların ilaç sayılmaması nedeni ile tıbbi denetim dışında imalat ve satış yapabilmiştir. 1920'lerde New York kentinde kurduğu Radyum Kimyagerleri firması, Dax adlı deksürük, Clax adlı ishal ve Arium adlı ya-



Elektrometrenin şematik çizimi. B plakasının üzerine havayı iletken hale getiren bir madde konduğunda A plakası yüklenir ve E elektrometresi, kondansatörün içinden geçen elektrik miktarını ölçer.



Ernst Rutherford (sağda) ve Hans Geiger, 1908'de Manchester Üniversite'sindeki laboratuvarlarında α-parçacıkları ile deneyleri sırasında görülüyor. Yanda ise α ve β parçacıklarının sezilmesinde kullanılan Geiger Sayacı gö[illegible]or.

Uranyumun kendiliğinden ışıma yayan tek element olmadığını keşfinden sonra Madam Curie, bu olgu için yeni bir isim önerdi: Radyoaktivite! Marie'yi büyük buluşuna götürecek daha kıvılcımı işte bu noktada belirdi.

Deneylerini uranyum ve toryumla sınırlı tutmak yerine, çeşitli maden filizlerini de ele almaya karar verdi. Müze koleksiyonundaki birçok mineralden edinip işe girişti. Beklediği gibi uranyum ve toryum içeren mineraller radyoaktifti. Ancak deneylerden şaşırtıcı sonuçlar çıktı: Bazı filizler, içlerindeki uranyum ya da toryum miktarına göre olmaları gerekenden çok daha fazla radyoaktif idiler. "Bunun nedeni ne olabilir?" sorusuna doğru yanıtı bulmakta gecikmedi. Bu filizlerde uranyum ya da toryumdan çok daha güçlü ve o zamana dek bilinmeyen başka bir elementin var olması gerekiyordu. Marie ve Pierre bu elementi bulmak üzere uzun ve yorucu günler geçirdiler. Sonunda 1898 Temmuzunda bu elementi bulduklarını açıkladılar. Bu yeni [illegible]te, Marie'nin anayurdunun [illegible]mişlerdi: Polonyum. Bu [illegible]nca ilginç bir gözlem d[illegible]: polonyum, zamanla [illegible]dine azalarak yok oluyo[illegible]n-da, madde tabii ki yok [illegible]r-du; yalnızca (Rutherford [illegible]da-ha sonradan göstereceği gibi) radyoaktif ışıma yoluyla başka bir elemente dönüşüyordu. Bu d[illegible]ı hızı, her radyoaktif ele-n[illegible]arklıdır. Belirli bir element için [illegible]ızı ifade edebilmek amacıyla Rutherford 1904'de "yarı-ömür" kavramını ortaya atacaktır.

Yarı-ömür, bir radyoaktif elementin başka elementlere dönüşerek, yarısının yok olması için gerekli süre olarak tanımlanır. Örneğin, bir radyoaktif elementin yarı-ömrü 30 yıl ise, bu elementin 100 gramı 30 yıl sonunda 50 grama, ikinci 30 yılın sonunda 25 grama, üçüncü 30 yılın sonunda 12.5 grama düşecek ve böyle sürüp gidecektir. Radyoaktif elementlerin yarı-ömürleri çok farklı değerlerde olabilir. Bilinen radyoaktif elementlerin yarı-ömürleri 10^{-7} saniye ile 10^{16} yıl arasında değişir. Örneğin, 238 atom ağırlıklı uranyumun (Uranyum-238) yarı-ömrü 4.5 milyar yıl iken, Radon-222'inki 4 gün, Plonyum-212'inki ise saniyenin on milyonda üçü kadardır. Bugün doğada rastlayabildiğimiz radyoaktif elementler ya yarı-ömürleri çok uzun olan ve bu nedenle de sürekli azalmakla birlikte hâlâ varlıklarını koruyan elementlerdir, ya da radyoaktif elementlerin dönüşmesi ile oluşan ve bir yandan ortaya çıkıp bir yandan yok olmakta olan elementlerdir. Uranyum ve toryum içeren doğal radyoaktif elementlerin bozunum süreçleri, nükleer fizik çalışmalarının doğuşunda önemli yer tutar. Bu bozunumların yarı-ömürlerinin dünyanın yaşı mertebesinde olması bu elementlerin, maddenin ortaya çıkışının ilk dönemlerinden kaldıklarını gösterir. Daha uzun ömürlü çekirdekler çok



vaş metabolizmalar için radyoaktif ilaçlarını piyasaya sürmüş ve hatırı sayılır bir servet sahibi olmuştu. Bailey, bu konularda yanlız değildi. Amerikan Endokrin Laboratuvarı tiroid bezini canlandıracak, radyoendokrinator adını verdiği altın kaplanmış radyum içeren boyun askıları imal edip, bunları 1000 dolara, daha sonra da piyasanın doyması üzerine 150 dolara satmıştı.

Bailey, 1925 yılında kurduğu şirketle Radithor'u kapı komşusu Amerikan Radyum Laboratuvarı'ndan toptan satın alıp, arı suda çözüp şişeleyerek 9.500 kâr ile piyasaya sürdü. İlaç reçetelerine yazan doktorlara %17 gibi bir komisyon vermeyi de ihmal etmedi. 1925 ile 1930 arasında 15 gramlık 400 000 şişe satarak bir servet sahibi oldu. Byers'in ölümü ile yasaklanan ilaçlar yerine, bu kez de Bailey adını verdiği "minyatür güneş" olarak tanımladığı radyoaktif kağıt ağırlığı, Adenoray adlı radyoaktif pantolon kemeri tokası ve Thoronator adını verdiği yeniden doldurulabilir ev veya işyeri için radyoaktif kaplıca suyu üreteci imal edip sattı. Daha sonra savaşa katıldı ve ordan orduda kullanıldı. Bir süre IBM'de çalışan Bailey, 1949 yılında 64 yaşında kanserden ölene dek radyasyonun zararlı olmadığını iddia etti. Öldüğünde geriye 4000 dolarlık bir miras bıraktı.

Bir asır önce ortaya çıkan radyum ve bozunma ürünleri yarım asır önce çözümlenebilmiş ve toplum radyasyona karşı güven altına alınmıştır. Bugün, bu tür uygulamalara rastlamak olanaksızdır. İlk kez 1925 yılında Birinci Uluslararası Radyoloji Kongresi toplanmış ve Radyasyon Birimleri ve Ölçümleri Komitesi oluşturulmuştur. Bu komite radyasyon birimlerini incelemekle görevlendirilmiştir. 1928'de ikinci kez toplanan Kongrede Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (IRPC) doğmuştur. 1929 yılında ABD'de x-ışınları ve Radyum Korunması Danışma Komitesi kurulmuştur. 1934 yılında radyasyon standartları kabul edilmiş ve 1946 yılında ABD'de Radyasyon Korunması ve Ölçüm Ulusal Komitesi (NCRP) kurulmuştur. 1955 yılında ABD'de Atomik Işınmaların Biyolojik Etkileri Komitesi (BEAR) ve Birleşmiş Milletler'de Atomik Işınların Etkileri Bilimsel Komitesi (UNSCEAR) ve Sağlık Fiziği Cemiyeti kurulmuştur. 1957 yılında ABD Atom Enerjisi Komisyonu Radyasyon Korunma standartlarını (10CFR20) yayınlamış, iki yıl sonra da Federal Radyasyon Konseyi (FRC) kurulmuştur. 1961 yılında Sağlık Fiziği Cemiyetleri Uluslararası Radyasyon Korunma Birliği kurulduu. 1970 yılında ABD'de Çevre Bakanlığı FRC'nin görevlerini yüklenmiş ve Ulusal Bilimler Akademisi ve Ulusal Araştırma Konseyi ortaklaşa İyonlaştırıcı Işınların Biyolojik Etkileri Komitesi (BEIR) kurdular.

Sürekli çalışan bu topluluklar, toplum için tehlikeli olmayacak radyasyon dozları için standartlar ve sınırlamalar getirdiler. 1934 yılında günde 0.1 R (Röntgen) ve haftalık ortalama 0.5 R olan tüm vücut dozu 1949'da 0.3 rem'e ve 1958'de 0.1 rem'e indirildi. Yıllık alınabilecek doz ise N kişinin yaşı olarak 5(N-18) rem olarak belirlendi. Halk için yıllık müsaade edilebilen doz ise, 170 mrem olarak saptandı. Bugün, iyonlaştırıcı ışınım ile çalışan kişilerin gerçekte aldıkları dozların müsaade edilebilen dozların kesirleri olduğu rahatlıkla söylenebilir. 1 mrem doz alan bir kişinin aldığı risk, bir sigaradan üç nefes çekmek veya sokağı üç kez karşıdan karşıya geçmekte aldığı risk kadardır.



Temel Uranyum ve Radyum kaynağı olması nedeniyle çok değerli olan pekblent minerali.

Bazı Önemli Radyoaktif Elementler

Element	Yarı-ömür	Özellikleri ve kullanım alanları
Uranyum-238	4,5 Milyar yıl	Plutonyum üretimi için kaynak element
Uranyum-235	0,7 Milyar yıl	Nükleer yakıt olarak ve atom enerjisi için kullanılan bölünebilir izotop
Plutonyum-239	24 000 yıl	Uranyum-235'e benzer özellikler taşıyan ve yapay olarak üretilen element. Atom bombası yapımında ve hızlı nükleer reaktör yakıtı olarak kullanılıyor
Radyum-226	1622 yıl	Kötü huylu tümörlerin ışın tedavisinde kullanılıyor
Kobalt-60	5,3 yıl	Işın tedavisinde radyumun yerine kullanılabilen elemanlar. Kalıtlık ayarı ve besin sterilizasyonunda kullanılıyor
Demir-55	2,9 yıl	Demir içeren minerallerin korozyon çalışmaları
Karbon-14	5500 yıl	Kimyasal-biyolojik araştırmalar ve radyoaktif yaş belirleme
Fosfor-32	14,3 gün	Tıpta ve sınai araştırmalarda kullanılıyor

uzun zaman bozunup kayboldukları için bugün, doğada sadece geriye kalan uzun ömürlü bozunumları gözlüyoruz. Uranyum-235 ve Uranyum-238 çekirdeklerinin yarı-ömürleri çok uzun olmasaydı, ne nükleer reaktörler ne de nükleer silahlar olacaktı!

Curie'ler radyoaktif elementlerin saldığı ışınımların üç çeşit olduğunu da gözlemişlerdi. Birinci tür ışınım, artı yüklü parçacıklardan oluşuyordu (buna Rutherford sonradan alfa (α) ışınımı adını verecektir. Alfa parçacığının kütlesi 4 ve elektrik yükü artı 2 olan helyum çekirdeği olduğunu da Rutherford 1909'da gösterecektir). Yine Rutherford tarafından beta (β) ışınları adı verilecek olan ikinci tür ışınım, eksi yüklü parçacıklardan oluşuyordu (bu parçacıkların da elektronlar olduğu sonradan anlaşılacaktır). Fransız fizikçisi Paul Villard tarafından incelenecek ve gama (γ) ışınları adını alacak olan üçüncü tür ışınımın ise elektromanyetik dalgalar olduğu 1914'de belirlenecektir. Gama (γ) ışınlarının x ışınlarından tek farkı dalga boylarının daha kısa olmasıdır.

Curie'ler, polonyum elementini keşiflerinden sonra, kimyasal özelliklerine bakılarak periyodik tabloda, kalsiyum, stronsiyum ve baryumun bulunduğu grupta olması gerektiği anlaşılan ve çok daha güçlü bir radyoaktif öge (belki de onları bugünkü ünlerine kavuşturacak) olan yeni bir element daha buldular ve elemente "radyum" adını verdiler. Böylece bilinen radyoaktif elementlerin sayısı dörde yükseldi: uranyum, toryum, polonyum ve radyum. Bir yıl sonra, 1899'da, kimyacı Andre Debierne beşinci olarak "Aktinyum"u bulacaktır.

Buraya kadar anlatılan, radyoaktivitenin bulunuşunun kısa bir öyküsü olarak düşünülebilir. Fizik dünyası artık günümüze dek pek çok yeni araştırmaya kaynak olacak, yepyeni teknolojileri insanlığa sunacak ve neredeyse hayatımızın önemli bir bölümüne imzasını atacak devrimsel bir gelişmeyi elde etmiştir.

Öykünün devamı çok uzun süreceğinden, yalnızca birkaç önemli adımı anlatmak yeterli olacaktır. Curie'ler, çalışmalarını daha sonra radyoaktivite üzerine yoğunlaştırdılar ve yıllarca sürecek çalışmaları boyunca 8 ton maden filizini elden geçirdiler. Başlangıçta, radyoaktif ışınımların canlılar üzerindeki etkileri hakkında hiç bir şey bilinmiyordu. Deneyler ilerledikçe Marie ve Pierre'nin ellerinde yanıklar belirmeye ve parmak dereleri dökülmeye başladı. Pierre bu etkiyi incelemek amacıyla, kendi kolunda bir noktaya güçlü radyoaktif ışınım uyguladı ve bulgularını bilim dünyasına açıkladı. Hekimlerle birlikte çalışarak, bu ışınların tümörlerin yok edilmesinde kullanılmasının yolunu açtı. (Günümüzde ışın tedavisi ya da Curie tedavi olarak biliniyor.)

Radyoaktifliğin tıpta uygulama olanağının ortaya çıkması üzerine, radyum birden büyük değer kazandı. Curie'ler radyumun elde edilmesinin patentini almaları ve bir anda milyoner olmaları önerilerini sürekli olarak geri çevirdiler. Bunu bilimsel anlayışa tümüyle aykırı buluyorlardı. Onlara göre, bir bilim adamının buluşlarından maddi çıkar sağlamaya hakkı olamazdı. Çünkü, bilim ve onun sağladığı olanaklar bütün insanlığın malıydı.

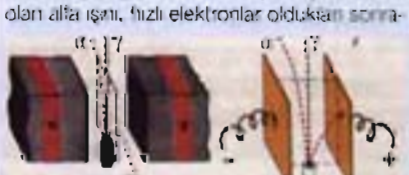
Marie Curie, yılların çabası ile elde edebildikleri 1 gram radyumu da Radyum Enstitüsü'ne bağışlamıştı. Daha sonraları, kendisiyle görüşebilmeyi başaran Amerikalı bir gazetecinin "En çok istediğiniz şey nedir?" sorusuna Marie Curie'nin yanıtı şu olmuştur: "Araştırmalarımı yürütebilmek için 1 gram radyumum olsun isterdim. Ama bunu akıl mam. Radyumi benim keseme göre değil, çok pahalı bir şey!

1903 Nobel Fizik Ödülü, radyoaktifliğin bulucuları olarak Henri Becquerel ile Pierre ve Marie Curie'ye veril-

Radyoaktivite: Işınım, Aktivite, Yarı-ömür

Maddeyi oluşturan atomların çoğu kararlıdır ve milyarlarca yıl boyunca hiç değişmeden kalabilirler. Öte yandan az sayıda atom, çekirdeklerindeki eşit sayıda olması gereken proton ya da nötronlarından birinin fazla sayıda olması nedeniyle kararsız yapıdadır. Kendiliklerinden farklı ışınımlar yayarak başka atomlara dönüşme eğilimi gösteren bu atomlara radyoaktif atom adı verilir.

Radyoaktif atomların yaydığı ışınımlar temelde üç çeşittir: Aslında helyum çekirdekleri olan alfa ışını, hızlı elektronlar oldukları sonradan anlaşılan beta ışınları ve x-ışınlarına benzeyen ama daha yüksek enerjiye sahip elektromanyetik ışınımlar olan gama ışınları.



Doğal radyoaktif ışınımların doğrultularına dik bir elektrik ya da manyetik alan uygulanırsa, α ve β ışınları saparken, γ ışınları etkilenmez. Bundan da, α ışınlarının artı, β ışınlarının eksi yüklü ve γ ışınlarının yüksüz olduğu ortaya çıkar.

Bütün bu ışınımlar, canlı organizmalara nüfuz etliklerinde yıkıcı etki yaparlar. Canlı organizmadaki molekülleri, özellikle de DNA'ları parçalara ayırırlar. Karşı karşıya kalınan dozun çok güçlü ya da çok uzun süreli olması, bu yıpranmanın kansere dönüşmesine yol açabilir. Diğer yandan, yeryüzünden ve uzaydan kaynaklanan zayıf doğal radyoaktivitenin canlılar üzerinde zararlı bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Bir elementin radyoaktivitesi, üç değişkene bağlı olarak ifade edilir: Işınımın türü (alfa, beta ve gama); aktivitesi, yani bir saniyede bozunan çekirdek sayısı; yarı ömrü, yani radyoaktif çekirdeklerin yarısının bozunduğu süre. Örneğin plutonyum-239'un yarı ömrü 24 100 yıldır: bunun anlamı 24 100 yılda radyoaktivitesinin yarı yarıya azalmış olacağıdır. Radyoaktif yarı-ömürler, çekirdeklere göre farklılık gösterir; bu süre bir saniye de olabilir, bir milyar yıl da.

di. Stockholm Bilimler Akademisi'nde yaptığı ödül konuşmasında Pierre Curie, radyumun bulunuşunun fizikte temel ilkeleri değiştirdiğini, radyoaktif ışınımla ortaya çıkan büyük enerjinin kaynağı konusunda yeni kuramların ortaya atılmasının kaçınılmaz olduğunu belirtiyor ve büyük bir ileri görüşlülük olduğunu, bütün dünyanın 1945'te ilk atom bombası atıldığında çok iyi anlayacağı şu sözlerle bitiriyordu: "Radyumun cani ellerde çok tehlikeli olabileceğini düşünebiliriz. 'Doğanın sırlarını çözmek insanlığın yararına mıdır, acaba bu sırlardan yararlanabilecek kadar olgun muyuz, edindiğimiz bilgiler insanlık için zararlı olmayacak mı?' diye sormak hakkımızdır. Nobel'in, kendi buluşları bu bakımdan örnek olarak anılabilir. Yüksek güçlü patlayıcılar insanlığa çok önemli işler başarma olanağı vermiştir. Ama aynı zamanda bunlar, halkları savaşa sürükleyen caniler elinde korkunç birer yok etme aracıdır.

Ben, Nobel gibi, yeni buluşların insanlığa kötülükten çok, iyilik getireceğine inananlardanım."

Ancak, 1906 yılında Curie'lerin bilim açısından önemli birliktelikleri çok acı bir biçimde noktalandı. Pierre Curie 1906 yılının 19 Nisan'ında karşıdan karşıya geçerken bir at arabasının altında kalarak öldü. O güne kadar birlikte yürüttükleri bilimsel araştırmaları, aynı bitmek bilmez enerjiyle, Marie tek başına yürütmek zorunda kalmış ve 1934 yılına yani ölümüne değin bugünkü hak ettiği yerini dolduracak çalışmalarını başarıyla sürdürmüştür. (Marie Curie, saf metal halinde radyumu elde etmeyi başarması nedeniyle, 1911 Nobel Kimya Ödülü'nü de alarak iki kez Nobel Ödülü alan ilk bilim adamı ünvanını elde etmiştir.

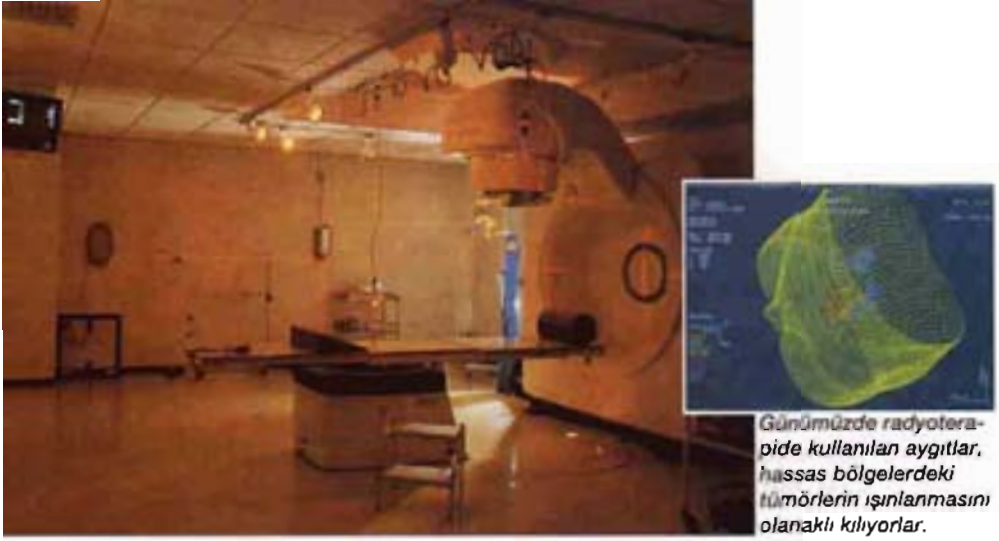
Becquerel ve Curie'lerin buluşları, fizikte atom ve çekirdek fiziği gibi yepyeni ve çok önemli bir dalın ortaya çıkmasının temellerini atmıştı. Ağır elementlerde gözlenen radyoaktifliğin incelenmesi, maddenin yapısına ilişkin görüşlerde köklü değişikliklere yol açtı. 20. yüzyılın başında maddenin atomlardan oluştuğu fikri genel olarak kabul edilmişti, ancak atomların iç yapısı hakkındaki bilgiler tahminden öteye gitmiyordu.



Ernst Rutherford 1897'de, Cavendish laboratuvarlarında uranyum tarafından yayılan ışınların iki türünü olduğunu fark etmiş ve bunlar α (alfa) ve β (beta) olarak adlandırmıştı. Rutherford, 1905 yılında bu parçacıkların özelliklerini araştırırken α ışınlarının ince bir metal tabakadan geçerken saptığını gözledi. Rutherford bu sapmanın pozitif yüklü alfa ışınlarının metal tabakadaki atomların içindeki pozitif yüklerden ileri geleceğini düşündü ve bu düşünce atomun içindeki ağır çekirdeğin keşfine yol açtı. Böylece, 1911'de atom kütlesinin hemen hemen tümünün, hacimce atomun çok küçük bir bölümünü oluşturan çekirdekte yer aldığı ortaya kondu. Atomlar, atomun hemen hemen tüm kütlesinin toplandığı çok küçük bir çekirdek ile bunun çevresinde dolanan elektronlardan oluşuyordu. Atom ağırlığı en küçük element olan hidrojenin çekirdeği en yalın çekirdekti. Bu tür çekirdeğin elektrik yükü elektronunkine eşit ama elektron gibi eksi değil artıydı. Rutherford, hidrojen çekirdeğini oluşturan bu artı yüklü parçacığa proton adını verdi. Elektron ve protonların varlıklarının sezilmesinde kullanılan en önemli aygıt, "Geiger Sayacı"dır. Geiger sayacı, kapılı borudan oluşur. Borunun içine yerleştirilmiş iki elektroda yüksek elektrik gerilimi uygulanır. Boruya bir parçacık girerse, boru içindeki gazın bir atomunu iyonlaştırır, bu iyon elektrik alanının etkisiyle bir elektroda doğru hızla giderken yolu üstündeki başka atomları iyonlaştırır. Bu sayede elektrodlar arasında çok kısa süreli bir elektrik akımı oluşur. Bu akım, uygun aygıtlarla "tıkırdama" biçiminde sese dönüştürülür ve boruya giren her parçacık için bir "tık" sesi duyulur. Radyoaktif ışınımın özelliklerinin dikkatli gözlemlerinin bir sonucu olarak nükleer atom ve dolayısıyla nük-

Radyoaktivite'nin ve atomun yapısının anlaşılmasında önemli tarihler

Araştırmacı	Yıl	Olay
Wilhelm Conrad Röntgen	1895	X-ışınlarının keşfi
Henri Becquerel	1896	Uranyumun radyoaktifliğinin keşfi
Joseph John Thomson	1897	Elektronun keşfi
Marie-Pierre Curie	1898	Radyum ve polonyum elementlerinin radyoaktifliğinin keşfi
Ernst Rutherford	1899	Toryumdan yayılan radyoaktif gazın keşfi
Pierre Curie	1900	Radyumdan yayılan iki tür (alfa ve beta) ışınının sınıflandırılması
Paul Ulrich Villard	1900	Gama ışınımının keşfi
André Louis Debierne	1900	Radyoaktif Aktinyum elementinin keşfi
William Crookes	1900	Radyoaktif uranyum-234 elementinin keşfi
Max Planck	1901	Elektromanyetik ışınımın paketçikler halinde yayılığı önermesi
Albert Einstein	1905	Kütle-enerji eşdeğerliği ($E=mc^2$)
Egon Ritter von Schweidler	1905	Radyoaktif bozunmanın istatistik yasalarının formüle edilmesi
Otto Hahn	1905	Radyoaktif toryum-228 elementinin keşfi
Norman Robert Campbell A. Wood	1906	Doğal potasyum ve rubidyumun radyoaktifliğinin keşfi
Johannes Wilhelm Geiger	1908	Alfa parçacıklarının sayılması deneyleri
Frederick Soddy	1910	Radyoaktif izotoplar fikrinin ortaya atılması
Ernst Rutherford	1911	Artı yüklü çekirdek fikrinin ortaya atılması
Niels Bohr	1913	Kuantum mekaniksel atom modelinin geliştirilmesi
Otto Hahn-Lise Meitner	1918	Protaktinyumun keşfi
Ernst Rutherford	1919	İlk yapay çekirdek dönüşümü
Francis William Aston	1919	Kütle spektrometresinin keşfi ve izotopların kütlelerinin ölçümü
Louis Victor de Broglie	1924	Dalga-parçacık ikiliği fikrinin ortaya atılması
Werner Heisenberg Erwin Schrödinger Paul Adrien Maurice Dirac Wolfgang Pauli		
Max Born ve diğerleri	1924-1927	Kuantum mekaniğinin formülasyonu
Wolfgang Pauli	1931	Beta bozunumunda nötrino varsayımı
Harold Urey	1932	Ağır hidrojenin (döteryumun) keşfi
James Chadwick	1932	Nötronun keşfi
Carl David Anderson	1933	Pozitronun keşfi
Frederich Irène Joliot Curie	1934	Yapay radyoaktivitenin ve pozitronun beta bozunumunun keşfi
Enrico Fermi	1934	Beta bozunum teorisinin formülasyonu
...	...	...



Günümüzde radyoterapide kullanılan aygıtlar, hassas bölgelerdeki tümörlerin ışınlanmasını olanaklı kılıyorlar.

leer fizik kavramları gelişmeye başlamıştı. Bundan sonra da, gelişmeler birbiri ardına geldi.

Radyoaktivite ile ilgili olarak bir sonraki adım 1913 yılında izotop (yani, aynı elementin farklı atom numarasına sahip elementlerinin olması) kavramının bulunması oldu. Bunu, altı yıl sonra atom çekirdeğinin bir başka çekirdeğe dönüştürülmesi deneyleri izledi.

1934 yılında ise Pierre ve Marie'nin kızı ve damadı olan İrene ile Friederich Joliot Curie "yapay radyoaktivite"yi yani, doğal olarak radyoaktif olmayan bir maddenin radyoaktif bir maddeye dönüştürülebileceğini buldular.

Kısa sürede de çekirdek dönüşümünün, ilk kez 1932 yılında James Chadwick tarafından gözlenen (keşfedilen), nötronlar tarafından gerçekleştirileceği bulundu ve hidrojenden uranyuma kadar bütün bilinen elementlerin radyoaktif izotopları elde edildi.

1939 yılında Otto Hahn'ın çalışmaları sonucu ortaya çıkan nötron etkisiyle çekirdeğin bölünmesinin (fisyon) radyoaktif izotoplar elde etmek için en verimli süreç olduğu ortaya çıktı. Bunu 1941'de kendiliğinden çekirdek fisyonunun keşfi izledi. Bu süreçte kararsız bazı ağır çekirdekler dışarıda enerjiye gereksinim olmaksızın hemen hemen eşit iki parçaya bölünmektedirler.



Friederich ve İrene Joliot Curie

Atomik çekirdeğin yapısına ilişkin modern kuramların gelişimi, işte bu buluşlar sonucunda mümkün olmuş ve çekirdek enerjisinin büyük ölçeklerde açığa çıkarılması böylece gerçekleştirilmiştir.

Radyoaktivite, bulunuşundan bugüne dek süren 100 yıllık yolculuğu boyunca çok önemli keşiflere ve ardından gelen teknolojik gelişmelere tanık oldu. Bugün, hiç kuşku yok ki nükleer fizik, nükleer enerji ve nükleer reaktörlerden söz edebiliyorsak bunu, başta Becquerel ve Curie'ler olmak üzere hayatları pahasına bile olsa çalışmalarını azimle sürdüren bilim adamlarına borçluyuz.

Radyoaktivite, nükleer enerji çalışmalarının en önemli alanlarından biri olmasının yanı sıra bilimin diğer alanlarında, tıpta ve günlük yaşantımızın pek çok alanında uygulama alanına sahip. Örneğin yarı-ömrü 8 gün olan yapay iyot izotopu (iyot-131) tiroid bozukluklarının, tiroid kanserlerinin, böbrek ve karaciğer hastalıklarının tanısında başarıyla kullanılmaktadır. Bunun yanında pek çok yapay izotop da tıpta büyük olanaklar sağlamaktadır.

1923'de Rutherford'un öğrencisi olan Macar fizikçi George von Hevesy radyoaktifliğin biyokimya alanında kullanılmasını başlatmıştı. Canlı organizmada bir radyoaktif elementin varlığını sezmek üzere organizmayı izlemek için verilen ve izleyici (tracer) adı verilen elementlerin kullanımı ortaya çıktı. İzleyiciler, özellikle tarımda, kimyasal gübrelerin en uygun bileşiminin ve kullanım biçiminin bulunmasında büyük önem taşıyor. Örneğin, kimyasal gübredeki fosfora izleyici olarak katılan çok küçük miktardaki radyoaktif fosfor-32 aracılığıyla gübrenin bitki içindeki yayılımı kesin bir biçimde izlenebilmektedir.

İzleyicilerin yanı sıra, radyoaktifliğin ışınım etkilerinden yararlanan uygulamaların başında daha önce söz ettiğimiz ışın (Curie) tedavisi geliyor. Tümörlerin yokedilmesinde bugün en çok kullanılan radyoaktif izotop Kobalt-60'tır. Işıma etkisinin diğer kullanım alanları arasında besin maddelerinin, ilaçların ve aşıların sterilizasyonunu sayabiliriz. Bu sterilizasyon işlemi, insanlar için tehlike doğurmayacak biçimde yapılmaktadır. Işınım etkisi, ayrıca böceklerin ve bitki zararlılarının yok edilmesinde de kullanılıyor.

Radyoaktif ışınımın (özellikle beta ve gama ışınlarının) maddeden geçebilme özelliğinden de pek çok endüstriyel uygulamada yararlanılıyor. Örnek olarak, metal ve plastik levhaların ve parçaların kalınlıklarının ölçülmesi, yoğunluklarının bulunması, iç yapılarının incelenmesi verilebilir. Bununla birlikte, petrol aramalarında açılan kuyu içine önce gama ışını sonra da nötron salan izotopların indirilmesi ve ışınların uygun noktalardan sezilip sonuçlarının karşılaştırılmasıyla yeraltının jeolojik yapısı tam olarak saptanabilmekte ve su ile petrol birbirinden ayırt edilebilmektedir.

Radyoaktif elementlerin ve izotopların insanlığa sunduğu olanakları yalnızca sıralamak bile sayfalar alır. Bu nedenle, burada ancak birkaç örnek vermekle yetindik. Yine de, son olarak radyoaktif izotopların gelecek vaat eden bir uygulama alanından söz etmekte yarar var. Bu, çok uzun ömürlü küçük elektrik enerjisi kaynakları yapımıdır. Örneğin, Plutonyum-238'in sürekli olarak yaydığı ısı, termoelektrik bir eklem aracılığıyla elektriğe çevrilebilir. Ya da Stronsiyum-90'ın yaydığı beta ışınları bir yarı-iletken eklem yardımıyla elektriğe çevrilebilir.

Yüzyılımıza damgasını vuran radyoaktivitenin geleceği de bir o kadar parlak görünüyor...

İlhami Buğdaycı

Konu danışmanları:
Tekin Dereli
Prof. Dr., ODTÜ Fizik Bölümü
Osman Kadıroğlu
Prof. Dr., İ.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Cooper, C., "Marie", *Frontiers*, Science Museum, Londra 1992
Gömeç, S., *Bir Asrımızda Güneşten Friederich Joliot Curie'nin Yaşam Öyküsü*, Madde, R.V., "The Great Radium Scandal", *Scientific American*, Ağustos 1992
"Marie Curie" Özel Sayısı, *Les Glories de Science & Vie*, Aralık 1994
Sayılı, E., *Radyoaktivite Kardeşlerim*, Çev. Çağlar Tuncan, İstanbul 1995
The New Caxton Encyclopedia, Radioactivity, 1969.

En Yakından En Uzağa
Her şey net!



Fotoğraf çekebilmek için, bu makinenin filme ihtiyacı yok. Ayrıca bu makineyle, netleme sorunu yaşamadan çok yakın objeler görüntülenebildiği gibi, panaromik çekimler de yapılabiliyor. Üstelik teknolojik donanımı, en yeteneksiz kişinin bile kullanabileceği kadar iyi tasarlanmış.

BEBEĞİNİZ ilk defa gülümsüyor. Bu anı bir fotoğraf karesinde yakalamak için telaşla fotoğraf makinenizi arıyorsunuz (Makineniz beceriksizlerin kullanabileceği teknolojilerin daha bildik örneklerinden; otomatik netleyen fotoğraf makinesi). Sonunda makinenizi bulup, istediğiniz fotoğrafı çekiyorsunuz. Fotoğrafların baskıları elinize geçtiğinde, arka planda köpeğinizin mükemmel bir netlikle gülümsediğini, ama bebeğinizin bir leke gibi bulanık göründüğünü fark ediyorsunuz. Sonuç, tam bir hüsran!

Otomatik netleyen makineler, amatör fotoğrafçıların ezeli sorunu netlemeye ancak kısmî bir çözüm getirebilmiştir. Sorun, fotoğraf makinesinin işleyişi ile ilgilidir. Fotoğraflanan objeden yansıyan ışık dalgaları, objektiften kırılarak geçip, ters bir görüntü oluşturur. Bu görüntünün objektifin arkasına uzaklığı, fotoğraflanan nesnenin objektifin önüne olan mesafesine bağlıdır. Netleme, işte burada devreye girer. Objektifin ileri ve geri dönel hareket ettirilmesiyle netlik sağlanır. Otomatik netleyen makineler de, temel olarak aynı mantıkla çalışır. Makine, çerçevenin merkezindeki görüntü odaklanıncaya kadar, objektif uzaklığını kendi ayarlar.

Illinois Üniversitesi'nden mühendis Narendra Ahuja'nın, yüksek teknoloji çağında fotoğraf makinelerinin "nasıl çalışması gerektiği" konusunda daha farklı görüşleri var. Ahuja, ister çok yakında, ister ufuk uzaklığında olsun, çerçevelenen karedeki bütün görüntüleri, mükemmel netleyen bir fotoğraf makinesi icat etti.

Ahuja, ilk olarak fotoğraf makinelerinde kullanılan film yerine, daha esnek olan elektronik malzemeden yararlandı. Bu makinede objektiften geçen ışık, ışığa duyarlı hücrelerden oluşan "elektronik düzlem"e düşüyor. Bu hücrelerin her biri, fotoğraflanan görüntünün bulunduğu noktadaki parlaklıkla orantılı elektronik gerilimi oluşturuyor. Bu gerilimler, küçük bir bellek çipinde depolanabiliyor ve bilgisayar yardımı ile elektronik bir fotoğraf karesine dönüşüyor.

Sonrasında ise, daha kökten bir değişiklik var. Ahuja, makinenin elektronik düzlemini eğerek, bir bölümünün objektife öbür kısımdan daha yakın olmasını sağlıyor. Kullandığımız fotoğraf makinelerinde böyle bir eğme, bozuk görüntüler yaratır. Ahuja'nın tasarımında ise, elektronik düzlemin bir kenarı objektife yaklaştığında ön planda bulunan insanlar netleşirken, uzakta bulunan dağlar bulanık kalacaktır. Diğer yandan, elektronik düzlemin öbür kenarı objektife yaklaştığında insanlar bulanık görünürken, dağlarda netlik sağlanacaktır. Ancak, fotoğraflanacak objeler objektife uzaklıklarına göre sıralanmamış olduklarından, bu yöntem bizim netleme problemlerimizi çözemiyor. Ahuja, görüntüyü elektronik oluşturduğu için, bir ileri adım daha atabilmiş. Objektifi, sabitlemek yerine, elektronik düzlem üzerinde bütün kareyi tamamlayacak şekilde döndürüyor. Objektif ilk önce sola yöneliyor, sonra sağa doğru kayarak hareketine devam ediyor. Bu hareket sırasında, objektifin arkasında bulunan elektronik duyarlı yüzeye her objenin görüntüsü yansıyor. Bu şekilde her objenin, objektife uzaklığı ne olursa olsun, en az bir tane net görüntüsü elektronik düzlemde oluşuyor. Sonra da, bilgisayar, elektronik düzlem üzerindeki bu görüntüler arasından, kontrast fazlalığını kıstas alarak, en net olanları seçiyor. Son olarak, bu net görüntüler bilgisayar tarafından ana görüntüyü oluşturmak üzere birleştiriliyor. Sonuç; her şeyin net göründüğü bir fotoğraf!

Böylece Ahuja, hareketli objektif ve elektronik manevralarla oluşan görüntü yardımıyla, fotoğraf makinesini panoramik fotoğraflar çekmeye programlayabileceğini fark etmiş. Objektif normal dönel hareketini yaparken, ayrıca 360°'ye varan büyük bir açıyla görüntüyü tarıyor.

Elektronik düzlem, bir kerede taranan detayların tümünü tutabilecek kadar büyük olmamasına rağmen, bilgisayar basitçe geniş görüntülerin bütün parçalarını depoluyor ve sonra bunları birleştiriyor.

Ahuja, şu sıralarda, ilerideki çalışmalarına destek bulmak üzere, bu makinenin taşınabilir versiyonu üzerinde çalışıyor.

Ahuja, tasarımındaki hiçbir şeyin, fotoğraf makinesinin pahalı olmasına yol açmayacağını belirtiyor. Çünkü ona göre bu makine, günümüzdeki donanımların değişik ve basit bir kullanımından ibaret. Ama tasarımının farkının, performansında olduğunu da ekliyor.

Şu an için, bu icat henüz tam olgunlaşmamış gibi görünüyor. Hareketli bir tripot üzerinde dönen, hantal bir kutuya monte edilmiş bir objektiften oluşan bu fotoğraf makinesinden çıkan fotoğraflar henüz grenli ve silik, ama her şeye rağmen kusursuz netlikte.

David H. Freedman
Discover Kasım, 1995
Çeviri: Ebru Bilun Akyıldız

Buluşların İlginç Öyküsü



Bilimde, pek çok buluşun, rastlantı ya da kaza sonucu olduğunu biliyor musunuz? Sıtma tedavisi için kullanılan kinini bir kızılderili rastlantıyla bulmuş...Çiçek aşısı süt sağan bir kadın, pil ise bir kurbağa bacağı sayesinde bulunmuş...Birçok bilimsel kuramın ortaya çıkmasına da raslantılar yardımcı olmuş...

Arkhimedes ve Özgül Ağırlık...

M.S. 3. yüzyılda yaşayan Arkhimedes (Arşimed) iyi bir matematikçi olduğu kadar, iyi bir mühendis ve fizikçiydi de. Mısır'da sulama amacıyla Nil'in sularını yükseltmek için hâlâ kullanılan Arkhimedes Vidası (Coctilias), Arkhimedes Yasası olarak da bilinen hidrostatik yasası ve manemik gibi buluşlar ona ait. Arkhimedes, "Evraka, evraka!" ("Buldum!") diye bağırarak çırılçıplak hamamdan fırladığında, aslında bulduğu, suyun kaldırma kuvveti değildi; bunu, çok daha önce keşfetmişti.

Arkhimedes'in neyi bulduğunu öğrenmek için, o gün neler düşündüğünü bilmek gerek. O zamanki Sirakuza kralı Hiero, saf altından bir taç yaptırmıştı. Tacı yapan kuyumcunun, kendisinden aldığı altının tümünü kullanıp kullanmadığından kuşkulanınca da, yakın arkadaşı Arkhimedes'i bu sorunu çözmekle görevlendirmişti. Kuyumcu, altının bir miktarını gümüş ya da bakır gibi daha değersiz bir madenle değiştirip, bu miktarı kendine saklamış olamaz mıydı?

İşte Arkhimedes, o gün su dolu küvete girdiğinde, taşan suyun hacminin vücudunun su içindeki kısmının hacmine eşit olduğunu fark etti. Demek ki geometrik bir şekle sahip olmayan tacın hacmini de aynı şekilde, tacı su dolu bir kaba koyarak ölçebilirdi. Arkhimedes'in taç bilmecesini nasıl çözdüğünü bugünkü bilgilerimizi kullanarak anlatacak olursak:

Kral Hiero'nun kuyumcuya verdiği altın külçeyi 746 gram ağırlığında ve kenarları 4.9 cm. olan bir küp şeklinde varsayarsak, bu küpün hacminin yaklaşık 118 cm^3 olduğunu hesaplayabiliriz. Eğer kuyumcu tacı tamamen altından yapmış olsaydı, taç yine 746 gram gelecek ve şekli farklı da olsa hacmi 118 cm^3 olacaktı. Oysa, kuyumcu tacı altın ve gümüşü yarı yarıya kullanarak yapmışsa, o zaman taç 746 gram çekse de, hacmi değişecekti. Altının özgül ağırlığı 19.3 g/cm^3, gümüşün ise 10.5 g/cm^3 olduğuna göre, altın ile gümüşün yarı yarıya karıştırılıp yapıldığı 746 gramlık bir tacın hacminin, 167 cm^3 olması gerekir. Arkhimedes, rastlantı sonucu bulduğu hacim karşılaştırma yöntemini, kral Hiero'nun tacının saf altından olup olmadığını anlamak için kullanıp, tacı suya atarak taşan suyun hacmini ölçtü. Ölçüm sonucu, kuyumcunun sahtekarlığını ortaya koyduğu gibi, özgül ağırlığı da keşfetmiş oldu...

Sıtma için Kızılderili İlacı Kinin...

Sıtma tedavisinde kullanılan en etkili madde olan kininin bulunuşu hakkındaki birkaç söyleneceden en yaygını, Peru Valisi'nin karısı Chinchon Kontesi'nin, sıtmadan nasıl kurtulduğuna ilişkin olandır. Chinchon Kontesi, sıtmadan, Peru'da bulunan bir ağacın kabuğundan elde edilen ilaçla kurtulunca, 1638'de İspanya'ya dönerken bu kabuğu da yanında getirir. Ünlü İsveçli botanikçi Linnaeus, bu öyküden esinlenerek, kabuğu sıtma tedavisi için ilaç yapımında kullanılan bu ağaç cinsine 1742'de, "Cinchona" (kınakına) adını verir.





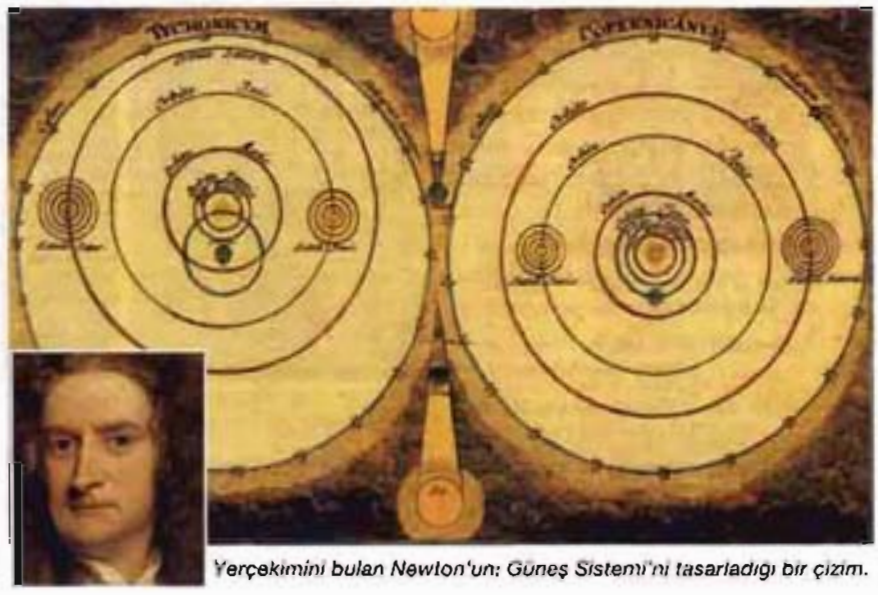
Sıtmaya neden olan sivrisinek ve insan vücuduna bıraktığı mikroplar.

Kinine ilişkin bilinen en eski kayıt, 1630'da, Peru'nun başkenti Lima'da, Cizvit misyonerlerinin bu ilacı sıtma tedavisinde kullanmasıyla ilgilidir. Kesin olmamakla birlikte, misyonerlerin kinini sıtma tedavisinde kullanmayı kızılderililerden öğrendikleri düşünülüyor. Bir söylenceye göre, kınakına ağacının kabuğunun sağaltıcı özellikleri tamamen rastlantısal olarak keşfedilmiş. Sıtma ateşiyle kavrulan bir kızılderili, And Dağları'ndaki ormanlarda kaybolur. Yaşam mücadelesi verirken, kınakına ağaçlarıyla çevrili bir göletikle karşılaşır. Ancak bu göletiğin sularına, kızılderililerin o zamana kadar zehirli zannettikleri kınakına ağaçlarının köklerinde bulunan kinin karışmıştır. Kızılderili susuzluğa dayanamaz ve zehirlenip ölmeyi göze alarak gölün buz gibi, acı suyundan kana kana içer. Uyandığında ise, ölmek bir yana, ateşinin düştüğünü ve gücünün yerine geldiğini farkeder. Böylece, kininin sıtmayı iyileştirdiği düşünülmeye başlanır. Ve sonuçta da kininin, sıtma tedavisinde etkin bir ilaç olduğu, tamamen rastlantıyla bulunmuş olur...

Newton, Elma ve Yerçekimi Yasası...

Hepimiz Newton'un bir elmanın düşüşünü görerek yerçekimi yasasını bulduğunu biliyoruz. Newton'un, yerçekimi yasasını ortaya koymadan önce de optik, matematik ve mekanik yasaları üzerine önemli çalışmaları vardı. Yerçekimi yasasını, elmanın düşüşünü gördükten 20 yıl sonra, Principiasını 1687'de yayımladığında ileri sürdü.

Newton yaşlandıktan sonra onu ziyaret eden bir arkadaşı, aralarında geçen görüşmeyi şöyle anlatıyor: "Yemekten sonra sıcak bir günde bahçeye çıkmış, elma ağaçlarının altında oturuyorduk. Başka konulardan konuşurken, yerçekimi kavramının, benzer bir durumda aklına geldiğini söyledi. Her şey bir elmanın düşüşüyle başlamıştı. Kendi kendine, elmanın neden hep yere düz şekilde indiğini; neden yana, havaya değil de, her zaman dünyanın merkezine doğru düştüğünü sormuştu. Bunun nedeni, yerin elmayı çekiyor oluşuydu. Maddelerde çekici bir güç vardı ve dünyanın çekim gücü dünyanın merkezinde bulunuyordu. Dünya elmayı çektiği gibi, elma da dünyayı çekiyordu. Ama madde maddeyi çektiğinde bu çekim gücü maddenin niceliğiyle orantılı olmalıydı ki, elma yere düşüyordu. Newton yerçekimi dediğimiz bu gücün, bütün Evren'de bulunduğunu söyledi." Newton, çekim yasasını bulduktan sonra, bununla yetinmeyerek, Ay'ı yörüngesinde tutan yasanın ne olduğunu da hesaplamaya girişmişti...



Yerçekimini bulan Newton'un: Güneş Sistemi'ni tasarladığı bir çizim.

Kurbağa Bacağından Batarya...

1737-1798 arasında yaşayan İtalyan fizyologu Luigi Galvani, elektrik akımını bulan ilk bilim adamı olarak bilinir. Galvani, araştırmaları sırasında elektrostatik jeneratörün yanına bıraktığı kesik bir kurbağa bacağının oynadığını farkeder. "Hayvan elektriği" diye adlandırdığı bu alanda araştırmalarını sürdürerek, balkonun demir parmaklığına pirinç bir klipsle kurbağa bacağı asar ve bacağın, parmaklığın başka bir kısmına değdiğinde kasıldığını farkeder.



Galvani'nin bu deneyi, birçok bilim adamı gibi İtalyan fizikçi Alessandro Volta'nında dikkatini çeker. Volta, kurbağa bacağının hayvan elektriği yüzünden değil, klipsin pirinci ve parmaklığın demiri arasındaki gerilim farkı yüzünden seğirdiğini ileri sürer. Volta'ya göre, kurbağanın kas ve sinirleri, o zamanki aygıtlarla ölçülemeyecek kadar düşük bir akım ortaya çıkarıyordu.

Volta, bakır ve çinko gibi iki ayrı metalden oluşan pillerin, nemlendirilmiş mukavvalarla ayrıldığı setten oluşan ilk bataryayı yaratarak, farklı metallerdeki farklı elektrik gerilimi kuramını kanıtlamış oldu. Bu "galvanik" pillerin oluşturduğu bataryanın gücü (voltajı), bataryanın kaç pilden oluştuğuna bağlıydı. Daha önceleri, elektrik elde etmek için kullanılan elektrostatik jeneratörlerden yüksek voltaj sağlanıyor, ama sürekli akım elde etmek mümkün olmuyordu. Sürekli akım, ilk kez bu bataryalardan elde edildi ve çok ilkel biçimiyle bile Volta bataryası, Sir Humphry Davy'nin sodyum ve potasyum elementlerini bulması gibi önemli elektrokimyasal buluşlara yol açtı.

Çiçek Aşısı...

19. yüzyıla kadar bir hayli yaygın olan çiçek hastalığı, veba ve sıtma gibi kitlesel ölümlere yol açıyordu. Bir rastlantı sonucu çiçek aşısını bulan Edward Jenner, milyonlarca insanı çiçek hastalığının yol açtığı korkunç ölümden kurtardı ve diğer aşıların geliştirilmesi için önemli bir yol açtı. Jenner'in çiçek aşısını bulması, hiç de uzun ve hummalı bir çalışma sonucunda olmadı. Ondokuz yaşındayken, inek sağan bir kadın ona, çiçek hastalığına yakalanmayacağından emin ol-

duğunu, çünkü daha önce ineklerde görülen çiçek hastalığına yakalandığını söylemişti. Hekim olduktan sonra, bu ilginç konuşmayı hatırlayan Jenner, gözlemler yaparak, daha önce "ineklerde görülen çiçek hastalığına" yakalanmış olan kadınların, çiçek hastalığına yakalanmadıklarını buldu. İnsanların öldürücü çiçek hastalığına yakalanmalarını önlemek için, onlara ineklerde görülen çiçek hastalığını aşılamak fikri Jenner'de böyle filizlendi. 1781'de, 8 yaşındaki bir çocuğa inek çiçek mikrobu enjekte eden Jenner, bir yıl sonra aynı çocuğa çiçek hastalığı mikrobunu azar azar enjekte etti ve çocuğun çiçek hastalığına yakalanmadığını, bu riskli deneyle kanıtlanmış oldu. Çiçek hastalığına yakalanan kişiye, inek çiçek hastalığına yakalanmış kişinin yaralarından alınan maddenin enjekte edilmesiyle de aşı bulunmuş oldu. Bu buluş sayesinde farklı hastalıklar için, aynı yöntemle pek çok aşı geliştirilmeye başlandı. Örneğin, Jenner'in yönteminden esinlenen Pasteur, kümes hayvanları kolerası ve kuduz için aşılar geliştirdi.

Fotoğrafın Bulunuşu...

Fotoğraf bir kaza sonucu, "camera obscura" (karanlık oda) kullanan Fransız Daguerre tarafından 1838'de bulundu. Bir kutudan oluşan fotoğraf makinesinin, bir tarafında mercek, diğer tarafında görüntünün yansıdığı bir cam levha bulunuyordu. Fotoğraf makinesi daha 1519'da Leonardo da Vinci tarafından tasarlanmış; 1573'de E. Danti, merceğin arkasına koyduğu bir ayna yardımıyla ters duran görüntüyü düzeltmişti. 1800'lerin ortalarına kadar "camera obscura", cam levha arkasına ince bir kağıt konularak görüntü kopyalamak için kullanılıyordu.

J. N. Niepce adlı başka bir Fransız, "Camera obscura"dan sabit görüntü elde etmek için, ışıkla pozlanıp, belli solüsyonlardan geçtikten sonra çözünürlüğü azalan asfaltiyumu kullanıyordu. Bu yöntemle, 1822'de, görüntü silik de olsa, dünyanın ilk fotoğrafı elde edilmiş oldu. Bu arada Daguerre, ışığın ayrıştırımına duyarlı olan gümüş tuzlarıyla deneylerini sürdürüyordu. Birbirlerinin araştırmalarından etkilenen bu iki kişi, birlikte çalışmaya başladılar ama kısa bir süre sonra Niepce öldü.





Camera obscura çizimleri ve Daguerre'in 1838'de çektiği fotoğraflardan biri. Sağda Notre Dame Kilisesi görülüyor.

Çalışmalarına yalnız devam eden Daguerre, parlatılmış gümüş kaplama bakır levhaları iyodür buharına tuttu ve ince bir gümüş iyodür kaplama elde etti. "Camera obscura"yı kullanarak hazırladığı bu levhaları pozlayıp silik görüntüler elde etmeyi başardı. Görüntü kalitesini artırmak için pek çok yol deneyen Daguerre, pozladığı levhalardan birini silip, tekrar kullanmak için çeşitli kimyasal solüsyonların bulunduğu bir dolaba koydu. Birkaç gün sonra levhaya baktığında, görüntünün güçlendiğini farketti. Bunu hangi solüsyonun yaptığını bulmak için, dolaptan solüsyonları birer birer çıkartarak deneye girişen Daguerre, sonunda boş bir dolapla karşı karşıya kaldı. Boş kalan dolabı incelerken, daha önce dolabın içinde kırılan bir termometreden sızan civanın görüntüyü güçlendirdiğini bulguladı. Bu şekilde ortaya çıkan "Daguerre tipi" fotoğraf, pozlanmış bir levhanın 75° C'ye kadar ısıtılan civayla yıkanması sonucu yaygınlaştı.

Araştırmalar, ışıkla etkileşmeyen gümüş iyoditin bildiğimiz tuzla (sodyumklorür) yıkanmasını sağladı, daha sonra da, "hypo"nun (sodyum hiposülfat) bulunmasına yol açtı. Bu son yöntem, siyah-beyaz fotoğraf tekniğinde hâlâ kullanılıyor...



Daguerre tipi bir fotoğraf makinesi.

Diazot Monoksit'in Anestezide Kullanımı...

Joseph Priestley'in oksijeni bulmadan önce ortaya çıkardığı ve denemeler yaptığı gazlardan biri diazot monoksitti. Zamanla bu gazın zehirsiz olduğu, ama solunduğunda insanlar üzerinde şarkı söylemek, gülmek ve kavga etmek gibi kimi etkileri bulunduğu görüldü. Bu gülme krizleri, diazot monoksit gazının "gülme gazı" olarak anılmasına yol açtı. 1798'de henüz 20 yaşındayken, değişik gazların tıbbi kullanımı alanlarını araştıran bir enstitünün başına getirilen Humphry Davy, diazot monoksiti incelerken, bu gazın uzun süre solunması durumunda geçici baygınlık yarattığını bulguladı. Çeşitli kimyasal elementleri ve bunların yapısını ortaya çıkararak oldukça ünlenen Davy'nin, diazot monoksit gazının tıbbi operasyonlarda kullanılabileceği fikri, nedense kimse tarafından benimsenmedi. Ondokuzuncu yüzyılın başlarına kadar yalnızca eğlence amaçlı kullanılan diazot monoksitin tıpta anestezi amaçlı kullanımına, 1844'de yapılan bir gösterideki kaza sonucunda başlandı. Gösteriyi sunan, gazı solumak isteyen gönüllüler arıyordu. Seyirciler arasında bulunan Horace Wells adında ki bir diş doktorunun arkadaşı Samuel Cooley, gönüllü oldu. Gazı soluduktan sonra saldırganlaşarak, diğer gönüllülere hücum eden Cooley, kavga ettikten bir süre sonra sakinleşerek geri döndü ve seyirciler arasındaki yerini aldı. Arkadaşının bacağının kavgada aldığı bir darbe sonucu kanadığını farkeden Wells, bacağı derince kesilmesine rağmen Cooley'in, hiçbir şey hissetmediğine tanık oldu. Bu olaydan oldukça etkilenen Wells, bu ga-



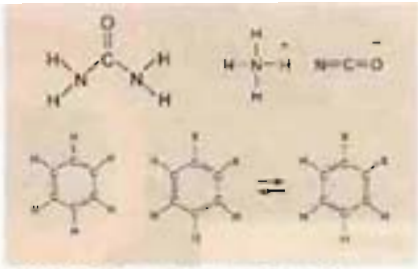
Gelişmiş bir anestezi yöntemi. Pompa ile gaz verilerek hasta ameliyata hazırlanıyor.

zı diş çekerken hastanın acı duymasını engellemek için kullanabileceğini düşündü. Dişçi, bir arkadaşını çağırıp, gazı ilk olarak kendi üzerinde kullandı ve dişini çektirirken gerçekten de acı hissetmediğini gördü. Diazot monoksitin anestezi için kullanılmaya başlanması bu şekilde oldu. Bu yönteme karşı çıkan başka bir grup bilim adamının çalışmalarıyla da anestezide kullanılan başka bir madde olan, dietil eter bulundu. Diazot monoksit ve dietil eter, tıpta anestezi için hâlâ kullanılıyor...

Kekulé'nin Rüyasıyla Gelen Moleküler Mimari ...

18. yüzyıl başlarında Londra'da tiyatrolar ve halka açık binaların aydınlatmasında balina yağından elde edilen gaz kullanılıyordu. Bu gaz üzerine araştırma yapan ünlü bilim adamı Michael Faraday, 1825'de, gazın eşit miktarda karbon ve hidrojenden oluştuğunu bulguladı. O zamana kadar, karbon ve hidrojen içerdiği bilinen bileşiklerde karbon atomları, hidrojen atomlarına göre her zaman daha düşük orandaydılar. Ama benzen (C_6H_6) ismi verilen bu gazda oran 1:1 idi. 1858'den önce, organik kimyacılar olağanüstü buluşlar yapıyorlardı, ama bu buluşlar üzerine mantıkî hiçbir açıklama getiremiyorlardı. Bu yüzden, benzenin yapısal formülü, 1865'e kadar oluşturulamadı. 1828'te Friedrich Wöhler üretin, amonyum siyanatla aynı oranda karbon, hidrojen, oksijen ve nitrojen (oran 1: 4: 1: 2) taşıdığını, yine de bu iki maddenin birbirinden farklı olduğunu göstermişti. Bunların izomer oldukları söyleniyor, ama kimse aynı oranda element taşıyan bu iki maddenin atomlarının nasıl bağlandığını bilemiyordu.

Belki, Friedrich August Kekulé bir yaz akşamı, kimya üzerine söyleş-



En üstte üre ve amonyum siyanatın moleküler formülü. Sol altta benzen ve yanında benzenin değişken valans bağları.

tiği bir arkadaşından gece geç saatte eve dönerken, otobüste uyuyakalmasa, bütün bunlar daha bir süre sır olmaya devam edecekti. "Gözlerimin önünde atomlar dönüyordu, zaten atomlarla ilgilenmeye başladığımdan beri, onları hep hareketli olarak düşünüyor ama hareketlerinin doğasını bir türlü çözemiyordum. Şimdi ise, iki küçük atom birbiriyle birleşerek bir çift oluşturuyor ve daha büyük olan bir atom bunları içine alıyordu. Daha büyük atomlar, üç hatta dört küçük atoma bağlanıyor, sonra hepsi birleşerek ve kendilerine bağlı küçük atomları çevrelerinde sürükleyerek dans ediyorlardı. Şoför tarafından uyandırıldım. Eve gelir gelmez de bu garip rüyayı kağıda çizdim" diyen Kekulé, "Moleküllerin Yapısal Teorisi"nin böyle ortaya çıktığını anlatıyor.

Kekulé'nin ikinci rüyası, ise benzenin yapısal şeklini açıklamaya yardım etmiş.

"Verimsiz bir araştırmayı sürdürmeye çalışırken uyuyakalmışım. Gözlerimin önünde yine atomlar dönüyor, dans ederek zincirler oluşturuyordu. Bu kez daha alçakgönüllü davranan küçük gruplar, geri planda kalmışlardı. Yılan gibi kıvrılan zincirlerden bir tanesinin, kendi kuyruğunu ısırarak benimle alay edercesine dönmeye başladığını gördüm ve hemen uyanarak bir hipotez oluşturdum ve çalışmalarıma devam ettim". Kekulé, ilk rüyasında gördüğü bağlardan karbonun dörtlü valans bağı oluşturduğu, ikinci rüyasından etkilenerek de, benzen'in halka şeklindeki, altı karbon atomunun altı hidrojenle birleştiği moleküler formülü çizdi.

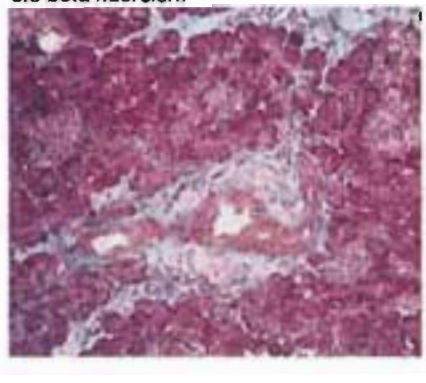
Karbonlar arasındaki ikili valans bağının sürekli değiştiğini ve hidrojen yerine başka atomların gelmesi halinde benzen için izomerlerin oluşmayacağını gösteren Kekulé, geliştirdiği bir yöntemle, Wöhler'in aynı oranda atom içeren maddelerin birbirleriyle nasıl bağlandıklarını da ortaya koydu. Atomların birbirlerine elektronlarıyla bağlandığı teorisi, o zamanlar bilinmeyen kuantum mekaniği görüşüyle aynıydı ve tüm bunlar iki rüya sayesinde ortaya çıkmıştı...

İnsülin...

1889'da, pankreasın sindirimdeki işlevini araştıran Joseph van Mering ve Oscar Minkowski adlı iki bilim adamı, bir köpeğin pankreasını aldılar. Ertesi gün, köpeğin idrarına sineklerin üşüştüğünü gördüklerinde, idrarı tahlil etmeye karar verdiler. Tahlil sonucunda idrarın şeker yüklü olduğunu gördüler. İdrardaki şekerin, şeker hastalığının önemli bir belirtisi olduğunu bilen bilim adamları, şeker hastalığı ile pankreas arasındaki ilişkiyi araştırarak, pankreasın şeker kullanımını kontrol etmek için bir salgı ürettiğini bulguladılar. Bu salgının olmadığı durumlarda, şeker metabolizması aksıyor ve şeker hastalığı belirtileri ortaya çıkıyordu.

Bu sonuçlar çerçevesinde araştırmalarını yürüten John J.R. MacLeod ve öğrencisi Frederick G. Banting, köpek pankreasından bu salgıyı alarak, daha önce pankreası alınmış ve şeker hastalığı görülen başka bir köpeğe enjekte ettiler. İki bilim adamı, köpeğin bir süre sonra iyileştiğini gördü. Bu salgıya insülin adını veren bilim adamları hormonu pankreastan ayrıştırma ve dozajın standartlaştırılması üzerinde araştırmalarını sürdürdüler. Bir yıl içinde de, sığır pankreasından elde edilen insülinin, insanların şeker hastalığı belirtilerini hafifletici etkisi olduğunu buldular.

Pankreasta insülin salgılamakla görevli ölü beta hücreleri.



Bir protein olan insülin, 51 amino asidin, özel bir dizilişle, birbirine bağlı iki zincirden oluşan doğal bir polimerdir. Hayvandan hayvana değişen amino asit dizilişleri, belirli hayvan türleri arasında çok az farklılık gösterir, ancak bu farklılıklar, insan karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesini etkileyecek düzeyde değildir. Kimi hayvanlardan elde edilen insülin alerjiye neden olabiliyordu. Ama son zamanlarda *Escherichia coli* adlı bakteriyi kullanan araştırmacılar, insan insülinini elde etmeyi de başardılar...

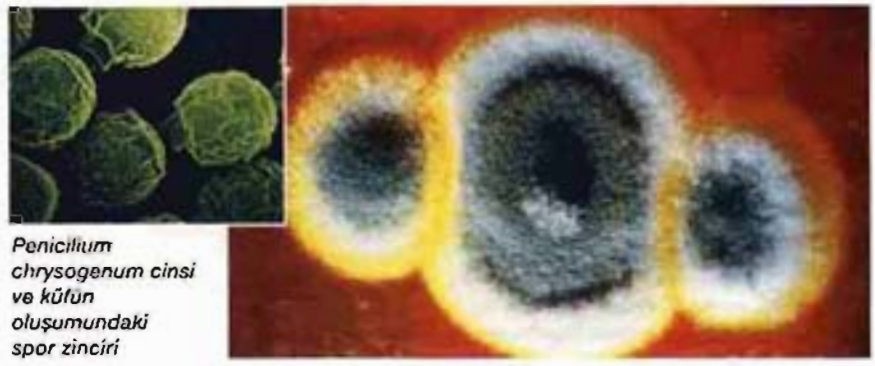
Güvenli Cam...

Fransız kimyager Edouard Benedictus, 1903 yılında laboratuvarında çalışırken, elinden bir deney tüpü düşürdü. Tüpe baktığında camın etrafa dağılmadığını ve tüpün, orjinal halini çatlaklara rağmen koruduğunu gördü. İncelediği bu camda, camı bir arada tutanın, ince bir zar olduğunu gören Benedictus, bu zarın daha önce tüpün içindeki kolodyum (pamuk ve nitrik asitten hazırlanan selüloz nitrat) buharından oluştuğunu bulguladı. Bu buluşunu bir kenara bırakan Benedictus, bir süre sonra, trafik kazasında bir genç kızın parçalanan camdan ağır şekilde yaralandığını duyunca, buluşunu daha da geliştirerek, ilk güvenli camı piyasaya sürdü.

Penisilin...

Rastlantısal buluşların en bilineni, Sir Alexander Fleming'in penisilinidir. Fleming Birinci Dünya Savaşı'nda Fransa'ya gönderilmişti. O zamanlarda, savaş yaralarını iyileştirmek için antiseptikler yaygın olarak kullanılıyordu. Bunlardan biri olan fenolün, iyileştirici etkisinden çok zararı olduğunu gören Fleming, bu maddenin lökositleri (akyuvarlar) bakterilerden daha hızlı öldürdüğünü, bunun ise zararlı olduğunu bulguladı. Çünkü, vücudun bakterilere karşı savunmasında lökositlerin önemli bir rolü olduğunu biliyordu.

Fleming 1922'de beklenmedik bir olay sonucu, bakterileri öldüren ama lökositleri öldürmeyen bir antibiyotik buldu. Gribe yakalanan Fleming, kendi burun akıntısından bir kültür elde etti. Bunu incelerken, petri kabına gözünden bir gözyaşı düştü. Ertesi gün kültürü incelerken, gözyaşının düştüğü yerde açık bir alan buldu. Lizozom adını verdiği gözyaşının bakterileri öldürdüğü sonucuna varan Fleming, ölen mikropların çok da zararlı olmadığını düşündüğü için, bu buluşunu bir yana bıraktı. 1928'de soğuk algınlığı akıntısı kültürleri üzerinde çalışırken, bir petri kabında açık bir alanla karşılaşınca daha önceki deneyini hatırlayan Fleming, açık alanı incelediğinde, kap açıkken içine bir parça küfün düşmüş olduğunu gördü. Küfü inceleyen Fleming, bunun *Penicillium* cinsine ait olduğunu saptadı ve bulduğu bu antibiyotiğe penisilin adını verdi. Fleming buluşunu şöyle anlatıyor: "Eğer daha önce lizozomla yaşadığım deneyimim olmasaydı, petri kabındaki kültürün bozulduğunu düşünüp kabı atardım. Ama bir rastlantı sonucu, bu bakteriye karşı etkili olabilecek bir küf kabın içine düşmüş penisilini bulmama yardım etmişti." Aslında daha sonra, penisilinin pek çok bakteriye karşı etkili olduğu görülecek ve hastalıkların tedavisinde önemli bir madde olarak yaşamdaki yerini alacaktı...



Penicilium chrysogenum cinsi ve küfün oluşumundaki spor zinciri

Teflon! Atom Bombasından Kızartma Tavasına...

Teflon, politetrafluoroetilenin piyasa adıdır. Teflon 1938'de yine ilginç bir süreç sonunda bulundu. Tetrafluoroetilen gazından zehirsiz bir soğutucu madde elde etmek isteyen Dr. Roy J. Plunkett, deney yaptığı gaz dolu tankın musluğunu açtığında, gaz gelmediğini gördü. Bu oldukça garipti, çünkü göstergeler tankın dolu olduğunu gösteriyordu. Plunkett, soğutucu madde çalışmalarına başka bir tank üzerinde devam edeceğine, bu garip durumu gözden geçirmeyi düşündü. Tankın içini açtığında tankın dibinde kaygan beyaz bir toz buldu. Bir kimyager olduğundan, Plunkett bu yeni oluşumu hemen anladı: tetrafluoroetilen gazının molekülleri birbiriyle bağlanarak, katı bir madde oluşturmuşlardı.

Bu beyaz tozun ilginç özellikleri vardı. Kuma göre daha ağır olan toz, kumdan çok daha kaygandı. Hiçbir çözücü tarafından eritilemeyen tozun, güçlü asitlerden, baz ve ısıdan etkilenmediği de anlaşılıyordu.

Belki de, uzun bir süre bir yana bırakılacak olan bu maddenin, 2. Dünya Savaşı'nda, atom bombası içindeki U^{235}'in üretiminde kullanılan uranyum hexafluoridin aşındırıcı etkisine direnen tek madde olduğu fark edilince çalışmalar geliştirilerek sürdürüldü. Üretiminin tümü savaş amaçlı kullanılan teflonun, piyasaya yapışmaz kızartma tavası olarak sunuluşu ise ancak, 1960'dan sonra oldu. Teflon elektrik ve telefon kablolarından, uzay roketleri ve astronot giysilerine kadar pek çok yerde hâlâ kullanılıyor. Vücudun reddetmediği ender maddelerden biri olan teflon protez olarak da kullanılıyor...

Gerçekleştirilen pek çok buluşun, kaza ya da rastlantı sonucu ortaya çıktığını gördük, ama bütün bunlardan daha da önemli olan, buluşu yapan kişinin, bu kaza ya da rastlantıları araştırıcı gözle gözlemleyip, bunları buluşlara çevirmesidir. Birçok bilim adamının kaza ve rastlantıları buluşa çevirmesi, pek çok oluşumu inceleyip, merakla araştırmaları ve üzerinde çalıştıkları konuyla bağlantı kurmalarını sağlayan "buluşa hazır akıl" sayesinde olmuştur.

Özgür Tek

Kaynaklar
Roberts R. M., *İstenmeyen Buluşlar*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1999
Henri B., *Bayat Bulmacalar*, (Çev: Sinan Kılıç), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1998
Strathern P. B., *Meyer Matematiğinin*, (Çev: Dr. Melek Demir), Ankara, 1998
http://www.umass.edu/chemistry/pages/physicalhtmlgallery
http://chem.ucsc.edu/~kurtzman/

Robotlar, Bakteriler, Karıncalar

Robotlar ve Bakteriler

Robot sözcüğü -ister bilim kurgulardaki mekanik insanlar, ister montaj hatlarında kullanılan mekanik kollar olsun- insan şeklinde bir makineyi tanımlamak için kullanılır. Güney California Üniversitesi'nden Dr. Peter M. Will, gelecekte daha da küçük elektronik cihazlar üretebilme konusunda ilham almak için bakterileri ve tek hücreli hayvanları inceliyor.

Dr. Will, Güney California Üniversitesi Mühendislik Bilgi Bilimleri Ensitüsü'nde yaptığı bir dizi bilgisayar simülasyonunda, yüzeyleri siliyaya -üzerleri harekete yarayan kirpiklerle kaplı, yapı bakımından en gelişmiş tek hücreli hayvan- benzeyecek şekilde kaplanmış basit robotik devrelerin, endüstriyel montaj işlemleri sırasında gerekli tüm fonksiyonları yerine getirebileceğini göstermiş.

Dr. Will, temelleri standart katı hal cihazları tekniğinde, Mikro Elektro-Mekanik Sistem (MEMS) teknolojisini kullanarak silikon siliya devreleri üretmiş. Bu devreler, şu ana kadar endüstriyel kullanımına sunulmuş değil. Ancak Will, yüzyılın sonuna kadar bunlara benzer cihazların fabrikalarda kullanıma gireceğine inanıyor.

Teknoloji, daha hızlı ve yetenekliye doğru doludizgin koşusunu sürdürdüğü sürece gereksinimler de sürecek. Dr. Will, elektronikte parçaları hızlandırmanın yolunun onları küçültmekten geçtiğini, bu yüzden bilgisayar ve diğer cihazların devrelerinin küçülüp, hassas hale geldiğini belirtiyor. Bunun sonucu olarak da, gittikçe küçülen parçaların montajının otomasyonunun her geçen gün daha zorlaştığını vurguluyor. Mikroskopların yardımıyla, bugün küçük parçalar bütünleşik devre modüllerinin içine yerleştirilebiliyor. Böylece, devre levhalarını küçültmek başarılabiliyor. Ancak Will'e göre, küçük cihaz montajı varılabilecek son noktaya doğru hızla yaklaşıyor. "Mikroskop altında, fiziksel olarak nesneleri yanyana getirerek yapılabileceklerin sınırına yaklaştık" diyor Dr. Will. Henüz çok küçük devre parçalarının otomasyonu için bir cihaz geliştirilemediğini belirten Will, miktomekanik siliya benzeri ünitelerin sorunun çözümü olacağına inanıyor. İlk bakışta, bu teknoloji biraz sınırlı görünebilir. Bir yöne doğru dalgalanan basit uzantılarla kaplı yüzeylerin, minyatür bir parçayı o yöne doğru taşımaktan fazlasını yapamadıkları düşünülebilir. Ancak, Will'in bilgisayar simülasyonları, "Zeki Hareket Yüzeyi" (IMS) adını verdiği yöntemle çok karmaşık işler gerçekleştirilebileceğini göstermiş. Böyle bir yüzey, farklı siliya bölümlerinden meydana gelmiştir.

Her bölüm birbirinden bağımsız olarak programlanabilir yönde hareket edebilmektedir. Zeki hareket yüzeyleri, parçaları taşımaktan çok daha fazlasını yapabilmektedirler. Düzgün bir şekilde bir araya getirildiklerinde montaj hattı (kesintisiz, taşıma bandı benzeri üretim alanı) oluşturuyorlar. Hattın bir ucundan giren parçalar sırasıyla sınıflandırılıp, aralanarak (böylece parçaların sabit bir hızla akması sağlanıyor) ortalanır, sıralandıktan sonra başka parçaların arasına yerleştirilir.

IMS teknolojisinin endüstriyel uygulanımı için gerçek devreler üzerinde değişiklik yapılması zorunlu. Dr. Will, Caltech ve ISI'deki kolaylıklardan yararlanarak prototip tasarım ve üretimine başlamış ve iki değişik hareket yüzeyi geliştirmiş bile.

"Sabit amaçlı" ilk tipin üretiminde uçak endüstrisinde kullanılan bir teknikten esinlenmiş. Bu teknikte, kanat yüzeyinin bir bölümündeki hava sürtünmesini artırmak ya da azaltmak için yaratılan küçük projeksiyonlar oluşturuluyor. Bu projeksiyonlar çok güçlü olmakla beraber, hareket yönü üretim anında sonsuza dek sabitlenir. Dr. Will, "Programlanabilir yüzey, bu açıdan çok daha yararlı olacaktır. Çünkü, böylelikle her ayrı işin gereklerini karşılayacak şekilde akış ve karakteristiği değiştirmek olanaklı" diyor.

Will ayrıca, programlanabilir yüzeyli IMS çip prototipleri de geliştirmiş. İşe yarar olabilmesi için bir zeki hareket yüzeyinin en azından 4 miligram ağırlığı taşıyabilmesi gerekiyor. Şu ana kadar silikon tabanlı en iyi IMS bunun ancak onda birinden azını taşıyabilmiş.

Will, Mikro Elekto-Mekanik Sistem'ini 5 yıllık bir proje olarak öngörüyor. Bu süre içinde; daha güçlü cihazlar yapılabileceği, bunların taşıyacakları parçalar da küçülüp, hafifleyeceği için zamanın kendi lehine çalıştığını düşünüyor. Dr. Will, "Yaşayan şeyler için yüzmilyonlarca yıldır işleyen bu tekniğin, makineler için de, hem de kısa bir süre sonra, işleyeceğine inanıyorum" diyor.

Karıncalar ve Robotlar

James McLurkin'in masası, tipik bir Massachusettes Institude of Technology (MIT) Yapay Zeka Laboratuvarı araştırmacısının eşyalarıyla dolu: transistörler, devre levhaları, vs. Ancak bilgisayarın yanında duran ve ona ilham kaynağı olan karıncalara ev sahipliği yapan bir de kap var masada. McLurkin, üç yıldan beri sosyal böceklerin kolonileri üzerine modellediği bir robot toplumu üzerinde çalışıyor.



Bu çalışmanın bazı pratik yararları var. Bir arada çalışan robotlar insanlara yaptırılması sakıncalı işlerde kullanılabilir. Örneğin, savaş bölgelerindeki bomba parçalarının temizlenmesi ya da zehirli atıkların boşaltılması gibi. Ancak, McLurkin'in bu araştırmaya başlamasında başka bir hareket noktası var -çok küçük robotlardan oluşan bir topluluk geliştirmek.

McLurkin'in robotlarının herbiri 195 santimetre küp hacminde, 38 gram ağırlığında. Bu ağırlığa, her robotun çevrenin ve diğer robotların farkına varmasını sağlayan 17 duyarga da dahil. Bu duyargaların görünümü ve işlevi kedi bıyığına benziyor. Ayrıca iki cihaz da diğer robotlar tarafından algılanabilen kızılötesi (IR) sinyaller yayıyor. Üç çalıştırıcı cihaz robotların çevrelerine göre davranmalarını sağlıyor. Bir çift motor robotların saniyede 15 santimetre ilerlemesini, bir üçüncüsü de çene için gerekli olan gücü sağlıyor. Tüm bu mekanizmalar McLurkin'in robotlarının çevreleriyle gerçek bir karınca toplumu gibi etkileşmesini sağlıyor. Örneğin, robotlar yiyecek olduğu varsayılan pirinç topu şu şekilde arıyor: Belirli bir voltaj taşıyan makinanın duyargası, iletkenlik nedeniyle pirincin farkına vardığında, robotun bir IR sinyali yaymasına neden olur. Yiyecek arayışı sırasında bu sinyal, diğer robotlara yiyeceğin bulunduğunu belirtiyor. Sinyali izleyen diğer robotlar da ilk makineye katılıyorlar.

Grup olarak çalışan robotların bir özelliği de, toplumdaki herhangi bir bireyin başarısızlığa uğraması durumunda bile, görevin gerçekleştirilebilmesi. Kolonideki birey sayısı arttıkça, koloninin görevi başarma olasılığı da artıyor. Araştırıcı şu anda 21 robottan oluşan, dünyanın en büyük robot toplumuna sahip.

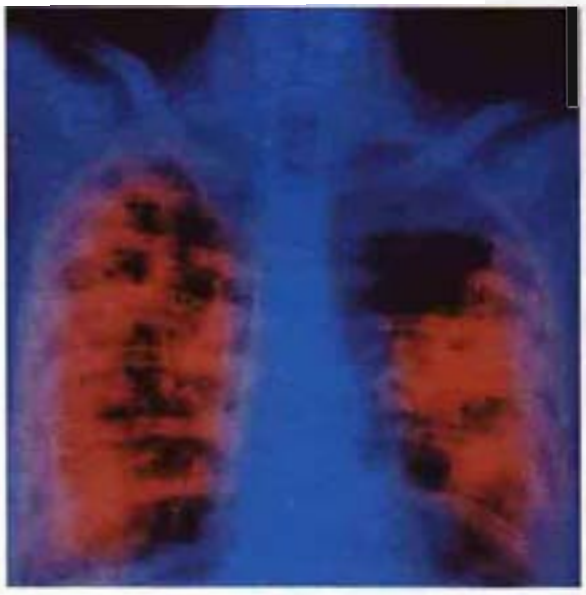
McLurkin, robotların bir arada rahatça çalışabilmesi için mümkün olduğunca basit programlar yazmak gerektiğine inanıyor. Geleneksel olarak programcılar nasıl yanıtlanacağı konusunda emir vermeden önce, her alıcıdan gelen girdiyi işleyen büyük ve karmaşık programlar yazıyorlardı. McLurkin'e göre bu programların hem yazılması hem de işletilmesi çok güç. Buna karşılık araştırmacı, aynı anda çalışan ve her biri en fazla bir ya da iki girdi üzerinde yoğunlaşan birçok program tasarlamış. Prof. Maja Mataric ise, robot toplumların ticari olarak yayılabilmesinden önce daha gelişmiş duyargalar ve çalıştırıcılar geliştirilmesinin zorunlu olduğunu belirtiyor.

Murat Maga

Kaynaklar
http://www.cybernetcet.com/autosci
http://www.ai.mit.edu/projects/ants

Soluk Kesen Küçük Yumru...

Verem



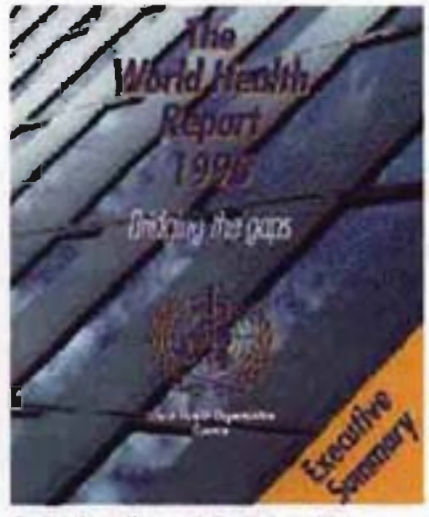
Dünya edebiyatında çoğunlukla "yoksulların hastalığı" olarak anılan verem, bugün de "yoksulların hastalığı" olmayı sürdürüyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre verem, yoksul ülkelerde olduğu kadar, gelişmiş ülkelerdeki büyük kentlerin sağlıksız koşullarında yaşayan yoksul insanlar arasında da hızla yayılıyor. Bu kentlerdeki en önemli risk grubunu ise, sosyal güvenceye sahip olmayan işsizlerle sokakları mesken tutan evsizler oluşturuyor.

NE Ebola, ne AIDS, ne sarı humma... Son derece tanıdık bir hastalık var karşımızda. Genellikle akciğerleri tutan, soluksuz öksürüklere yol açan, elden ayaktan kesip kan kusturan, boncuk boncuk ter akıtan, zafiyeti çağıran, sarartıp solduran, sanatoryumlara taşıtan... Yüzyıllık bir hastalık işte! Dün vardı, bugün var ve büyük olasılıkla yarın da var olacak verem!

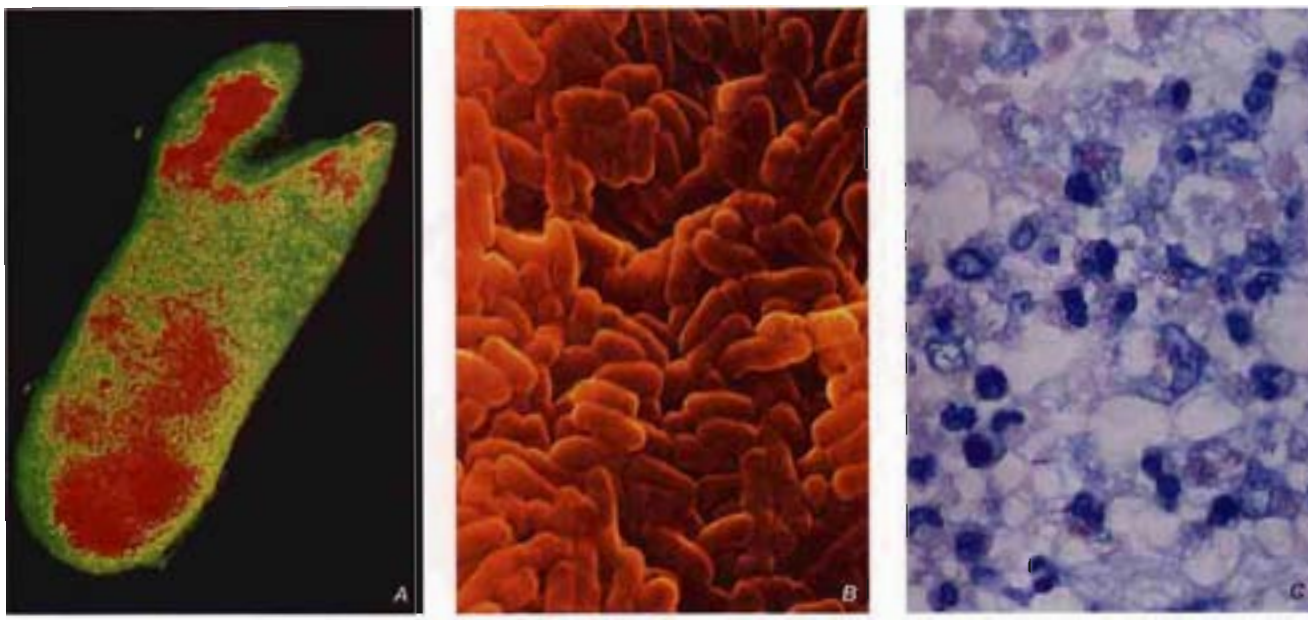
Uzun uzadıya hastalık anlatmayacağız bu yazıda; zira, veremin, hiç bilmeyenin bile, ister istemez hakkında çok şey öğrendiği bir hastalık olduğunu varsayıyoruz. Bu 'ince hastalık', edebiyatımızdan akciğerlerimize kadar, ince ince hep kol gezdi aramızda. Yalnızca birkaç küçük hatırlatma... Romantik edebiyatın "narin", "duygulu", "içli", "marazlı" kahramanları... Yo, o kadar uzaklara gitmek de gerekmiyor; konuşma dilimizin "veremli gibi öksürüyor"ları ya da çocukluğumuzun verem aşıları, belki de her gün önünden geçtiğimiz Veremle Savaş Dispanserleri... Mutlaka, bir fikir var aklımızda.

Bu fikri şöyle bir toparlamak ve biraz ayrıntılandırmak gerekirse: 18. ve 19. yüzyılların Sanayi Devrimi'nin "beyaz veba"sı olan verem, mikobakteri (*Mycobacterium*) cinsi bakterilerin solunum, sindirim ya da derideki çatlaklar yoluyla vücuda girip, başta akciğerler olmak üzere çeşitli organ ve dokularda iltihap oluşturdukları kronik bir enfeksiyon hastalığıdır. Vereme yol açan mikobakteriler *M. tuberculosis*, *M. bovis* ve *M. africanum* gibi üç ana tür altında toplanır. Bu türler arasında en sık rastlanılanı *M. tuberculosis*'tir. Bu bakterinin en sık tuttuğu organ ise, akciğerdir. Akciğerden başka deri, böbrek, kemik, beyin zarı, karın zarı gibi organ ve dokuların veremine de bazı bölgelerde oldukça sık rastlanır. Akciğer dışındaki enfeksiyonların önemli bir kısmında da ilk kaynak, yine akciğerlerdir.

M. tuberculosis, genellikle hastaların öksürük ve aksırıklarıyla ortama yayılarak, kirli havanın, yani mikroplu tükrük damlacıklarının bulunduğu havanın solunmasıyla sağlam insanlara bulaşır. Bundan başka, mikroplu balgamla ya da idrarla temas edenlerin ciltlerindeki çatlaklarla ya da bunların kirlettiği yiyecek ve içeceklerle de bulaştığı bilinmektedir. Bakteri vücuda girdikten sonra, akciğere ulaşır ve burada bağışıklık sistemi tarafından tanınarak, etrafı doku artıkları, savunma hücreleri ve bağ dokusundan oluşan bir duvarla çevrelenir. Vereme özgü bir yapı olan ve akciğer röntgen filminde 'leke' şeklinde görülen bu yapıya, 'yumru' anlamına gelen 'tüberkül' adı verilir. Bu nedenle, vereme tıp dilinde 'tüberküloz' denmektedir. İçinde çok sayıda bakteri bulunan ve vücuttaki ilk verem odağını oluşturan bu küçük yumru, genellikle *Ghon odağı* adıyla anılır. Ghon odağı gelişimini tamamlamadan önce, bakteriler akciğerlerin lenf bezlerine ulaşarak, yapı bakımından bu odağa benzeyen oluşumların burada da ortaya çıkmasına yol açarlar. Akciğer dokusu ile lenf bezlerinde bulunan bu benzer iki yapı ya da odağın arasında, iltihaplı lenf damarlarından (lenfanjit) oluşan bağlantı yolları bulunur. İki odak ve aradaki bağlantı yollarından oluşan yeni yapıya ise, *Ghon kompleksi* ya da *ilk kompleks* adı verilir. Hastalık yapıcı mikobakterilerle ilk kez karşılaşan kişilerde ortaya çıkan ve *birincil verem* şeklinde anılan bu tablo, çoğunlukla dikkat çekici belirtilere yol açmaz. Hastalığın başlangıç dönemini oluşturan birincil verem enfeksiyonu, bağışıklık sistemi yetersizliğine yol açan bazı özel durumlar dı-



Sağlık koşullarının iyileştirilmesi için uluslararası işbirliğini sağlamak amacıyla kurulan Dünya Sağlık Örgütü, 1995 Dünya Sağlık Raporu'nda veremi de ayrıntılı bir biçimde ele almaktadır.



Verem etmeni olduğu, 1882'de Alman heklimi Robert Koch tarafından gösterilen M. tuberculosis (A), basil, yani çubuk şeklinde bir bakteridir (B). M. tuberculosis'in tipik özelliklerinden biri de, aside dayanıklı (acid-fast) yapısıdır. Bu tip bakteriler (AFB), "Ziehl-Neelsen" adı verilen özel bir boyayla (karbol fuksin) kırmızıya boyanıp, alkol-asit eriyiğinde yıkandıktan sonra renklerini kaybetmezler; bu da kolayca saptanmalarını sağlar (C). M. tuberculosis de, bu yapısı sayesinde, vücuttan tanı amacıyla alınan balgam, idrar ya da cerahat gibi inceleme materyallerinde kolayca tanınabilir; ancak, bu yöntemle görülebilmeleri için, örnek materyalin santimetre kübünde bulunan bakteri sayısı en az 10 000 olmalıdır.

şında, genellikle kendi kendini sınırlayarak iyileşir. Ancak iyileşme, vücudun bakterilerden tamamen arınması anlamına gelmez. Yalnızca, enfeksiyon sınırlanmış, bakterilerin akciğerlere ve vücuda yayılımı durdurularak, hastalığın ilerlemesi engellenmiştir. Halen üreme yeteneğini koruyan bakteriler ise, derin bir uykuya dalmış ve etkilerini kaybetmişlerdir. Birincil verem, yıllarca, hatta yaşam boyu, bu durumda kalabilir; fırsatını bulduğu anda da yeniden etkinlik kazanır. Alevlenme için en uygun fırsatlar AIDS gibi vücut direncini kıran hastalıklar, yaşlanma, kötü beslenme, alkol ve ilaç bağımlılığı, sigara tüketimi ve hava kirliliğidir. Bakterilerin yeniden etkinlik kazanması ve çoğalmaya başlamasıyla birlikte, hastalık birincil verem döneminden *klinik hastalık* dönemine girmiş olur. Bu dönemde bakteriler, içinde bulundukları kılıftan çıkarak tüm akciğere, bazen de kan yoluyla diğer organlara yayılırlar. Birincil verem döneminde bulaştırıcı olmayan hasta, klinik hastalık döneminde hızla mikrop yayar. Bu dönemin başlıca belirtileri inatçı öksürük, kanlı balgam çıkarma, halsizlik, iştahsızlık, aşırı terleme, kilo kaybı, bazen göğüs ağrısı gibi belirtilerdir.

M. tuberculosis, zorunlu olarak hücre içinde yaşayan bir bakteridir. Bu nedenle verem tedavisi, hem uzun zaman alır hem de hücre içine ulaşabilecek birden fazla sayıda ilaç kullanımını gerektirir. İlaç sayısının fazla olmasının önemli bir nedeni de, dirençli bakteri suşlarının üremesinin engellenmesidir. Bu ilkelerle seçilen uygun ilaçların birlikte kullanılmaya başlanmasıyla, belirtiler kısa sürede geriler ve bulaştırıcılık riski kaybolur. Bu belirgin iyileşmeye rağmen, tedavi en az 6 ay sürdürülmelidir; aksi halde, bakteriler ilaçlara direnç kazanır ve bir kez direnç geliştikten sonra, hastalığın tedavi şansı azalır. Bu durumdaki bir hasta, yalnızca onu hasta eden ilk bakteriyi yaymakla kalmayıp, tedavi sırasında gelişen dirençli suşlar için de kaynak haline gelir.

İşte bugün tüm dünyada yaşanan yeni verem salgınının önemli bir nedeni, tedaviye dirençli bakteri suşlarıyla ortaya çıkan enfeksiyonlardır. Dirençli suşların yanı sıra, ilk bakteriyle ortaya çıkan enfeksiyonlar da saltanatını sürdürmekte, etki alanını giderek genişletmektedir.

Dilerseniz, veremin yaygınlık derecesini anlamak ve önümüzdeki yıllarda varabileceği noktaları görmek amacıyla, Dünya Sağlık Örgütü'nün *1995 Verem Salgın Raporu*'na kısaca bir göz atalım. Bu rapora göre, içinde bulunduğumuz onyıllık dönemin sonunda, tüm dünyada 30 milyon kişinin verem nedeniyle ölmesi beklenmektedir. Erişkinlerde rastlanan bulaşıcı hastalıklar arasında ilk sıraya oturan verem, gelişmekte olan ülkelerde, önlenebilir ölümlerin yüzde 26'sından sorumlu tutulmaktadır. Çocuklarda ise, yalnızca 1995 yılı içinde 300 000 ölüme yol açmıştır. Halen, her yıl ortalama 8 milyon kişinin mikobakterilerden biriyle, ama en çok da *M. tuberculosis*'le enfekte olduğu sanılmaktadır. Bu, dünya nüfusunun üçte birinin *M. tuberculosis* taşıdığı anlamına gelir. Tedavi olmayan her bir hasta ise, bir yıl içinde 10-15 kişiye verem mikrobunu bulaştırmaktadır. Rapor, yalnızca bu verilerle kalmayıp, önümüzdeki yıllara yönelik olarak da çeşitli tahminlerde bulunmaktadır. Bakterinin bugünkü hızıyla yayılması durumunda, gelecek onyıllık dönemde 300 milyondan fazla kişinin enfekte olacağı tahmin edilmektedir. Örneğin, 1995'te 8,9 milyon yeni enfeksiyona rastlanmış ve bu rakamın 2000'de 10,4 milyona, 2005'te 12,1 milyona ulaşabileceği hesaplanmıştır. Dirençli bakteri suşlarıyla enfekte olanların da, 50 milyondan fazla olduğu varsayılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün tüm dünyadaki verileri bir araya getirerek çıkardığı bu rakamlar değerlendirildiğinde, veremin AIDS, sıtma, kolera gibi salgın hastalıklardan çok daha yaygın olduğu görülebilir. Tedaviye dirençli bakteriler ise, tüm verem olguları içinde, Ebola ve birçok kanser türündekinden daha yüksek oranda ölüme yol açmaktadır. Bundan çok daha endişe verici olan bir diğer nokta, dirençli bakteri suşlarının da tıpkı ilk bakteriler gibi solunum yoluyla kolayca bulaşması ve hastalığın bu yolla yayılım hızının tam olarak

kestirilememesidir. Örneğin, 1991'de ABD'nin New York kentinde yapılan bir taramada, tüm veremli hastaların yaklaşık üçte biriinde, en az bir ilaca dirençli bakterilere rastlanmış ve bunların yüzde 20'sinde de, en etkili ilaçlar olarak kabul edilen izoniyazid ve rifampisine dirençli suşlar saptanmıştır. Yüzde 5 oranında hastada ise, altı ya da yedi ilaca birden dirençli olan bakteri suşları bulunmuştur. Yarısından fazlası bir ay içinde kaybedilen bu hastaların büyük bir çoğunluğunda, veremle birlikte AIDS de görülmektedir.

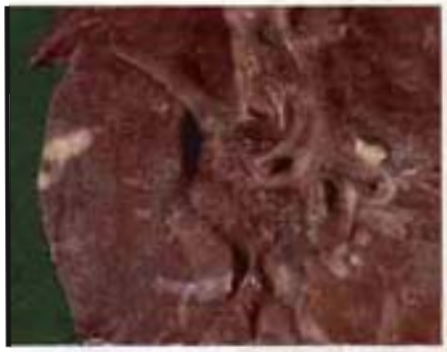
Yapılan çeşitli tarama çalışmaları ve sağlık kayıtları, veremin Doğu Avrupa ve eski Sovyetler Birliği ülkelerinde de hızla yayılmakta olduğunu göstermektedir. Bu bölgelerdeki en endişe verici nokta, yayılımın göçe ya da bağışıklık sistemini çökerten kronik bir virüs (HIV) enfeksiyonu olan AIDS'e bağlı olmayıp, sağlık sistemlerindeki yetersizlikten kaynaklanmasıdır. Dünya Sağlık Örgütü, bu ülkelerdeki sağlık sistemlerinin hızla yeniden yapılandırılamaması durumunda, verem salgınının 2-3 yıl içinde tam bir felâkete dönüşmesinden endişelenmektedir. Örneğin, bugün Kazakistan'da dirençli *M. tuberculosis* suşlarının yol açtığı tehdidin boyutları, New York'takinden daha büyükcür.

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, veremin yoğun bir biçimde etkilediği bölgelerin başında Asya ülkeleri gelmektedir; en yüksek ölüm oranı ise, Afrika'nın orta ve güney bölgelerinde izlenmektedir. Bununla birlikte verem, ABD, İngiltere gibi gelişmiş ülke metropollerinin sağlıksız koşulları içinde bir arada yaşayanlarda da sık görülmektedir.

Verem de tıpkı diğer kronik salgın hastalıklar gibi, teker teker bireyleri etkilemenin ötesinde, tüm toplumun ekonomik ve toplumsal gelişimini büyük oranda engeller. Çünkü, hastalanan ve ölenlerin çoğunluğu, çalışma gücü olan genç erişkinlerdir. Bu hastaların en belirgin sosyolojik özelliği ise, yoksulluk içinde yaşamalarıdır. Altyapısı yetersiz olan sağlıksız ortamlarda yaşayan ve çalışan bu insanlar, veremle bir kez karşılaştıklarında, kötü beslenme ve benzeri durumlara bağlı olarak enfeksiyonla mücadele edemeyip, kolayca hastalanmakta ve tedavi olanaklarından da yeterince yararlanamamaktadırlar. Doğum oranının da yüksek olduğu bu kalabalık kesimlerde, hastalığın yayılma hızı çok daha yüksek olup, gelecek nesilleri ciddi bir tehdit altında bırakmaktadır. Bütün bunların yanısıra, AIDS salgını, dünya çapındaki verem sorunu üzerinde, giderek daha ağırlıklı hale gelen olumsuz bir etki yaratmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi, yıllarca uykuda kalabilen birincil verem enfeksiyonunun etkinlik kazanmasında en önemli rolü oynayan unsur, bağışıklık sisteminin gücünü yitirmesidir. AIDS ise, yaş, cins, ırk ve sosyal sınıf gözetmeksizin bağışıklık sistemini hastalandıran ve vücudun mikroplara karşı savunmasız duruma düşmesine sebep olan öldürücü bir hastalıktır. Bu durumda olan bir hastanın, verem mikrobuyla ilk karşılaşması bile, kısa sürede ölüme davetiye çıkartır. Başka bir deyişle, AIDS'li hastadaki verem, birincil enfeksiyon dönemine hiç uğramadan, doğrudan ağır klinik hastalık dönemine girer. Verem, bugün AIDS etmeni olan HIV virüsünü taşıyan kişilerin en önde gelen erken ölüm nedenlerinden biridir. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, verem ve AIDS'in bir arada görülme oranı, her geçen yıl artmaktadır. Örneğin, AIDS'e, 1990'da tüm dünyadaki veremlilerin yüzde 4'ünde rastlanırken, 2000 yılında yüzde 14'ünde rastlanacağı tahmin edilmektedir. Bu hastalık(lar) tablosunun en sık görüldüğü kişiler de, damar içi uyuşturucu bağımlılığı olanlardır. Uyuşturucu bağımlılığının giderek yaygınlaştığı göz önüne alınacak olursa, dünya nüfusunun karşı karşıya kalabileceği tehlikenin boyutları kestirilebilir.

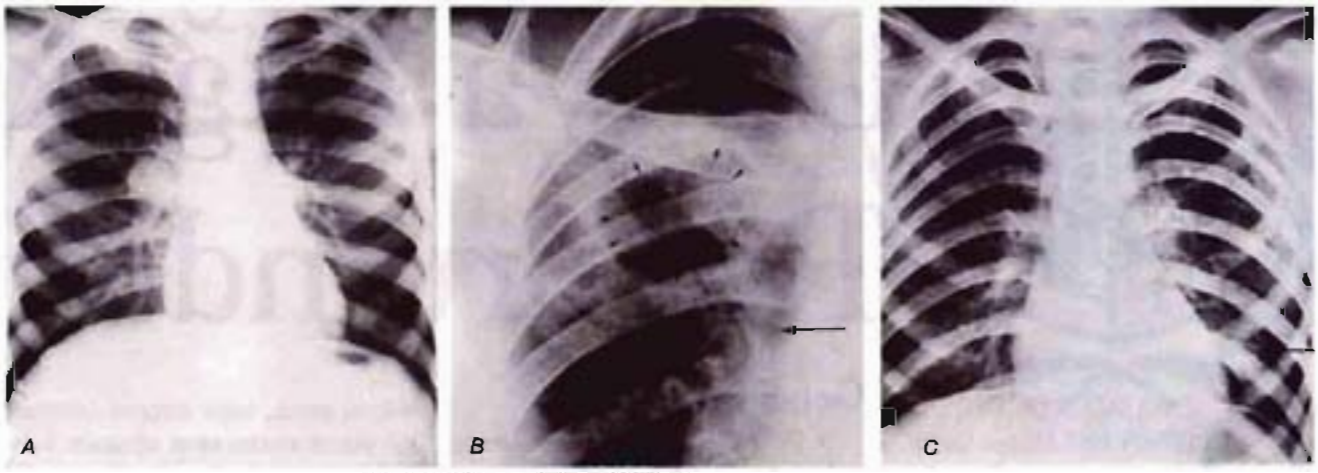
Bu kaygı verici gelişimi çok yakından izleyen Dünya Sağlık Örgütü, bütün ülkelerin en kısa zamanda *Küresel Verem Programı*'nı (*Global Tuberculosis*-GTB) benimseyip, bu programı kendi koşullarına uyarlayarak etkili biçimde yürürlüğe sokmalarını önermektedir. Nisan 1993'te alınan bu karar, ne yazık ki, yalnızca birkaç bölgede uygulamaya konmuş, ama dünyanın geri kalanında henüz en ufak bir girişim dahi görülmemiştir. Örgüt, veremden korunmanın en etkili yolunun, tüm hastaların etkili bir biçimde tedavi edilmesi olduğunu vurgulamaktadır. Çünkü tedavi, bakterilerin yayılmasını kesin olarak engelleyen tek yoldur. Ancak, verem salgınının küresel yayılımı, birkaç ülkenin bu programı uygulamasıyla kontrol altına alınamaz. Dünya Sağlık Örgütü'nün hazırladığı ve öncelikli olarak önerdiği bu programın etkili olabilmesi için, başta sorunun yoğun bir biçimde yaşandığı gelişmekte olan ülkeler olmak üzere, tüm ülkelerin programa fiilen katılması ve bu konuda ısrarla çalışması zorunludur. Bu katılımın ülke zemininde ilk aşaması ise, Dünya Sağlık Örgütü'nün programının, sağlık bakanlıkları tarafından ülke koşullarına uyarlanarak birinci basamak sağlık hizmetleri kapsamına alınması ve parasal destek fonlarının sağlanmasıdır. Örgüt, bu konuda tüm ülkelere tam destek vermektedir.

Dünya Sağlık Örgütü, *Küresel Verem Programı*'yla, önümüzdeki onyıllık dönem içinde ortaya çıkacağı tahmin edilen verem nedenli 12 milyon ölümü engellemeyi hedeflemektedir. Ancak, halen var olan parasal kaynakların sınırlılığı, bu programın küresel ölçekte uygulanmasının önünde duran önemli bir engeldir.





İçinde çok sayıda M. tuberculosis bulunan ve ilk verem odağını oluşturan tüberkül (küçük yumru), tıp dilinde genellikle 'Ghon odağı' adıyla anılır. Bu odak ile akciğer lenf bezlerindeki benzer odaklar ve bunların arasındaki iltihaplı lenf damarlarının oluşturduğu yapıya da 'Ghon kompleksi' adı verilir. Sağdaki fotoğrafta, akciğer kesitindeki Ghon kompleksi, üstte ise, bu yapının yakın çekim görüntüsü izleniyor.



Veremli akciğerlerin radyolojik görüntüleri: (A) Ghon odağı ve lenf bezlerindeki yayılım ile kendisini gösteren birincil verem enfeksiyonu görülüyor. (B) Akciğer röntgeninde görülen Ghon kopleksinin yakından çekilmiş görüntüsünde yer alan küçük oklar akciğer dokusundaki değişikliğin sınırlarını, büyük ok ise, bakterinin yayıldığı lenf bezleri bölgesini (hilum) ve aradaki iltihaplı lenf damarlarını gösteriyor. (C) Miliyer verem (miliary tuberculosis, darı tanelerine benzeyen yumrular), çoğunlukla aynı yapı ve eşit büyüklükteki birçok odağın akciğerlerin bütün bölgelerinde aynı anda ortaya çıkmasıyla oluşur.

Örgüt, bu engele yönelik olarak, zengin ülkelerin fakir ülkelere yardım etmesini öngörmekte ve yıllık sağlık bütçelerini bu öngörü doğrultusunda artırmalarını istemektedir. Ancak, bu sayede bütün ülkelerin aynı programı uygulaması mümkün olacaktır.

Küresel Verem Programı, ekonomik destek, sağlık personeli ve tüm toplumun eğitimi, hastaların sağlık personeli tarafından doğrudan izlenmesine dayanan kısa süreli tedavi kürü (*directly-observed treatment, short course*-DOTS) ile tanı ve tedavi biçimlerinin geliştirilmesi olmak üzere dört ana başlık altında ele alınabilir.

Ekonomik Destek. Yukarıda da belirtildiği gibi, bu programın tüm dünyada işleyebilmesi için, çözümlenmesi gereken ilk sorun, finans sorunudur. Çünkü, veremin hızla yayıldığı ülkelerin başında yoksul ya da gelişmişlik düzeyi düşük ülkeler gelmektedir. Bu ülkeler, toplum çapındaki tanı ve tedavi giderlerini karşılamak bir yana, en basit sağlık koşullarını bile yeterince sağlayamamaktadırlar.

Eğitim. Dünya Sağlık Örgütü, 1996 sonunda, tüm ülkelerden sağlık sektöründe çalışan toplam en az 500 yöneticinin program doğrultusunda eğitilmiş olmasını hedeflemektedir. Bundan başka, sağlık çalışanlarının verem ve AIDS hastalıklarının birlikteliği ve bu birlikteliğin klinik özellikleri hakkında eğitilmesi de amaçlanmaktadır. Eğitim planı yalnızca sağlık çalışanlarını kapsamayıp, başta Asya, Doğu Avrupa ile Afrika'nın orta ve güney bölgeleri olmak üzere, genel toplum zemininde planlanmaktadır.

DOTS. Hastaların eğitimli sağlık personeli tarafından doğrudan izlenerek, kısa süreli bir kürle tedavi edilmesi anlamına gelen DOTS'un, veremin acil kontrolu için etkili bir sistem olduğu Tanzanya, Çin ve New York deneyimleriyle gösterilmiştir. DOTS'un temel hedefi, tüm hastaların ilaçlarını, öngörülen süre içinde eksiksiz olarak almalarını sağlamaktır. Bu sistem, tedaviye dirençli bakteri suşlarının yayılmasını da önleyecektir.

Tanı ve Tedavi. Verem, yıllardır iyi bilinen, önemli bir toplumsal sağlık sorunu olmayı sürdürmekle birlikte, bilim adamlarının teknik araştırma ilgilerinin dışında kalmış ve bir hayli ihmal edilmiştir. Bu nedenle, tanı ve tedavi yöntemleri uzun bir süre geliştirilememiştir. Dolayısıyla, Dünya Sağlık Örgütü'nün Küresel Verem Programı içine aldığı özel projelerden biri de, tanı ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesidir. Kesin tanıda kullanılan bakteri kültürü yöntemi, hastaya 8 hafta gibi uzun bir zaman kaybettirmekte ve hasta bu süre içinde bulaştırıcılığını sürdürmektedir. Son yıllarda tanısal tıptaki, özellikle de moleküler biyoloji alanındaki gelişmeler, verem tanısının daha kısa sürede konulmasını sağlamıştır. Ancak, bu yöntemlerin rutin uygulamalardaki kullanımı tam olarak gerçekleşmemiştir. Örgüt, başta dirençli bakteri suşlarında olmak üzere, yeni ve daha etkili ilaçların üretimi için de teşvik edici bir rol üstlenmiştir. Yeni üretilebilecek ilaçlardan, tedavi maliyetini düşürmesi ve süresini kısaltması beklenmektedir. Bugün için özel haller dışında, ilk iki ayı 4 ilaçla, bunu takiben dört ay da 2 ilaçla olmak üzere, toplam altı ay içinde ve 6 ilaçla akciğer ve akciğer dışı verem, etkili bir biçimde tedavi edilebilmektedir. Ancak, hastanın tedaviye uyumsuzluğu gibi nedenlerle, bu tedavi kürünü tamamen uygulayamaması durumunda gelişen dirençli bakteri enfeksiyonları halinde, tedavi çok daha uzun bir zaman almakta, buna rağmen, bazen de başarısızlıkla sonuçlanmaktadır.

Bu hedeflere 21. yüzyılın başında ulaşılabileceğini tahmin eden Dünya Sağlık Örgütü, veremin küresel olarak denetim altına alınmasına yönelik çabayı vurgulayabilmek için, "Veremi Kaynağında Durduralım" şeklinde bir slogan benimsemiş ve bunu ana hedef olarak belirlemiştir. Bu slogan, veremin bugünkü yayılma nedeni ve tedavinin korunmadaki can alıcı önemini vurgulaması bakımından son derece dikkate değer olup, bir an bile akıllardan çıkarılmamalıdır.

Türkiye'nin de mutlaka içinde yer alması gereken *Küresel Verem Programı*, veremi kaynağında kurutacak ve soluk kesen bu küçük yumruyu, bir daha asla ortaya çıkmamak üzere söküp atacaktır.

Dr. Ayşe Nur Kökdöz

Konu Danışmanı: Murat Akova
Doç. Dr., HÜTF. Enfeksiyon Hastalıkları Ünitesi

Kaynak
CDC Tuberculosis Page, http://www.cdc.gov/diseases/tb.html
CDC, *Core Curriculum on Tuberculosis*, Atlanta, Georgia, 1994.
Cecil, *Textbook of Medicine*, 1992.
Crofton J., Horne N., Millet F., *Klinik Tüberküloz*, Çev. E. Koçyiğit, E. Dağlı, İstanbul, 1995.
The World Health Report 1995-executive summary, http://www.who.ch/programmes/whr/xsum95_e.htm
Tuberculosis Resources, http://www.cpmc.columbia.edu/tbcppi/
WHO Report on the Tuberculosis Epidemic, 1995, http://www.who.ch/programmes/gtb/TBREPORT.HTM
World Health Organization Global Tuberculosis Programme, http://www.who.ch/programmes/gtb/GTB-homepage.html

1995 Dünya Sağlık Raporu'ndan

DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ'nün (DSÖ) 1995 Dünya Sağlık Raporu'na göre, dünyadaki en ölümcül unsur ve en büyük sağlıksızlık nedeni yoksulluktur. Yoksul, yani az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler ile zengin, yani gelişmiş ülkeler arasındaki ekonomik, dolayısıyla da toplumsal hizmet (barınma, beslenme, sağlık ve eğitim) eşitsizliği uçurumu, bugünkü hızla büyüyecek olursa, dünya nüfusunun genel sağlık düzeyi endişe verici bir noktaya düşecektir. DSÖ'nün 1995 raporu ve çeşitli hastalıkların önlenmesi için önerdiği küresel, bölgesel ve ulusal programlar, bu gidişin önlenebilir olduğuna işaret etmesi bakımından son derece dikkate değer. Genelde 1993 verilerine dayanarak oldukça kapsamlı bir biçimde hazırlanan bu rapor ayrıntılı bir biçimde incelendiğinde, öncelikle yapılması gerekenin sağlık koşullarını iyileştirmek için uluslararası işbirliğinin sağlanması olduğu göze çarpıyor. DSÖ'nün de kuruluş amacı olan bu işbirliği, günümüz dünyasının demokratikleşme sürecine katkıda bulunabilecek önemli bir unsur gibi duruyor. Zira, uluslararası işbirliğinden, temel bir insan hakkı olan sağlık hakkının evrensel olarak yaşama geçirilmesi bekleniyor. Sağlık eşitliğinin getirebileceği en önemli sonuç da, ekonomik gelişmişlik düzeyinin olduğu kadar, demokrasinin de kıstası haline gelmekte olan 'çocuk ölüm oranı'nın düşmesi ve 'yaşam süresi'nin uzamasıdır. DSÖ'nün "Herkes İçin Sağlık" hedefinin temelinde de, kuruluş yasasıyla belirlenen "bütün insanları mümkün olan en üst düzeyde sağlığa kavuşturmak" ilkesi bulunmaktadır.

Genel Durum

• 1950'de 2,5 milyar olan dünya nüfusu, bugün 5,6 milyarı aşmış olup, bu nüfusun 4,4 milyarı gelişmekte olan bölgelerde yaşamaktadır.

• Dünya nüfusunun 1/5'inden fazlası, büyük bir yoksulluk içinde yaşayan az gelişmiş ülke vatandaşlarıdır.

• Dünyanın en az gelişmiş bölgelerinde yaşayanların yaşam süresi beklentisi 43 yılla sınırlıyken, en çok gelişmiş bölgelerinde yaşayanların yaşam süresi beklentisi 78 yıla ulaşmış durumdadır. Bu rakamların, 2000 yılında sırasıyla 42 ve 79 olacağı tahmin edilmektedir. Bu, yoksul bölgelerle zengin bölgeler arasındaki sağlık eşitsizliği uçurumunun büyümekte olduğu anlamına gelir.

• Dünya nüfusunun yarısı, tedavisi ya da engellenmesi mümkün olduğu halde, halen sık rastlanan bazı hastalıklara karşı düzenli bir sağlık hizmetine kavuşamamaktadır.

Çocuklar

• Gelişmekte olan bölgelerde her yıl, 5 yaş altındaki en az 12 milyon çocuk, çoğu önlenebilir nedenlerden ötürü yaşamını yitirmektedir.

• Her yıl, 5 yaş altındaki en az 4 milyon çocuk, başta zatürree (pnömoni) olmak üzere, akut solunum yolu enfeksiyonları nedeniyle ölmektedir. Bu, her 8 saniyede bir, 1 çocuğun yaşamını yitirdiği anlamına gelir.

• Bir yıl içinde, ishalli hastalıklar 3 milyon, kızamık 1,2 milyon, sıtma 1 milyon çocuğun ölümüne yol açmaktadır.

•Her yıl, en az 500 000 bebek, yenidoğan tetanozu nedeniyle ölmektedir.

• Gelişmekte olan bazı ülkelerdeki 1000 bebekten 320'si 5 yaşına ulaşamazken, en gelişmiş ülkelerdeki 1000 bebekten yalnızca 6'sı, 5 yaşın altında yaşamını yitirmektedir.

• Dünya çocuk nüfusunun yaklaşık 1/3'inde, yani en azından 200 milyon çocukta, beslenme yetersizliği vardır.

• 0-6 ay yaş grubu bebeklerin anne sütüyle beslenmesi, gerek beslenme yetersizliği gerekse enfeksiyon hastalıklarının yol açtığı çocuk ölümlerinin yılda 1 milyon kadarını engelleyebilir.

• 2000 yılında en az 5 milyon çocuğun, AIDS etmeni olan HIV virüsü ile enfekte olacağı; 5-10 milyon çocuğun da HIV/AIDS salgını nedeniyle yetim kalacağı tahmin edilmektedir.

• Çocuk ölümleri, 1980'den bu yana, küresel olarak %25 oranında azalmıştır; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki 1 yaş altı çocuk ölüm oranı farkı da, 1960-1993 yılları arasında %50 oranında küçülmüştür.

• 5 yaş altındaki çocukların aşıyla önlenebilir bulaşıcı hastalıklar (difteri, kızamık, yenidoğan tetanozu, boğmaca ve verem) nedeniyle ölüm sayısı, 1985'te 3,7 milyonken, 1993'te 2,4 milyona düşmüştür. Tüm dünyadaki 10 çocuktan 8'i bu hastalıklara karşı aşılanmış durumdadır.



Ergenler

• Ergenlik çağındaki gebelikler, büyük oranda ölüm ve uzun dönemli sakatlık riski taşımaktadır. 15-19 yaş arasındaki annelerin ölüm oranı, 20-24 yaş grubu annelerinkinden 2 kat daha fazladır. Bazı ülkelerdeki 10-14 yaş grubu anne ölüm oranı, 20-24 yaş grubundakinden 5 kat daha fazladır.

• Cinsel yolla bulaşan hastalıklara en sık 15-24 yaş grubunda rastlanmaktadır; yeni AIDS hastalarının 2/3'sinin bu yaş grubunda olacağı tahmin edilmektedir.

• Her 2 sigara tüketicisinden 1'inin, ergenlik döneminde başlayan sigara alışkanlığının yol açtığı hastalıklar nedeniyle ölmesi beklenmektedir.

• Ergenlik dönemindeki intihar oranı, diğer yaşam dönemlerindekinden daha büyük bir hızla yükselmektedir. Gelişmiş ülkelerde, ergenlik dönemindeki 40 intihar girişiminden 1'i ölümle sonuçlanmaktadır.

Erişkinler

• Bütün dünyada kaydedilen 51 milyon erişkin ölümünün %'40'ının nedeni bulaşıcı hastalıklardır. Parazitlerin yol açtığı hastalıklar da dahil olmak üzere, bu tür hastalıklar, her yıl ortalama 16,4 milyon erişkinin ölümüne sebep olmaktadır.

• Her yıl yaklaşık 10 milyon erişkin, dolaşım sistemi (kalp-damar) hastalıkları nedeniyle ölmektedir.

• Yıl başına kaydedilen ortalama 6 milyon kanser ölümünün 1 milyonu, akciğer ve diğer solunum sistemi kanserleri nedeniyle gerçekleşmektedir. Erkeklerde en sık rastlanan kanser ölümü nedeni, akciğer kanseridir.

• Meme kanseri, gelişmiş ülkelerde yaşayan kadınların başlıca kanser ölüm nedenidir; gelişmekte olan ülkelerde ise, rahim boynu kanserinden sonra ikinci sırayı almaktadır.

• Kanser ölümlerinin çoğuna, gelişmekte olan ülkelerde rastlanmaktadır; gelecek 25 yıl içindeki kanser hastalarının 2/3'sinin yine bu ülkelerde görüleceği tahmin edilmektedir.

• Sigara, tüm dünyada dakikada 6 kişinin ölümüne yol açmaktadır. Sigara, dünyadaki tek önlenebilir hastalık ve ölüm nedeni olduğu halde, yılda ortalama 3 milyon erişkinin ölümüne sebep olmaktadır. Bu rakamın 2020'de 10 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir.

• Bulaşıcı hastalıklarla birlikte doğum, doğum sonu ve loğusalık sorunlarına bağlı ölümlerin %95'ine gelişmekte olan ülkelerde rastlanmaktadır.

• Afrika'da doğum yapan bir kadın, doğum sırasında tıbbi destek eksikliği nedeniyle, Avrupa'dakine oranla 13,5 kat daha fazla ölüm riski altındadır.

• Her yıl 20 milyon kadın, sağlıksız koşullarda düşük yapmakta ya da kürtaj olmaktadır; bu kadınların 70 000'i de yaşamını yitirmektedir.

•1960'da dünya kadın nüfusunun %10'undan azı gebeliği önleyici yöntemler kullanırken, bugün bu oran %50'nin üzerine çıkmıştır.

• Her yıl en az 7000 erişkin, verem nedeniyle ölmekte olup, her saat başı ortalama 1000 yeni verem olgusuyla karşılaşılmaktadır.

• Viral hepatit B enfeksiyonundan aşıyla korunmak mümkün olmasına rağmen, her yıl yaklaşık 1 milyon erişkin bu hastalık nedeniyle ölmektedir.

• Halen tüm dünyada, 13 milyon HIV taşıyıcısı erişkin bulunmaktadır. HIV'li kadınların %60'ının 20 yaş civarında enfekte olduğu düşünülmektedir; her gün 6000 kişi HIV'le enfekte olmaktadır; 2000 yılında toplam HIV enfeksiyonu olgusunun 30-40 milyonu bulacağı ve önümüzdeki 5 yıl içinde 8 milyon erişkinin AIDS nedeniyle öleceği, bu ölümlerin çoğuna da genç erişkin kadın grubunda rastlanacağı tahmin edilmektedir.

• Gelişmekte olan ülkelerdeki erişkin ölümlerinin yarısı, enfeksiyon hastalıklarına bağlıyken, gelişmiş ülkelerdeki ölümlerin 3/4'ü kanser ve kalp hastalıkları gibi çağdaş yaşam biçiminin tetiklediği hastalıklara bağlıdır.

• Çeşitli kalp hastalıkları, felç ve böbrek yetersizliğine yol açan ana nedenlerden biri olan hipertansiyon, %8-18 erişkini etkilemektedir.

• Bu yüzyılın sonunda, tüm dünyada, %90'ı kötü beslenme ve hareketsizliğe bağlı olmak üzere, en az 100 milyon şeker hastası bulunacağı tahmin edilmektedir.

• Halen tüm dünyada 500 milyon nevrotik bozukluk ve en az 200 milyon depresyon ve mani gibi duygulanım bozukluğu olgusu bulunmaktadır.

• Sıtma, şistozomiyasis ve onkoserkiyasis gibi ölümcül sonuçlara varabilen parazit hastalıkları, Afrika ve Amerika'nın bazı bölgelerinde, kötü sağlık koşulları içinde yaşayan, yaklaşık 300-400 milyon erişkini etkilemekte olup, yüksek toplumsal ve ekonomik kayba yol açmaktadır.

• Emniyetsiz çalışma koşulları nedeniyle, tüm dünyada her gün 600 kişi ölmekte olup, 33 000 kişi de sakat kalmaktadır. Çalışan dünya nüfusunun %90'ı iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerine ulaşamamaktadır.

Yaşlılar

• Önümüzdeki 30 yıl içinde, gelişmekte olan ülkelerde 65 yaş üstündeki yaşlı nüfusun, %200-400 oranında artması beklenmektedir. Bu, yaşlılığa bağlı felç, bunama ve kanser gibi hastalıklara rastlanma sıklığının hızla yükseleceği anlamına gelir.

• Alzheimer ve diğer nedenlere bağlı bunamanın, tüm dünyada 80 yaş üzerindeki her 5 kişiden 1'ini içine almak üzere, toplam 22 milyon kişiyi etkilemesi beklenmektedir.

• Çoğunluğu yaşlılar olmak üzere, bugün tüm dünyada en az 165 milyon romatoid artrit hastası olduğu tahmin edilmektedir.

• 50 yaş üzerindeki her 3 kadından 1'inde, menopoza bağlı kemik erimesi (osteoporoz) bulunmakta olup, bu kadınların tamamı kolay kemik kırığı riski altındadır.



Dr. Ayşe Nur Köküöz

Kaynak
World Health Organization WWW Home Page, "World Health Report 1995-executive summary", http://www.who.ch/Welcome.html



Anormal Mevsim Normalleri

Hava tahmin raporlarında sürekli mevsim normallerinin üzerinde veya altında olacağı öngörülen koşullara, yani mevsim normallerinin bir türlü yakalanamıyor olmasına şaşırmamak gerekir. Çünkü iklim araştırmaları ve gözlemleri bir yerin ikliminin sürekli aynı değerde kalmadığını göstermiştir.

SON bir milyon yıl içinde, dünyanın iklim dengesi, kuzey enlemlerinde ve dağlarda, karların birikip, yeniden erimesine yol açacak şekilde 8 kez bozulup yeniden kurulmuştur.

Dünyanın geçirdiği yüz bin yılı ele alırsak, iklimsel olarak, en istikrarlı dönemin, uygarlığın gelişme sürecine girdiği son on bin yıl olduğunu görürüz. Geçmiş jeolojik dönemlerdeki iklimsel değişimleri ve nedenlerini inceleyen paleoklimatologlar, Grönland buzullarında açtıkları deliklerden aldıkları buz örnekleri içinde korunan atmosferik toz, metan gibi veriler yardımıyla, her biri en az bin yıl süren ve Kuzey Avrupa'nın ortalama kış sıcaklıklarını on yıldan daha kısa bir sürede, 10°C kadar değiştirebilen dönemlerin yaşandığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca, Kuzey Atlantik'te bulunan deniz dibi bitkilerinde, İskandinavya ve İzlanda'daki buzullarda, Kuzey Avrupa ve Kanada'nın denize yakın bataklık ve göllerinde yapılan incelemeler, günümüzden 11 000 yıl öncesinde de, ortalama bin yıl süren soğuk dönemlerin yaşandığını göstermiştir.

Son 40-50 yıl içinde ise, başta kutup çevresi ikliminde olmak üzere, ortalama 0,5°C'ye varan bir küresel ısınma gözlenmiştir. Ayrıca, özellikle Gulf Stream sıcak su akıntısında ve okyanuslarda ısınma kaydedilmiştir. İklim bilimcilerce, sera etkisinin bu ısınmanın etkenleri arasında olduğu kabul edilmiştir. Ancak bilim, Dünya'yı buzul çağları ve ara dönemler arasında iklimsel dalgalanmalara iten başka etkenlerin de varolduğuna illişkin göz ardı edilemeyecek kadar ciddi verilerle karşı karşıyadır.

Buzul çağlarının açıklanabilmesi için, kıta pozisyonlarının değişmesi, Antarktik buz tabakasının okyanus üzerinde kayması, atmosferdeki gazların oranlarının değişmesi ve okyanus sirkülasyonunda (suları çeviriminde) ortaya çıkan ani değişiklikler gibi çeşitli teori ve hipotezler ortaya atılmıştır. Bu teori ve hipotezlerin çoğu, gözlem ve bulgularımızın ancak bir bölümünü açıklayabilirler, henüz hiçbiri bütün sorulara yanıt getiremiyor. Ama, sonuçta iklimbilimciler, aralarındaki bazı görüş farklılıklarına rağmen, bugün genel bir iklim değişikliği yaşandığı konusunda fikir birliğine varmışlardır. Bilim adamlarının, iklimsel dalgalanmaların nedenlerini çözebilmek için acele edişleri, bir buzul çağının yaklaşmakta olup olmadığını bir an önce saptayabilmek ve soğuma ve ısınma süreçlerinden hangisinde bulunduğumuzu belirleyebilmek içindir.

Okyanus Akıntılarının Etkisi

Yerkürede 1370 milyon km^3 su bulunduğu ve bunun yer yer 100 000 000 ton/sn hızla hareket ettiği düşünülürse, bu dev kütlenin ısıl durgunluğunun yanı sıra, dinamiğiyle de iklimleri etkileyebileceği gerçeği kolayca anlaşılır. Birçok bilim adamı, geliştirdikleri modellerde, okyanuslardaki ısı ve tuz sirkülasyonunun iklim dalgalanmalarıyla doğrudan ilişkili olduğunu savunmaktadırlar.

Okyanus yüzeyinin sıcak bölgelerinden aşağıya iletilen ısı nedeniyle genleşen dipsuyu, yüzeye yükselirken tuz getirir. Böylece durağan dipsuyunun yoğunluğu değişir. Okyanus akıntıları, öncelikle Kuzey Atlantik'te oluşan soğuk ve tuzlu suları taşırlar. Ilık sular, bu soğuk sularla yer değiştirmek üzere kuzeye doğru akarlar. Bu akıntı, güneye doğru hareket edenden ortalama 8°C daha sıcaktır. Amazon nehrinin debisinin yüz katı kadar su taşıyan bu Atlantik sirkülasyon sistemi, kuzey yönünde büyük bir ısı transferine yol açar. Bu ısı transferi, iklim üzerinde çok güçlü etkiler yaratır. Kuzey Avrupa, ılıman iklimini, ılık yüzey sularının ısıttığı kutup rüzgarlarına borçludur. Grönland'da her kış bir çağlayandan, Dünya'daki nehirlerin toplamından 15 kat daha fazla tatlı su Ku-

zey Atlantiğin derinliklerine süzülür. Bu tatlı su, Batı Avrupa'ya yumuşak bir iklim sağlayan akıntının (Gulf Stream) emme tulumbasıdır.

Ancak bu sistem, Kuzey Atlantiğe fazla tatlı su sızarsa kesintiye uğrayabilir. Sistem kapandığı takdirde, Kuzey Atlantik ve çevresindeki kara parçalarında, kış sıcaklıklarında 5° C'lik ya da daha büyük düşüşler gözlenebilir. Bu durumda, Dublin'de, Kutup dairesinin 1000 km kuzeyinde bulunan Spitzberg adasındaki soğuk kışlar aynen yaşanırken, Londra'da ise Sibirya'nın Irkutsk kenti kışlarına tanık olunur. Dahası bu değişim, 10 yıl veya daha kısa bir süre içinde gerçekleşir. Nitekim Kuzey Atlantik bölgesindeki buz örneklerinden alınan paleoklimatografik veriler, bu bölgedeki ortalama sıcaklığın kimi zaman 7° C kadar düştüğünü göstermiştir.

Sistemin, kesintiye uğradıktan bir süre sonra gerekli koşulların oluşması halinde, yeniden işleyebileceği var sayılmaktadır.

Kiel Üniversitesi'nden Stefan Rahmsdorf, Kuzey Atlantik akıntısı durduğunda, Güney Avrupa ile aynı enlemde, alternatif bir akıntı sisteminin oluştuğunu savunmaktadır. Rahmsdorf'a göre, sığ sularda oluşan ve kutuplardan gelen soğuk rüzgarlara ısı iletmeyen bu sirkülasyon sisteminin çalıştığı dönemde, Avrupa'daki ortalama sıcaklık, günümüzden 10° C daha düşüktü.

Bu sistem de, diğeri gibi, aşırı tatlı su girdisiyle kesintiye uğrayabiliyor. Gerekli dengeler oluştuğunda ise birkaç on yıl içinde yeniden işlemeye başlayabiliyor.

Rahmsdorf, günümüzde çalışan derin sirkülasyon durduğunda, sığ olanın nasıl işlemeye başladığını açıklayamamaktadır. Ancak, bu modelde paleoklimatologların ilgisini çeken önemli bulgular bulunmaktadır. Bunların ilki Foraminifer kabuklarının incelenmesiyle elde edilen bulgulardır. Foraminifer, denizde yaşayan tek hücreli bir organizmadır. Kalsiyum karbonattan oluşan kabukları, canlı öldüğünde, dibe çökerek deniz tabanı çökeltilerine katılır. Kabuğu oluşturan karbonat, canlının içinde yaşadığı deniz suyunun bazı özelliklerini taşır.Örneğin,kadmiyum ve karbon izoroplarıyla ilgili bilgiler, bu kabukların içinde günümüze dek gelmiştir. Kuzey Atlantik akıntılarının sulan kadmiyum açısından fakir, C_{13} (Karbon 13 İzotopu) açısından zengindir. Okyanusun geri kalanındaki derin sularda ise kadmiyum çok, C_{13} azdır .Bu fark, okyanus organizmaları tarafından gerçekleştirilen solunumun C_{13} oranını düşürdüğü, kadmiyum oranını artırdığı gerçeğini ortaya koymuştur. Soğuk dönemlerde, Atlantik'in orta derinlik sularında kadmiyum oranı düşmüş, dipsularında ise dramatik bir şekilde yükselmiştir. Bu veriler, Rahmsdorf'un sığ derinliklerden hareket eden ve derin suları pas geçen sirkülasyon modelini desteklemektedir.

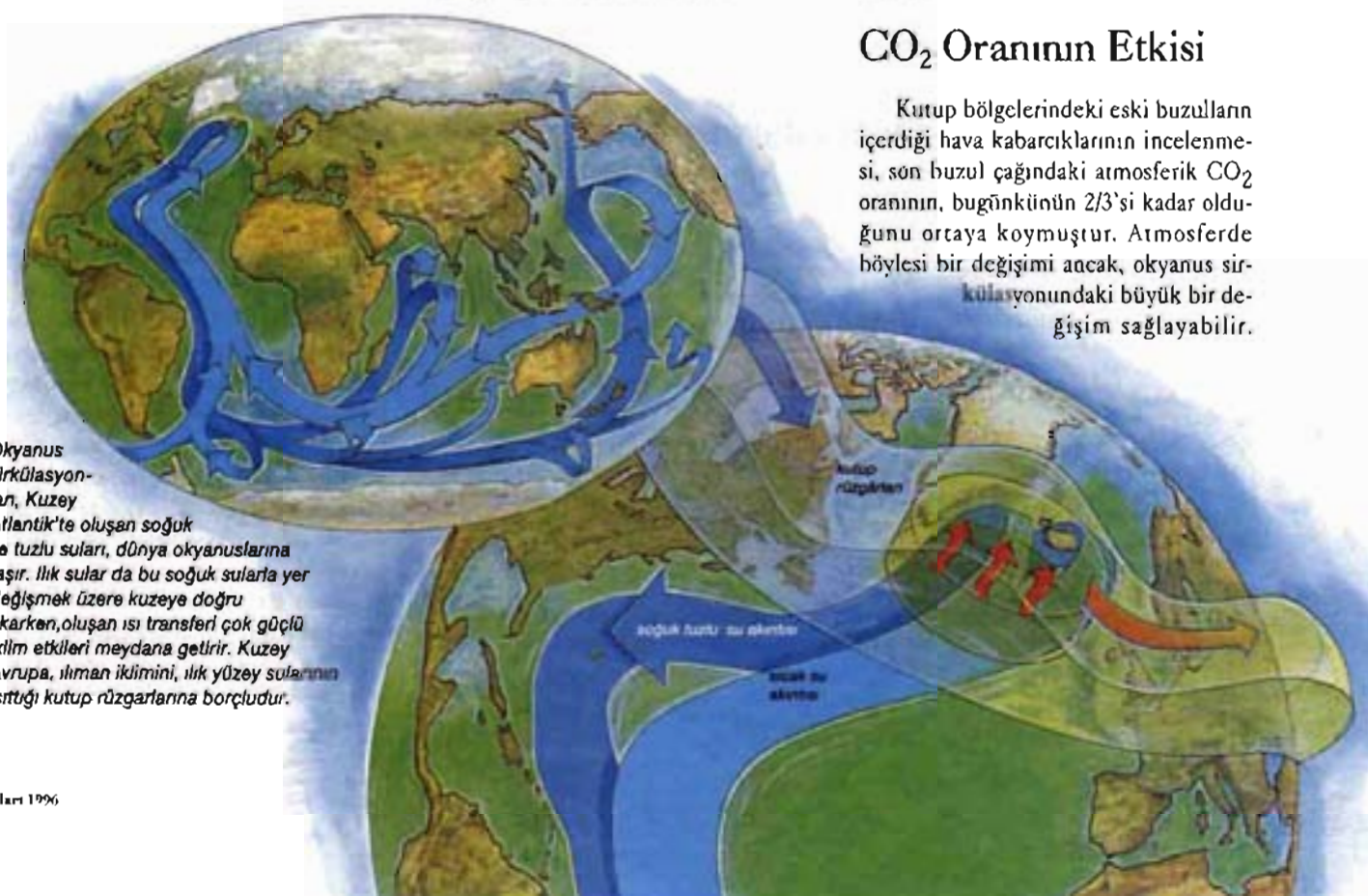


Kiel Üniversitesinden Stefan Rahmsdorf, Güney Avrupa ile aynı enlemde oluşan ve Kuzey Atlantik rüzgarlarına ısı iletmeyen, ikincil bir sirkülasyon sisteminin varlığını ileri sürüyor. Buzul Çağı Avrupası'nda, bu sistem çalışırken, ortalama sıcaklık günümüzden 10°C daha düşüktü.

Rahmsdorf'un modelini destekleyen bir başka bulgu da, ikincil yani alternatif sirkülasyonun da asal sirkülasyonda olduğu gibi, radyo karbon (karbon 14 izotopu) verileriyle doğrulanabilmesidir. Canlıların yapılarında bulunan radyo karbon miktarı, canlının yaşadığı ortamdaki radyo karbon miktarı kadardır. Yapısında ne kadar az radyo karbon varsa, o kadar yaşlıdır. Radyo karbon tarihlendirme yöntemiyle, okyanus sirkülasyonlarının yaşı da ölçülebilir. Çünkü, sirkülasyonun durması, atmosferdeki radyo karbon oranını artırır ve bu da, bütün organik artıkların asıl yaşını değiştirir. Ama okyanustaki radyo karbon oranının kesintiye uğramamış olması, asal sirkülasyon sistemi iflas ettiğinde, bir alternatif sirkülasyonun çalışmaya başladığını göstermektedir.

CO_2 Oranının Etkisi

Kutup bölgelerindeki eski buzulların içerdiği hava kabarcıklarının incelenmesi, son buzul çağındaki atmosferik CO_2 oranının, bugünkünün 2/3'si kadar olduğunu ortaya koymuştur. Atmosferde böylesi bir değişimi ancak, okyanus sirkülasyonundaki büyük bir değişim sağlayabilir.



Okyanus sirkülasyonları, Kuzey Atlantik'te oluşan soğuk ve tuzlu suları, dünya okyanuslarına taşır. Ilık sular da bu soğuk sularla yer değişmek üzere kuzeye doğru akarken,oluşan ısı transferi çok güçlü iklim etkileri meydana getirir. Kuzey Avrupa, ılıman iklimini, ılık yüzey sularının ısıttığı kutup rüzgarlarına borçludur.

Çünkü okyanuslar, atmosferden 60 kat daha fazla CO_2 tutabilmektedirler.

Havadaki CO_2 oranı, 150 yıldır, yani endüstrileşmenin başlangıcından bu yana 1/4 oranında artmıştır.

Ve bu durumun, ortalama küresel sıcaklığın 0,5 °C artmasıyla yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Okyanuslar ve denizler CO_2 için dev bir tampon görevi üstlenmişlerdir. Çünkü 50 metreden daha derin sularda 3,6 trilyon ton CO_2 bulunur ve bu da, bütün atmosferde bulunandan 1/3 oranında daha fazladır. Ayrıca okyanus ve deniz canlılarının gövdelerinde havada bulunandan 50 kat daha fazla CO_2 vardır.

Halen, yılda 26 milyar ton CO_2 atmosfere bırakılmaktadır. Bunun yaklaşık yarısı atmosferde kalarak, diğer sera gazları gibi küresel ısınmaya neden olmaktadır. Geri kalanının bir bölümü ise ormanlarca tüketilmektedir. Bilgisayar simülasyonlarıyla (benzetimleriyle), 4 milyar tonluk insan kaynaklı CO_2'in, Atlantik'teki durumunu ve bütün okyanusa nasıl dağıldığını gösteren haritalar yapılabilse bile, bu gazın okyanusa nasıl geçtiği konusu uzun bir dönemdir iklim bilimcesinin en önemli bilinmezlerinden birisi olmuştur.

Okyanusun üst katmanlarıyla karşılaştığında çözünen CO_2'in, sıcak okyanus tabanıyla karışmadığı bilindiğinden CO_2 içeren soğuk ve ağır suyun derinlere kayabileceği bir tünelin varlığı konusu araştırılmış ve böyle bir geçiş yolu, 1985 yılında Grönland yakınlarında bulunmuştur. Kutup kışlarının dondurucu soğuğunda, deniz suyundan ayrılan tatlı su yüzeyde donar. Böylece daha da ağırlaşan tuzlu ve CO_2'li su, derinlere iner. Ayrıca, aynı bölgede, Dünya'nın bütün nehirlerinin taşıdığından daha fazla miktarda tatlı su, derin okyanus havzasına boşalır. Bu dev su kütlesi, (tıpkı maden suları gibi) çok miktarda CO_2 içerir. Çünkü CO_2 soğukta daha kolay çözünür. Daha sonra, her 2 kutba yakın bölgelerde, Grönland'daki bu iki mekanizmaya benzer 3 tane daha "coğrafi CO_2 pompası" keşfedildi.

CO_2 pompaları, okyanus yüzeyindeki donmalara ve okyanusa boşalan nehirlerin soğukluğuna bağlı olduğundan, küresel bir ısınma karşısında savunmasız kalacaktır.

CO_2, sadece ağır kutup suyunun yardımıyla değil, planktonlar gibi fotosentez yapan deniz canlıları aracılığıyla da okyanusun üst katmanlarından aşağıya süzülür. Örneğin, ilkbaharda çoğalan ve bir tür plankton olan algler, litre başına 50 milyon canlı gibi yüksek bir popülasyonla, suyu yeşile boyarlar.Algler, çok miktarda CO_2'i alır ve tıpkı kara bitkilerinde olduğu gibi, güneş ışınlarının yardımıyla hücre yapılarını oluştururlar. Organizma ölüp çürüdüğü zaman ise yeniden CO_2 ortaya çıkar. Derin sularda çekilen video görüntüleri, alg hücresinin, binlerce metrelik yolculuktan sonra, yeniden CO_2 ve diğer temel yapıtaşlarına ayrıştığını ortaya koymuştur. Kuzey Atlantiğin bazı bölümlerinde, her yıl ilkbaharda deniz dibinde alglerden oluşan bir halı ortaya çıkar; bu halı mikroorganizmalar ve deniz hayvanlarınca tüketilir. Böylece, CO_2 döngüsü sürer. Denizin üst katmanlarındaki sayısız canlı türü ise, endüstri ürünü CO_2'i denizin derinliklerine aktarır.

Okyanus sirkülasyonları, karbon çökellerini bulundukları yerden çıkartır ve çözülmelerini sağlar. Pasifikteki sirkülasyon yolunun son noktasında çözülmüş CO_2 konsantrasyonu maksimum olarak ölçülmüştür. Planktonlar okyanuslardaki CO_2 konsantrasyonunun %75'ini sağlarlar. Böyle bakıldığında, sera etkisinin dramatik sonuçlarının kısa sürede ortaya çıkmamasının nedeni büyük ölçüde planktonlar olarak görünüyor.

Okyanuslar, Çevre Cinayetine Daha Ne Kadar Tampon Olabilir?

Görünen o ki, fosil yakıt bacalarından çıkan CO_2 miktarı, önümüzdeki yıllarda da artarak devam edecek. Bir kısmı atmosferde kalacak bir kısmı ise, yavaşça ama durdurulamaz sabit bir hızla okyanuslara karışarak binlerce metrelik derinliklerde yaklaşık 1000 yıl kadar saklanacak. Yani bugün atmosfere geri dönen CO_2, Orta Çağ'da dibe yayılmış olanlardır.Ama yaklaşık 1000 yıl sonra yüzeye çıkacak "1996 yılı suyu" CO_2'ce zaten zengin olan sera atmosferini iyice doyuracaktır.

İklim bilimcilere göre, insanlık, bugün, okyanusların sindirebileceği hız ve miktarda CO_2 üretmelidir. Bu da, bugün üretilen 26 milyar ton CO_2'in yarısı demektir. Aksi halde, dünya iklimi sonu belirsiz bir ısınmaya sürüklenecektir.

Birleşmiş Milletler Örgütü, iklim değişiklikleri konusunda 1995 yılı sonunda düzenlediği Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nde (IPCC) son 5 yılın araştırma sonuçlarını açıkladı. İnsan kaynaklı CO_2'in atmosfere salınım hızıyla ilgili uyarılarda bulunulan panelde, özellikle sülfat aerosollerin etkileriyle ilgili bulgulara ilişkin açıklamalar dikkat çekti. Güneş'in ısıtma etkisini kısmen engelleyen aerosoller, Kuzey Amerika ve Avrupa gibi endüstrileşmiş bölgelerde, CO_2 ve diğer sera gazlarının oluşturduğu küresel ısınmayı maskelemeyi başarabiliyor.

Küresel Isınma Grönland'daki Buzları Eritmiyor

Dünya ısınıyor olabilir ama, Grönland'da yaşıyorsanız, yeni bir buzulçağına girildiğini düşünebilirsiniz.

Ohio State Üniversitesi'nden Kenneth Jezek ve öğrencileri, Grönland'ın yüzeyindeki buz tabakalarının kalınlığını, NASA'ya ait bir uçaktan, bu tabakalara lazer ışınları yollayıp geri dönüş zamanlarını saptayarak, araştırdılar. Sonuçta elde edilen veriler, daha önceki yıllarda alınanlarla karşılaştırıldı ve buz tabakalarının gittikçe kalınlaştığı fark edildi.

Grönland'ın doğusundaki buz tabakasının incelemekte olduğu belirtildi. Oysa, sık esen batı rüzgarlarının etkisiyle oluşan kar birikiminin, batıdaki buz tabakasının yılda ortalama 15 cm kalınlaşmasına yol açıyor.

Sera etkisiyle Dünya ısınırken, bilgisayar simülasyonları, yüksek yerlerde yağışların artacağını gösteriyor. Böylece, artan kar yağışıyla birlikte, Grönland'daki buz tabakalarının kalınlaşması, iklim bilimcilerin öngörülerini doğruluyor. Ama yine de Jezek, bu açıklamaların doğruluğunu kabul etmek konusunda aceleci davranılmaması gerektiğini söylüyor. Jezek, buz tabakalarının kalınlıklarının sürekli izlenmesini önerirken, böylece, tabakalardaki kısa süreli düzensizlikleri, uzun süreli etkilerden daha sağlıklı bir şekilde ayırabileceğimizi belirtiyor. Jezek'in ekibi, her 5 yılda bir bütün ada üzerinden, her yıl ise belirli alanlardan veriler toplamayı planlıyor.

Buz oluşumunun, küresel ısınmanın neden olduğu deniz seviyesindeki yükselmeleri yavaşlatacağı açık. Küresel ısınma etkisiyle, buharlaşmış deniz suyunun Grönland üzerine kar olarak yağması ve buna bağlı olarak son on yılda Grönland buzullarının artması, ortalama deniz seviyesi yükselmesinde, 2 mm'ye varan bir düşüşe neden olmuştur. Yüzyılımızda, deniz seviyesi, her on yılda ortalama 20 mm yükseldi. Bu durumda, Grönland'daki buz tabakalarının bu yükselmeyi % 10 azalttığı gerçeği ortaya çıkıyor.

John Gribbin
New Scientist, 11 Kasım 1995











Geçtiğimiz 100 000 yıl içindeki iklim değişikliklerine ilişkin verileri, buzul çekirdeklerinden alınan örneklerden sağlayabiliriz. Araştırmacılar Grönland'ın buzul şapkasının merkezi yakınında yaptıkları kazılarda, O_{18} ve O_{16} (oksijen 18 ve oksijen 16 izotopları)'nın konsantrasyonlarını ölçtüler. Atmosferde su buharındaki O_{18} miktarı hava sıcaklığına bağlıdır. Hava soğukken bu ağır izotopu barındıran su miktarı daha azdır. Buz örneklerinin mikroskopik görünümlerinde, buzun içinde hapsolmuş prehistorik atmosfere ait hava kabarcıklarına rastlandı.

Düzenlenen raporda, gelecek yüzyılda CO_2 miktarının bugünkünün 2 katına çıkacağı ve bu durumun küresel sıcaklığı 1-3,5° C arasında yükselteceği tahmin ediliyor. Daha önce aerosol etkisi göz önüne alınmadan yapılan tahminden 0,5° C daha düşük olan bu rakkama rağmen, küresel ısınmaya karşı aerosollerin etkisine güvenmek hatalıdır. Çünkü aerosollerin, 0,5 watt/m^2'lik soğutma etkisine karşı, sera gazlarının atmosferdeki ısıtma etkisi 2,5 watt/m^2'dir. Ayrıca, CO_2 ve diğer sera gazlarının atmosferde yüzlerce yıl kalabilmeleri, buna karşı bir başka fosil yakıt ürünü olan aerosollerin ömrünün sadece birkaç gün olması, aerosollerin etkilerini sınırlayan bir başka faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak aerosol etkisi, sadece Kuzey Amerika ve Avrupa gibi atmosfere salındığı endüstri bölgelerinde ortaya çıkabiliyor.

Bütün bu faktörler bir yana, elimizdeki tek tartışmasız gerçek, gelecekte büyük bir iklim değişikliğine yol açabilecek kadar çok CO_2'i atmosfere bırakıyor olmamızdır. Bu konuda hazırlanan bir raporu, ülkelerin yetkililerine ileten IPCC, Suudi Arabistan, Kuveyt ve bazı ticari kuruluşlardan tepki aldı. Olumsuz tepkiler olsa da, fosil yakıt tüketimiyle ilgili bu bilinçsiz gidiş konusunda insanları uyarmaya devam etmek ve bütün zorluklarına rağmen, iklim araştırmalarını sürdürmek, olası bir iklim felaketine karşı alınabilecek yegane önlemler... İklim sapmaları konusunda doğal etkenlerin yanı sıra insan faktörünü de kabullenmek, araştırmacıları daha gerçekçi öngörülere yaklaştırıyor. Son derece karmaşık bir işleyişi olan iklimlerin tamamen anlaşılabilmesi, yine de oldukça zaman alacak gibi görünüyor.

İklimbilimcilerin, iklim öngörüleriyle ilgili en büyük çıkmazı, sera etkisini ve okyanus sirkülasyonlarının birbirlerini nasıl etkilediklerini çözememiş olmaları.

Paleografik veriler, büyük iklimsel değişikliklerin ardından, Kuzey Atlantik Okyanusu'nun büyük buz kütleleriyle kaplandığını ortaya çıkardı. Diğer taraftan, günümüzdeki sera etkisinin, buzul çağlarındaki iklimsel değişikliklere oranla çok daha baskın olabileceği düşünülmektedir. Ama bütün bu veriler ve tahminler, içinde bulunduğumuz sistemin, daha ne kadar işler durumda kalacağını açıklamaya yeterli değildir.

Bugün için, okyanus sirkülasyon sistemlerinin kesintiye uğraması ya da büyük bir değişikliğin oluşması, pek olası görünmemektedir. Sistemin kapanmasına ilişkin bir küçük olasılığın, önümüzdeki 50-150 yıl içinde gerçekleşebileceği ve büyük sorunlar yaratacağı düşünülüyor. Bu durumun, Dünya'nın artan nüfusunun, açlık, hastalık, doğal hayatın korunması ve giderek artan çevre sorunlarından yorulduğu bir döneme rastlayacak olması, kaygıları artırıyor.

Ama bilim adamlarının tümü, bu kadar karamsar tablolar çizmiyor. Batılı meslektaşlarının aksine, Rus iklimbilimci Michael Budyko, iklim değişikliklerinin Dünya'ya felaket değil verim getireceğine inanıyor. Geçmişte yaşanmış iklimsel değişikliklerin incelenmesini temel alan ampirik yöntemle öngörülerde bulunan Rus bilim adamı, sera etkisiyle, yağmurların artacağını ve deniz seviyesinde yükselmeler görüleceğini söylüyor. Batı Avrupa'nın, iklim dönüşümlerinden en az etkilenecek bölge olacağını belirten Budyko, Afrika çöllerinin de yeşereceği inancında. Ancak Budyko 20-30 yıl süreecek istikrarsız bir geçiş dönemi için de bizleri uyarıyor!

Gittikçe artan miktarda fosil yakıt tüketttiğimiz şu günlerde, sonuçları binlerce yıl sonra ortaya çıkacak yanlışlıklar yapılıyor. Ve her zamanki vurdumduymazlıkla, doğanın hataları hoş görmesi bekleniyor!..





1993 yılında Kuzey Atlantik'te araştırmalar yapan Alman bilim adamları, Okyanusun 2000 m derinlerinden su örnekleri alarak, CO_2'in Okyanusun derinliklerine hangi hız ve yolla indiğini belirlemeye çalıştılar.

Ebru Bilun Akyıldız

Kaynaklar

Broecker W.S., "Chaotic Climate", *Scientific American*, Kasım 1995.

Broecker W.S., Denton G.H., "Buzul Dönemlerini Durdurmak ve Etkileri", *Bilim ve Teknik*, Haziran, 1990.

Pearce F., "Global Warming 'Jury' Delivers Guilty Verdict", *New Scientist*, Aralık 1995.

Samuel D., "Küresel Isınma", *Bilim ve Teknik*, Ağustos 1996.

Weber A., "Der Klimagipfel", *Geo*, Aralık 1995.

"Dünya Cennete Giden Yolda", *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, Mayıs, 1990.

Habitat II'ye Doğru

Kentte Yaşam

20. yüzyılın son yıllarını yaşıyoruz. Günümüzde artık çağın ruhu, sabahları erken kalkmak, işe gitmek için erkenden yola çıkmak, yoğun trafik akışında günlük gazetelere göz gezdirmek - özellikle de ekonomi ve spor sayfalarına bakmak- bütün gün donuk bir yüz ifadesiyle çalışıp, akşam eve gidildiğinde televizyon seyretmektir. Ve bugün, kentte yaşam olgusu kent sosyolojisi, sosyal psikoloji, mimarlık, kent planlaması gibi birçok bilim dalının ilgi alanına giren ve son derece karmaşık yapıların bir araya geldiği bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

İLK kentlerin ortaya çıkışı neredeyse uygarlık kadar eskidir. Bu yerleşim türü, tarımsal teknolojinin gelişerek insanların tükettiklerinden fazlasını üretmeye başlamasından sonra doğdu. İnsanlar, toprağı işleyip ürün alabilmek için yerleşik yaşama geçmek zorundaydılar. Çiftçiliğin getirdiği yerleşiklik ve üretim fazlası, daha fazla nüfusu besleyebilir hale geldi. Bu da, kentlerin tarih sahnesinde ön plana çıkmaya başlamasıyla sonuçlandı. Kentler uygarlık için hep önemli bir kıstas olmuştur. Öyle ki, bugün pek çok kültür, uygarlığı yerleşikliğin bir sonucu saymaktadır. Pek çok dilde uygarlık karşılığı kullanılan kelimeler, kent sözcüğünden türetilmiştir. Örneğin bazı batı dillerinde kullanılan civilisation(Fr.), civilization(İng.), Zivilisation(Alm.) sözcükleri, Latincede kentli/yurttaş anlamına gelen "civitas" sözcüğünden türetilmiştir. Arapçada kent anlamına gelen "medine" ile uygarlık anlamına gelen medeniyet sözcükleri de aynı kökten gelmektedir. Türkçede de yerleşik yaşam biçimini benimseyen ilk boy olan Uygurlarla, "uygar" kelimesi arasında benzer bir ilişki olduğu öne sürülmektedir.

Günümüz modern kentlerinin bugünkü biçimlerini almaya başlaması, 19. yüzyıla, endüstri devrimi yıllarına rastlar. Tarihte ilk kentler, tarımsal verimliliğin yüksek olduğu bölgelerde, ırmak kenarlarında kurulmuştu. Mezopotamya'daki Ur, Uruk, Eridu,

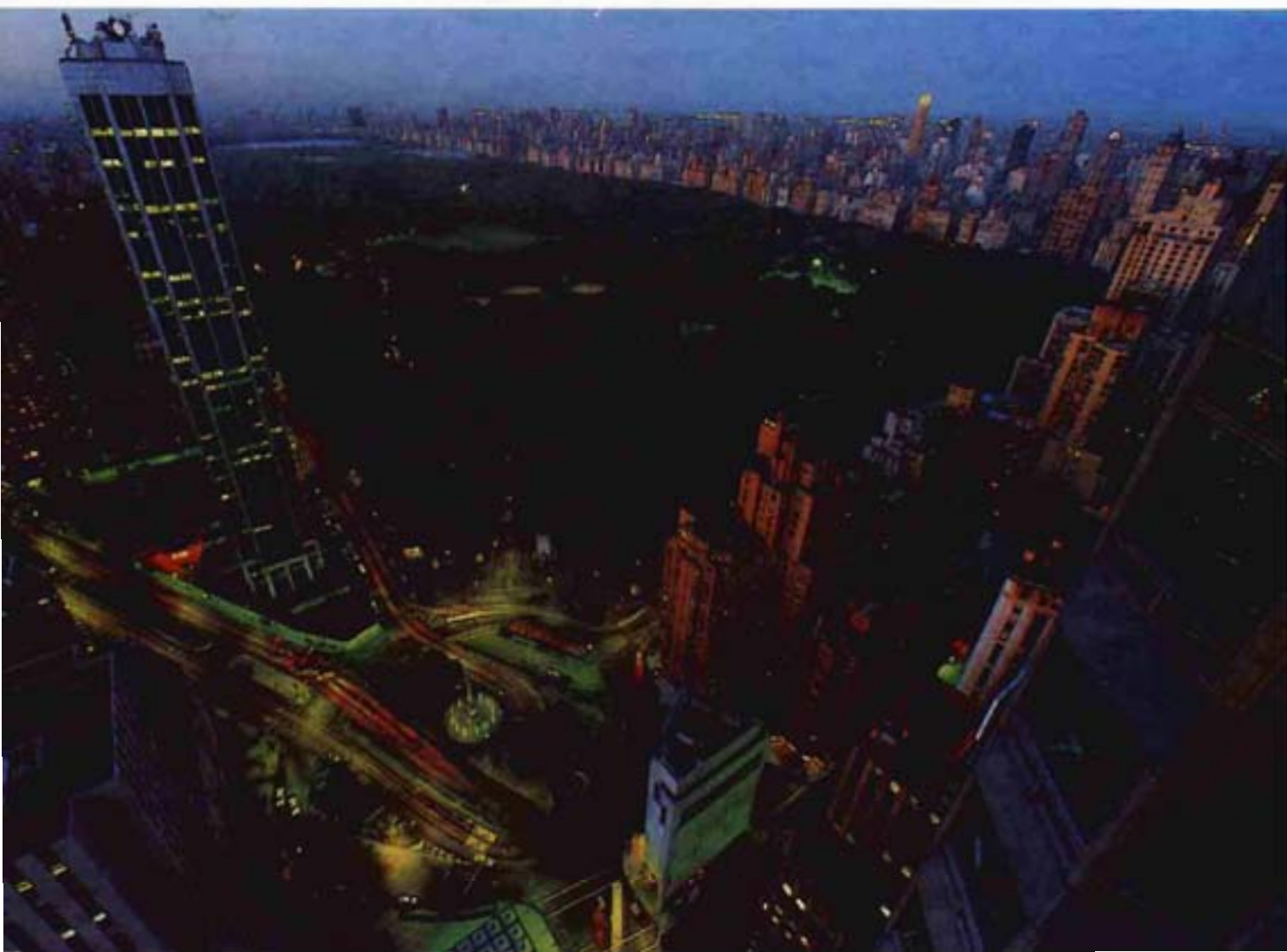


Lagaş, Babil gibi kentlerin yaşamı, iki ırmak arasındaki toprakların tarımsal zenginliğine, süreklilikleri de ırmaklardaki ulaşıma dayanıyordu. Tarım, endüstri devrimi sonrasında önemini giderek yitirip yerini ağır sanayiye bırakmış oysa, kentler için temelde gerekli olan, ekonomik zenginlik ve ulaşım kolaylığı önemini sürdürmüştür. Modern kentlerin ortaya çıkması ise, buharlı makinelerin icadına, değişen üretim biçimlerine bağlanabilir. Feodal üretim biçiminin çözülüp, yerini kapitalist üretim biçimine bırakması, kentin, kırsal kesime üstünlüğünü öne çıkarmaya başlar. Ticareti elinde bulunduran burjuva sınıfının güç kazandığı, geliri toprağa, topraktan elde edilen ürünlere bağlı olan feodal bey ve ağaların ise zayıfladığı dönemler, özellikle Avrupa'da, kentlerin güçlenmeye başladığı dönemlerdir. Burjuva (Bourgeois) kelimesi de, Fransızca ve Almancada çevresi surlarla çevrili kent anlamına gelen sözcükten türeyen, kentli, kentte yaşayan gibi bir anlam ifade eder.

20. yüzyıl modern kentlerinin birbirlerinden farklı gibi görünseler de belirli ortak özellikleri ve bazı temel bileşenleri vardır. Bunlar ticaret, endüstri, yönetim, insanlar, ulaşım ve iletişim olarak sıralanabilir. Kentler bu bileşenlerin ürünüdür. Ayrıca, bütün bunların birbiriyle etkileşim içinde olduğu da bir gerçektir. Georg Simmel "Metropol ve Zihinsel Yaşam" adlı makalesinde, kente para ekonomisinin hakim olduğunu söyler: "Metropol her zaman para ekonomisinin beşiği olmuştur; çünkü ticari etkinliğin çok yönlülüğü ve yoğunluğu, değişim aracına kırsal yaşamın ticari yanlarında elde edemeyeceği bir anlam vermiştir." Ticaret, ilk kentlerden bugüne kadar kentler için çok büyük önem taşımıştır. Günümüzde de büyük kentler, 'büyük kent' olmalarını biraz da bu ticari yönlerine borçludurlar. Ticaretin artması kente para akışını hızlandırır ve kentlinin refah düzeyinde artış sağlar. Bu da, kenti bir çekim merkezi haline getirir ve kırdan kente göç başlar. Büyük kentler bu çekim sonucu küçük kentlerden daha hızlı büyüyen bir yapıya bürünürler. Kent yapısı içinde ticaret hızla merkezleşir. Alış veriş merkezleri, bankalar, bürolar, iş hanları özel-

likle kent merkezlerinde yoğunlaşır. Bu bölgelerde konut olarak kullanılan yapılar hızla azalır ve buraları yaşama amaçlı değil, çalışma ya da alış veriş amaçlı kullanıma terk edilir. Büyük kentlerdeki bu ticari yapı, endüstriyle paralel olarak gelişmiştir. 19. yüzyılda başlayan endüstri devrimi, fabrikaların ortaya çıkmasına ve kentte yeni iş olanaklarının doğmasına yol açtı. O güne kadar endüstriyel üretimin ve ürünlerin merkezi olan kentler, değişen üretim biçimleriyle birlikte toplumsal sınıfların ve sınıf ilişkilerinin de değişmesine yol açtı. Kentlerin, endüstriyel toplumun bürokratik organizasyonları olduğu görüşü de bu dönemlerde ortaya çıktı. Büyük kentler sahip oldukları yapıyla, aynı zamanda yönetim merkezleridir. Büyük kentler öncelikle, yaşamın "kentli" olup olmadığını belirler. Kent nüfusunun genel nüfusa oranı modern yaşamın "kentli" olup olmadığını tek başına belirlemez. Modern yaşamın kentli oluşunu, kent yaşamının etkileri kadar kentlerin ekonomik, politik ve kültürel yapıları da belirler. Bu yapılarıyla gerek politik gerekse ekonomik yönetsel erkler kentlerde toplanmışlardır. Başkentler, il ve ilçe merkezleri gibi salt yönetim amaçlı örgütlenmelerin yanında, ekonomik yapısıyla güçlü olan kentler de yönetimin belirlenmesinde etkin olur. Kent yapısının bileşenlerinden biri olan ulaşım da, yönetimi destekleyen ve güçlenmesini sağlayan önemli bir unsurdur. İlk kentlerden günümüze kadar bütün kentler, ulaşımın odak noktası olarak belirmişlerdir. "Bütün yollar Roma'ya çıkar" sözü, Roma İmparatorluğu döneminde uygarlığın merkezi konumundaki Roma için söylenmişti. Roma, bu ayrıcalığını çevresiyle olan ulaşım bağlantılarına borçluydu. Ulaşılabilecek her yere giden her yolun Roma'dan başlaması, 'Bütün yollar Roma'ya çıkar' özdeyişini doğurmuştu. Günümüzde mecazî anlamda kullanılan bu özdeyiş geçmişte olduğu gibi bugün de kentlerin ulaşım merkezleri olması gereğine işaret eder. Üstelik bu yapı, günümüzde geçmişte olduğundan çok daha güçlü ve etkili olmak zorundadır. Endüstri devrimi sırasında, demiryolları fabrikalara üretim için gerekli hammaddeyi ulaştırmak, insanları evlerinden çalıştıkları ortama taşımak gibi işlevler yüklenmişti. Elbette, bunun tersi de söz konusuydu. Fabrikaların ürettiği malları pazarlara ulaştırmak için de bu yollardan yararlanılıyordu.

Kentlerin iletişimin merkezi olma özellikleri ise son dönemlere rastlar. İletişim çağı adını verdiğimiz dönem, kentlerin yapısını değiştirdiği gibi, kentlerin sunduğu hizmetlerin de farklılaşmasına yol açmıştır. Geçmişte posta, telefon, telgraf gibi kentlerde yoğunlaşan iletişim olanaklarına bugün radyo, televizyon, gazete gibi medyanın gelişmiş kolları da katılmıştır. İletişim çağı, bugün geldiği konum düşünülürse, kent-kır ayrımını ortadan kaldırmış görünmektedir. Yine de medyanın büyük kentlerde yoğunlaşmış olması, iletişim organlarının kente hakim olması kadar kentin de iletişim üzerinde etkili olmasının önünü açmıştır. Elbette, tüm bunlar niteliksel olduğu kadar nice-



liksel bir üstünlük de yaratmıştır.Bu üstünlük, kentten yana değişen dengelerde daha da belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

Kentte en önemli faktör insandır. Kentin bütün bileşenleri insanın ortaya çıkardığı ve insan için olan şeylerdir. Kentlerin değişen yapısıyla birlikte, kent toplumu ve kentli insan ilişkileri de değişim göstermiştir. Sosyal teoride kent, moral değerlerin çöktüğü ve sosyal bağların zayıfladığı bir yer olarak düşünülür. Köyden kente göç ile birlikte büyük kentler ırkların, dinlerin, kültürlerin kaynaştığı yerler olmuştur. Artık kentliler tek bir kültüre değil, birçok kültürün bileşkesine sahip "kültürel melez"ler haline gelmişlerdir. Büyük kent, insanlar arasında çok daha temel bağların bile zayıflamasına neden olur. Kırsal yerleşmelerde çok daha güçlü olan akrabalık bağları ve geniş aile yapıları kentte zayıflar, hatta kopar. Kırsal üretim biçimi içinde geniş aileler, insan emeğinin yoğun biçimde kullanılması açısından gerekliydiler. Büyük kentlerde ise üretim biçimi değiştiği için geniş aile de varlığını sürdürememiş ve çekirdek aile yapısı ön plana çıkmıştır. Değişen, yalnızca aile yapısı değildir. Akrabalık ilişkileri de, kırsal kesimden kente gelindiğinde zayıflamıştır. Bu belki de, büyük kentlerde genel olarak insan ilişkilerinin zayıflamasıyla ilişkilendirilebilir. Kentlerde yaşayan insanların kırsal kesimde yaşayanlara oranla daha fazla kişiyle ilişki içinde olmalarına karşın, insan ilişkisi kentli için ikincil özellik taşımaktadır. Bunun anlamı birbirleriyle konuşan, yoğun ilişki içinde olan insanlar arasındaki ilişkilerin sığlığı ve sohbetlerin gündelik konuşmalardan öteye gidememesi demektir. Tarih boyunca hiçbir toplumun bireyleri, büyük kentlerdeki insanlar kadar birbirine yakın ve bir o kadar da uzak olmamıştır. Bu aynı zamanda, büyük kent insanının içine girdiği yabancılaşma sürecinin

"Kentleşme"den "Kentli" Yaşama

Hasan Ünal Nalbantoğlu
Doç. Dr., ODTÜ Sosyoloji Bölümü

Günümüzde, modern Türkiye'de kentte yaşamak baskın, egemen duruma geçmiş bulunuyor. Bunun, gelecek için bir takım önemli doğurgular olacaktır. Sokaktaki adamdan bilim adamına herkes kentte yaşamın hem rahatsızlık verici yönlerinin, hem de önümüze açtığı yepyeni yaşam olanaklarının farkında. Bin dokuz yüz elli'nin başında tarımda makineleşme ve pazar ilişkilerinin yoğunlaşmaya başlamasıyla birlikte kırdan kente göç başladığı zaman, olayın bu boyutlara ulaşacağı pek düşünülmemişti. Bu, dünden görülemeyecek, kestirilemeyecek bir sürecin başlangıcıydı. Bugünden geriye doğru baktığımızda, bunu artık daha açık olarak görebiliyoruz. Gecekondulaşmalar ilk defa Türkiye'deki büyük kentlerin, özellikle de İstanbul, Ankara gibi kentlerin yakın çevrelerinde, hemen dışında çemberler oluşturmaya başladığı sıralarda teorik literatürde, özellikle de sosyoloji literatüründe, bunu "kentileşen köyler" gibi kavramlarla açıklamaya çalışanlar çıkmıştı. Bin dokuz yüz altmışlardaki tartışmalarda, özellikle Mübeccel Kıray ve diğer sosyologlar tarafından bu tanımın doğru olmadığının altı çizilmişti.

Köyden kente göçen insan artık köylü değildir, yepyeni toplumsal ilişkiler matrisinin insanıdır. Kuşkusuz hemşehrilik ilişkilerini taşımıştır, hâlâ köyle ilişkilerini sürdürmektedir, kökenindeki kültürel kalıpları şehir içinde yaşatmaya çalışmaktadır, ama sonuçta bu insan kentli bir insandır. Bin dokuz yüz altmışlardaki literatür kent olgusuna baktığında özellikle "kentleşme" denilen kavramı kapsamında tartışmasını yürütür. Kentleşme de, çoğu zaman sosyo-ekonomik ve aynı zamanda da demografik bir yeniden yapılanmayı imliyor, ona işaret ediyordu. Altmışlara hakim olan bu tartışmalar daha çok sosyo-ekonomik, politik kriterler üzerinden tartışıyordu. "Kentleşme" sözcüğünün altını çizerken "kentlilik" olgusunun, bir kültürel yaşam tarzı olarak kentliliğin üzerinde fazla durulmadığını, bunun daha geri planda tutulduğunu görüyoruz. Altmışlarda ve yetmişlerin ilk yarısında hakim olan kentleşme literatüründe özellikle planlamaya, kentlerin rasyonel bir biçimde planlanmasına dönük sonuçlar da çıkarılmakta idi. Ama seksenler geldiği zaman, gerek Türkiye'de gerekse Dünya'da kentlilik, önemli bir yaşam kalıbı haline dönüştükten, başkın hale geldikten sonra hemen hemen bütün toplumbilimciler "kentlilik, kurbanizm denen şey nedir, 'urbanizasyon' karşısında 'urbanism' nedir?" sorusu üzerine eğilmek ihtiyacı duydular. Bu, tabii modernlik ve modernlik-sonrası, bazılarının post-modernizm dediği tartışmalar çerçevesine de bağlandı. O zaman toplumbilim, özellikle de kent sosyolojisi literatüründe gözler, ağırlıklı, geri planda kalmış olan kentlilik kavramına döndü. Burada da ilk sözü edilmesi gereken düşünür Georg Simmel'dir. Simmel, "Metropol ve Zihinsel Yaşam" adlı ünlü ve halen zevkle okunan makalesinde kentte yaşamın esas matrisini çizen şeyin, pazar ekonomisi olduğunu, pazar ekonomisinin kentli yaşamla iç içe geçtiğini ve bunun da önemli doğurguları olduğunu vurgular. Simmel, bunlardan birisinin "dakiklik" zaman etken olarak kullanmak olduğunu söyler. Onun gözünde pazar ekonomisi evrensel bir düzeyicidir ve bunun gereği zamanı en etkili biçimde kullanmak demektir. Bu durum büyük örgütlenmelerde çalışan insanlarca, trafiğin yoğunluğu ve birçok başka nedenle kent mekanında zamanın boşa harcanmadan, etkin bir biçimde kullanılmasını gerektirir.

Aynı zamanda Simmel, şunun altını çizmıştır: Kenti insanı sarmalayan bir objektif kültür var ki bu kırsal kültürden çok farklıdır. Bu yeni objektif kültür içinde, insanların Simmel'in "blasé" davranış dediği bir tavrına karşı kayıtsızlık içine girmeleri söz konusu. Çünkü paranın olduğu, paranın zor bastığı, ticaretin yoğun olduğu bunların karar alma mekanizmalarının ve organizasyonlarının yoğunlaştığı kentte yaşam bir şekilde ölçüyü ve nesnelliği öne çıkarır. Kayıtsızlığın ön plana çıkmasının temelinde de bu yatar. İnsanlar aşırı şekilde, sadece akla, araçsal akl dediğimiz bir şey yapma, bir iş bitirme türünden akla bağımlıdır. Uyarıcıların bombardımanı altında olan kişinin diğer duygusal yönleri nesneleşmiş hale gelir ve artık insanların toplumsal iş bölümünde, özellikle kapitalist üretim biçiminin ve endüstrileşmenin getirdiği tekno-bilimsel çağın hızla yaklaşmakta olduğu bir dünyada duygusal dünyaları ve ahlaki değerlerden çok "entellekt" denilen zihnin akla dayanan, hesap kitaba bağlı kalkülatif tarafı işlemektedir. Simmel burada bir şeyin altını çizmektedir: Acaba bu tür bir objektif kültür altında onca uyarıcıya, uyarıcı bombardımanına uğrayan insanın onun deyimiyle "subjektif kültür"üne, ruhsal durumuna ne olmaktadır? Kendisi bu konuda oldukça kaygılıdır. Simmel çağının başında Berlin gibi büyük merkezlerden söz eder, onları göz önünde tutarak konuşur. O zaman, der "objektif kültür" kurumsal biçimde büyüdüğü için "subjektif kültür", yani kişinin içsel, ruhsal yaşamı giderek bozulmektedir.

Zamanın 'iş zamanı' ve 'eğlence-dinlence zamanı' olarak neredeyse kesin şekilde saatlere göre ayrılmış olması açısında eğlence-dinlence zamanının yetersiz, doya doya yaşanmasının önünde bir engeldir. Buna başka düşünürler de dikkat çekmişti. Örneğin Frankfurt Okulu'nun büyük düşünürlerinden Max Horkheimer de bu ayrıma işaret etmişti. Diyordu ki: "Dinlence-eğlence zamanı endüstrinin hakim olduğu kapitalist toplumda daima iş zamanının boyunduruğu altındadır. Dolayısıyla, akşamı eğlenmeye giden bir insanın kafasının gerisinde daima iş yaşamının tasası, ertesi iş gününün kaygısı yatmaktadır". Simmel burada bir boyumsuzluğun ortaya çıktığına da işaret eder, "yaşam" ile "biçimler" arasındaki çelişmeyi ortaya koyan felsefi temeller üzerine oturtur. Ben, bunların Türkiye için de tartışılması gerektiğine inanıyorum. Çünkü, onun gözünde "yaşam" her çağda üzerine konulan biçimleri, kalıpları zorlayıp geçmektedir.

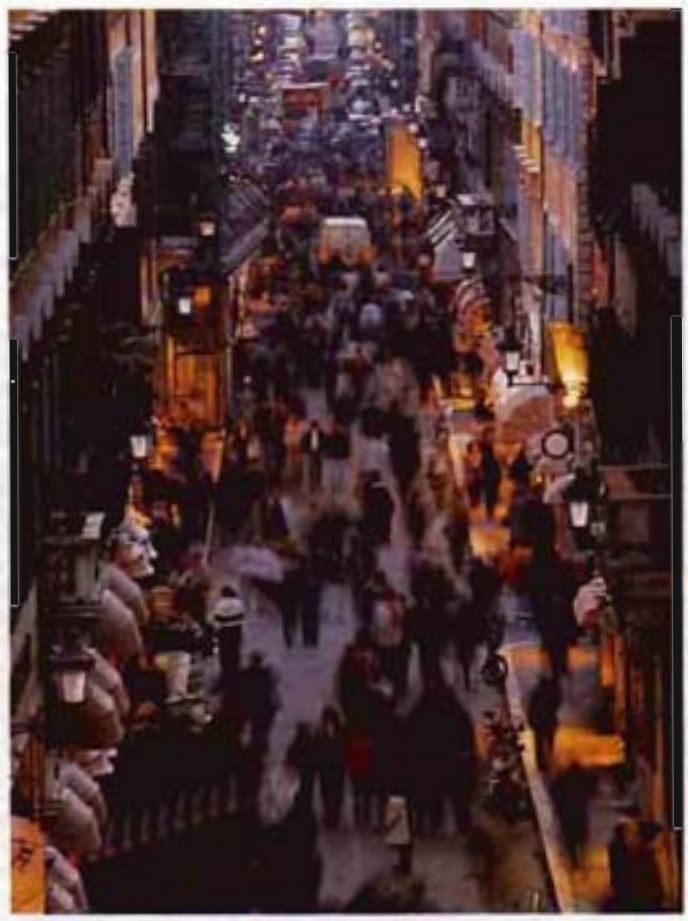
Artık Yunan'da "varlık" kavramı ile "yaşam" kalıplar içine sokulmak isteniyordu; yaşam bunu delip geçti. Orta Çağ da Hıristiyanlık Avrupa'da yeni bir biçim sağlıyordu ama yaşam aynı şekilde bu kalıbı da delip geçti. Rönesans'ta, 19. yüzyılda değişik yeni biçimler ortaya çıkıp yaşamın bu akışını, sürecin bir şekilde sınırlar içinde tutabildiler ama yaşamın akışı (flux) bunu da reddetti. Simmel yirminci yüzyıl için oldukça tasalıydı. Bin dokuz yüz yirmilerde yazdığı son yazılarında şunu diyordu: Yirminci yüzyıl ve modern, kentli yaşam artık hiçbir biçimi kabul etmemektedir. Bundan Türkiye'de kentsel yaşamın geleceğine ilişkin bir sonuç çıkaracak olursak İstanbul, Ankara, Adana ve hızla büyüyen diğer kentlere baktığımızda görürüz ki, ne kadar planlama denemesi yapacak olursak olalım -k planlamanın önemini yadsıyor değilim- "şimdilik" özellikle değişim değerleri üzerinde, kapitalist ekonomi kurallarına göre işleyen kent hiçbir planlama denemesinin kalıplarına sığmıyor, ötesine taşıyor. Belki de Simmel'in teorik katkısından Türkiye için çıkarabileceğimiz en önemli sonuç budur. Bu da bundan sonra kent planlamacılarının, mimarların, sosyologların "kentleşme" ve "kentlilik" süreçlerini yeni boyutlar içinde, yeni kavramlar kapsamında düşünmelerin gereğini ortaya çıkarmaktadır.

de bir sonucudur. Kentte her şey öyle yoğun, öyle üst üstedir ki, büyük kent insanı belki de bir korunma mekânizması olarak alışmışlık, kanıksamışlık duygularını ön plana çıkarır. Georg Simmel "Metropol ve Zihinsel Yaşam" adlı makalesinde bu durumu şöyle anlatır: "Herhalde kanıksamış bakış kadar kayıtsız şartsız kente özgü olan başka bir ruhsal olgu daha yoktur. Öncelikle bu, tüm zıtlıklarıyla bir araya getirilmiş hızla değişen sinir uyarımlarının sonucudur ki, bu, metropoldeki yoğun zihinselliğin kaynağı gibi görünmektedir..."

Kentli insan için gerek ilişkilerinde, gerekse yaşadığı çoğu diğer olayda bir kanıksama söz konusudur. Büyük kent insanıyla kırsal kesim insanı birçok şeye tepki göstermede farklılıklar sergiler. Simmel şöyle devam ediyor: "Kanıksama davranışının özü şeyler arasındaki ayrımlara kayıtsızlıktır. Ama bu zekâ kıtlığında olduğu gibi şeylerin algılanamaması anlamında değil, şeyler arasındaki ayrımların ve giderek şeylerin kendilerinin anlam ve değerlerinin anlamsızlaşması anlamında kayıtsızlıktır. Bunlar, kanıksamış kişiye birini diğerine yeğ tutmaya değmeyecek ölçüde türdeş, yavan ve gri gözükür. Bu ruhsal durum paranın şeylerin çokkarlılığını aldığı ve onlar arasındaki tüm niteliksel ayrımları "kaç para?" ayrımı içerisinde dile getirdiği ölçüde tam bir para ekonomisinin mükemmel bir yansımasıdır. Tüm renksizliğiyle ve kayıtsızlığıyla para tüm değerlerin ortak paydası durumuna geldiği ölçüde ürkütücü bir eşitleyici durumuna gelir, şeylerin özünü, özgüllüklerini, özgül değerlerini, benzersizliklerini ve karşılaştırılamazlıklarını onarılamayacak biçimde alır götürür."

Kişilerin yaşadıkları olaylara ve ilişki içinde bulundukları insanlara karşı ilgisizleşmesinin ve ruhsal durumlarını, "kaç para?" söyleminden kurtaramamasının nedeni, metropollerdeki şeylerin metalaşmış, alım satım değeri yüklenmiş nesneler olmasıyla ilişkilidir. Metropoller, para ekonomisinin en gelişkin düzeye geldiği mekânlar olarak tanımlanabilir. Bir şehrin metropol olması büyük bir kent olmasıyla değil, bu kentteki para ekonomisinin kültürel, politik ve sosyal yapıları ne derece etkilediğiyle ilgilidir. Metropollere hakim olan para ekonomisi, buraların ekonomik ve politik olduğu kadar, kültürel merkezler haline gelmelerini de sağlar.

Günümüz metropollerinde kültürel üretim ve ürünler de metalaşmıştır. Film çekmek, resim yapmak ya da heykelle uğraşmak gibi üretimlerde paraya ihtiyaç duyan sanatçı, resmini, heykelini satarak, filmini pazarlayarak bir sonraki sanat eseri için birikim sağlamaya çalışır. Sanat eserine ilgi duyanların sanat zevkini de, bu bağlamda, para ekonomisinin sınırları belirlemektedir. Yüksek gelir grubuna dahil biri, sanatçının tablolarının, heykellerinin aslını satın alabileceği gibi, daha az geliri olan bir sanatsever röprodüksiyonlarla yetinmek zorundadır. En alt gelir düzeyine sahip toplumsal tabaka içinse sanat, çoğu zaman bir lükstür. Böylece, değişim değerine sahip olan diğer nesneler gibi düşünülen sanat eseri, anlam yükünden kurtulur ve meta haline gelir! Öte yandan, metropolün zenginleştikçe yükselen kültürel yapısı ve sanat işlevleri, bu durumla çelişkili bir görünüm ortaya koyar. Bu duruma ilişkin olarak, metropole has bir sanat anlayışının ve kültürel etkinlik alışkanlığının geliştiği söylenebilir. Bireyin zevkleri kültür pazarında kendisine sunulanları seçmekle sınırlı olduğu için, bir anda moda filmler, moda şarkılar, kitaplar vs. ortaya çıkar. Bazı kitaplar bir anda best-seller (en çok satan) olurken, bir film, bütçesinin yüksekliği nedeniyle sanatsal sayılır. Modaya eğilim gösterme, yabancılaşma ve kanıksamaya karşı bireylerin geliştirdiği bir davranış türüdür. Büyük kentte akrabalık, komşuluk gibi ilişkileri zayıflayan, göç yoluyla geldikleri büyük kentlerde kültür çatışması yaşayan bireyler, yeni bir kimlik ve aidiyet arayışı içine girerler. Bu tür bir kimlik ve aidiyet arayışı, kişileri, var olan dizgenin içinde bir yerlere oturabilecekleri moda davranışlara itер. Herkes ne yapıyorsa onu yapma arzusu, tam anlamıyla erime arzusudur. Ancak bu arzu kendi karşıtını da yaratır. Metropol herkese aynı arzuları empoze ederek kıyaslamayı mümkün kılar. Metropol kimliği değişken, pragmatik ve kaygandır. Sokakta yaşayanların, uyuşturucu kullananların ya da heavy-metalcilerin oluşturdukları alt kültürler, mahalle, okul, işyeri gibi birimlerin kimlikleri durumsal kimliklerdir. Bir süre için bu kimliklere sahip olan birey, bir süre sonra bunları yitirecek ya da başkasıyla değiştirecektir. Birey böylece çok şey olabilir, sınırları yoktur ve tanımlanması da bu yüzden güç-





leşir. Ama sınırlarını kaybeden yalnızca birey değil, metropolün kendisidir. Metropolde zaman ise sıkıştırılmış ve steril hale getirilmiştir. Şimdi, kesin çizgilerle geçmişten ve gelecekten ayrılmıştır. Gündelik hayatta 'şimdi' esastır. İçi doldurulacak bir şimdi vardır ve bu yapılamadığında, birey metropolün bütünlüğüne ters düşer. Metropol insanı bu duruma düşmekten korkar. Değişik toplumsal gruplardan insanlar, şimdiyi kovalamak için kendilerine farklı hareket rotaları çizerler. Kimileri bir barın açılışını, festivaldeki bir gösteriyi, kimileriyse mevsim sonu ucuzluğunu, en fazla getirisi olacağı umulan hisse senedini kaçırmaktan korkarlar. Birey, durduğu zaman bir şeyleri kaçıracağı hissinden kurtulamaz. Saatlerin ise, büyük kent insanının yaşamında yeri büyüktür. İnsanlar sürekli saate bakarlar ve bir yerlere bir şeyler yetiştirmeye çalışırlar. Metropolde saatler dursa, dizgenin işleyişi temelden sarsılır. Bu yüzden kentte var olan uyarılar kişileri sürekli denetim altında tutar ve bu da, Simmel'in sözünü ettiği kanıksamışlığa yol açar. Bu arada, bireylerin yanı sıra metropollerin kendileri de bir kimliksizleşme süreci yaşamaktadır. Günümüz metropolleri gerek işlevleri gerekse yapıları bakımından gittikçe birbirlerine benzemektedirler. Ayırdedici binalar, anıtlar dışında metropoller o kadar aynıdır ki, insan zaman zaman hangi kentte olduğunu ayırt edemez. Örneğin uluslararası havaalanları, alış veriş merkezleri, otobanlar, metrolar, iş merkezleri, medya merkezleri, aynalı gökdelen-

Yaşanabilir Bir Dünyada Kentsel Tasarımın Rolleri

Baykan Günay
ODTÜ Şehircilik Bölümü

Türkiye ve dünya, yüzyılın son büyük toplantısı sayılan Habitat II'ye hazırlanırken, yerleşmeler ve yerleşme sistemlerine ilişkin çok sayıda çalışma yapılıyor, eski kuramsal çerçeveler gözden geçirilirken yenileri geliştiriliyor. Tartışılan konular, özyönetim ve ortaklığa dayanan katılım modelleri, konut ve altyapı gereksinimlerinin karşılanması, kent ekonomilerinin iyileştirilerek iş olanaklarının çoğaltılması, yoksullukla savaş, çevresel kaygıların sürdürülebilirlik bağlamında planlama ve tasarım süreçleri ile bağdaştırılması, cins ayrımının yarattığı sorunlar, afet bölgelerindeki sorunların giderilmesi ve bu alanların yeniden inşası gibi çok sayıda konu Habitat II bağlamında irdelenecek ve değerlendirilecek.

Bir diğer ortak tartışma konusu küreselleşme olacak. Ulus devletin gücünü yitirdiği bir dünyada, çok daha farklı denetim süreçlerini gündeme getiren iletişim ağlarından (network) söz edilecek. Buna karşılık, gelişmiş zengin ülkelerle az gelişmiş fakir ülkeler arasındaki iklim, sürüp gidecek. Daha çok tüketen gelişmiş toplumlar ve onlara yetişmeye çalışan diğerleri arasındaki farklar ve eşitsiz kaynak dağılımı sürdükçe dünyanın yerleşim problemlerine ortak çözümler üretilmesi zor görünüyor. Dolayısıyla bu zirvede kentsel tasarım ya da kentlerin tasarımı konusunda da ortak tavırlardan ya da ortak çözümlerden söz etmek olası olmayacak.

19-22 Kasım 1995 tarihleri arasında Dubai'de yapılan, bu satırların yazarının da katıldığı "En İyi Uygulamalar Konferansı" bu açıdan çok öğretici olmuştur. Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika'dan sunulan örnekler ekonomik ve toplumsal içeriklerin yanı sıra, özünde bugün kentsel tasarım diye sığladığımız eylemleri vurguluyordu. Yeşil kent, yaya mekânları, kentsel yenileme, yeni mimarlık, ortak alanların tasarımı gibi konuların yeni anlayışlar çerçevesinde -devlet, toplum, girişimci ortaklıkları, yönetime katılma gibi- nasıl ele alındığı sergilendi.

Buna karşılık az gelişmiş ülkelerin gündemleri çok farklıydı. Kat alıklarının yeniden üretimi için kurulan kooperatifler, gecekondularda özellikle kadınlara ev sahibi yapma girişimleri, temel sağlık sorunlarının çözümlesi için yapılan çevre örgütlenmeleri, kentsel hizmetlerin sağlanması çabaları, birlikte konut üretim modelleri, el sanatlarının özendirilmesi, hastalama, batıda eleştirilen yüksek konut yapılarının üretimi, tekilerin konut edinmesi, hava kirliliği ile savaş gibi son 40 yıldır bildiğimiz sorunlar az gelişmiş ülkelerin en iyi uygulamaları arasında yer alıyordu.

Bu koşullar altında öncelikle "Kentsel tasarım nedir?" sorusunun yanıtını aramak gerekir. Türkiye hem gelişmiş toplumların özelliklerini, hem de az gelişmişliğini kendi mekânına yansıtmakta, bugün çok eleştirdiğimiz, estetik olarak bir türlü beğenemediğimiz, ama daha önemlisi ulaşım ve altyapı sistemleri düzensiz ve sağlıksız bir kent ve kent sistemleri üretmektedir. Kendi içinde de çeşitli ikilemler yaşayan kentlerin üretildiği toplumumuzda, "Kentsel tasarım gerçekten nedir?" sorusunun yanıtı önem kazanmaktadır. Konuya açıklık getirmek için, öncelikle bu sorunun yanıtları aranacaktır.

Kentsel tasarım için şimdiye kadar geliştirilen yaklaşımlar, ya kentin mimarisi ve estetiği ile kısıtlı kalmış, ya kamu elindeki alanların düzenlenmesi ile küçük mekân, peyzaj ve kentsel mobilya tasarımına indirgenmiştir. Yukarıda tartıştığımız gibi dünya kentlerinin sorunları bu ögelerle sınırlı kalamaz; kentsel tasarım hareket alanını genişletmelidir. Bu doğrultuda şu noktalar tartışılabilir: Kentlerin biçimlenmesinde öncelikle toplumun ekonomi, sosyal, kültürel yapısı belirleyici ise kentsel tasarımın rolü gene de küçük mekânla sınırlı değil midir? Ya da yukarıda anılan konular planlama eyleminin ilgi alanları değil midir?

Habitat II, yaşanabilir kentlerin üretimini hedef olarak almaktadır. Dolayısıyla toplumsal ve ekonomik koşullar ne olursa olsun, kentsel tasarım eylemi aslında planlama kararlarının uygulamaya geçirilmesi, yani bizzat kentin yapım sürecidir. Gerek planlama, gerek kentsel tasarım eylemleri teori ile pratik, plan-proje ve uygulama arasındaki bağları kurmakla yükümlüdür. Bu nedenle planlama ile tasarım arasında bir sınır ilişkisi değil, bir içgeçiş söz konusudur. Örnek olarak, az gelişmiş ülkelerin en iyi uygulama örnekleri olarak sunulan temel kentsel hizmetlerin gerçekleştirilmesini ele alalım. Gerçekten de, böyle bir projenin parasal boyutu vardır, gereksinimlerin karşılanmasına ilişkin planlama ve zamanlama boyutları vardır. Ancak bunların ötesinde, bu hizmetlerin mekânsal dağılım ve biçimlendirme problemleri vardır. Dolayısıyla böyle bir projenin kentsel tasarım bağlamı, yürütmenin her aşamasında doğal olarak var olmalıdır.

Ülkemizden örnekler sunarsak, günümüzde imar planlaması adı altında yürütülen ve kentlerimizin düzenli konut bölgelerini biçimlendiren pratik, bir türlü kentsel tasarım boyutu kazanamamaktadır. Aynı şekilde gecekondu alanlarında yapılan ıslah planları, kentsel tasarım meselesi olarak gündeme sokulmamış, ıslah sözcüğü gerçek anlamından -improvement- uzaklaştırılarak bu alanları imar mevzuatına göre dönüştürmeye yönelmiştir. Bu eylemin iki uyumsuz sonucu olmuştur. Öncelikle, bu alanlarda yaşayan kişilerin mekânı onlar için iyileştirilmemiş, ikinci olarak da planlama, mülkiyetin yeniden düzenlenmesine dönüştürülmüştür. Gene bu çerçevede ülkedeki imar denetimi 'üçüncü yönetmelikler' bırakılırken, planlama mevzuatının reddettiği hisseli tapu bölünmeleri büyük kentlerin önemli bir bölümüne damgasını vurmuştur.

Bütün bu oluşumlar yaşanırken, konu ile ilgilenen iki meslek dalı, planlama ve mimarlık, daha önce belirtildiği gibi sınır ilişkisine girmişler, kentsel tasarımın kenti inşa etme süreci olduğunu göz ardı ederek, bu eylemi bir yetki sorunsalına indirgemişlerdir. Bunun sonucunda dünyadaki eğilimlerin de -küreselleşme, postmodernite- etkisiyle, planlama, refah devleti döneminde kazandığı gücü yitirmiş, mimarlık ise kendini kentteki kütle-mekân ilişkileri ve estetik ile sınırlı tutmuştur. Kenti üreten süreçler dışlandığı için de bu çabalar sınırlı kalmıştır.

Bu tartışmalar ışığında, gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin, ve Türkiye gibi her iki grubun da özelliklerini taşıyan ülkelerin sorunları için ortak çözümler üretilemeyeceği görülmektedir. Ancak, Habitat II'nin temel sloganı olan yaşanabilir kentlerin üretilmesi ve planlama kararlarının yaşama geçirilmesinde kentsel tasarım yeni roller üstlenmeli, ilgilendiği çerçeveler yeniden tanımlanmalıdır. Bu çerçevelere bağlı olarak, farklı toplumsal düzenlere sahip ülkeler, gelişmişlik düzeylerine göre tanımlanmış yaşanabilir kent modellerini savunabileceklerdir. Aşağıda, gelişmişlik düzeyleri ve sosyo-politik yapıları ne olursa olsun yaşanabilir kentlerin üretimini hedefleyen toplumların ilgi alanlarını oluşturan kentsel tasarım süreç ve çerçeveleri özetlenmektedir.

Yaşanabilir Kentin Biyofizik Çerçevesi

Kentsel tasarımın birinci hedefi güvenli, sağlıklı ve konforlu bir çevre yaratmaktır. Bu doğrultuda tehlike ve kirlilik olasılıklarını en aza indirmek, iklim olanaklarından yararlanmak gerekir. Altyapısı olmayan bir kentin üstyapısını düzgün kurmak mümkün olmamaktadır. Yavaş yavaş unutulmaya başlanan



ler. Dünya'nın her yerindeki metropollerde rastlanabilir kent ögeleridir. Ancak, bunlardan birkaçı temel ögedir. Yerleşmeler arasında kesin ayrımlar yapılamasa da, bu ögelerin niceliksel açıdan büyüyüp çoğalması, çeşitlenmesi işlev-ayrıntı düzeyinin yükselmesi, bir yerleşmenin kent sayılıp sayılamayacağını gösterebilir. Çünkü, kentlerin en önemli fiziksel ögelerinden biri yapıdır. Yerleşmelerde ilk önce yapılar oluşturulmuş, öteki ögeler bunu izlemiştir. Bir yerleşmede en fazla bulunan yapı türü konuttur. Üretim, alış veriş, yönetim, sağlık eğitim, ulaşım, savunma, konaklama işlevli yapılar onu izler. Önemsenen bazı yapılar, anıtsal boyutlarda tasarlanır ve süslü biçimde düzenlenir. Bir şehrin diğerlerinden ayrılmasını sağlayan ögeler de, işte bu anıtsal boyutlarda tasarlanmış yapılardır. Örneğin Paris'teki Eyfel Kulesi 300 metre boyuyla, Gize'deki Keops Piramidi 147 metre boyuyla, New York'taki Dünya Ticaret Merkezi 412 metre boyuyla bu tür yapılar arasındadır. Kentlerin ikinci fiziksel ögesi yoldur. Kent içindeki ulaşımı sağlayan yollar, önce yapılar arasında bırakılan boşluklar biçiminde ortaya çıkmış, bunların gelişip çeşitlenmesiyle sokaklar, toplayıcı yollar, caddeler, bulvarlar oluşmuştur. 19. yüzyılda demiryolları, 20. yüzyılda da otoyollar bunlara katılmıştır. Bu da, kentlerin

modernist planlamanın ögelerini: güneş, ışık ve yeşili; bölgelemeyi yeniden savunmak durumundayız. Kriterci olmayan kamu ulaşım araçlarını desteklemek, özel araçlardan arındırılmış bölgeleri yaratmak, erişilir olanaklarını artırmak, kentin ekolojik dengesini kurmak yalnızca planlamanın değil, aynı zamanda kentsel tasarımın ilgi alanlarıdır. Biyofizik çerçevesi sağlıksız kurulmuş kentlerde konik ve estetik değerlerin kurgulanması olanaklı değildir.

Yaşanabilir Kentin Sosyal ve Psikolojik Çerçevesi

Salt mülkiyetin yeniden düzenlenmesine yönelen imar plânı anlayış ve uygulaması içinde sosyal yaşamımızın parçaları olan 'yer'leri, ortak yaşamı, güven duygularımız, kentlerin anlamını, mekânlarımızı ve kimliğini sürekli olarak tahrip etmekteyiz. Kentsel mekânlar sürekli olarak dönüşüme uğramakta, algıladığımız 'yer'ler yok olmaktadır. Bir kısmı mutlaka dönüşümler olacaktır. Ancak bu dönüşümlerin sancısız olması, eskinin yerine konuların da sosyal ve psikolojik değerler taşıması gerekir. Aksi halde kentler kurulaşmakta ve aynılaşmaktadır. Geleneksel olarak var olan komşuluk birimi (mahalle) kavramı, modern planlamada okul ve sosyal donatıların dağılımı için kullanılmış, ya da bu kavramdan alışverişin örgütlenmesinde yararlanılmıştır. Küreselleşme ve yeni iletişim ağları içinde kavramın tümüyle güncelliğini yitirmiş olduğu var. Komşuluk birimi, kentsel tanımlamaların, artık tanışmaların, yerlerin, ortak yaşamın, güven duygusunun kökeni; insanlık ve Habitat II bu kavramdan vazgeçemez, yaşanabilirliğin, sürdürülebilirliğin temel ögesidir bu birim, sürekli olarak yeniden yorumlama gerektirir.

Yaşanabilir Kentin Mimarlığı ve Estetiği

Tarihsel olarak kentsel tasarım kuramlarının temel dayanağı kütle - mekân - biçim ilişkileri üzerine oturtulmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla, kentsel tasarım eyleminin söylemi görsel değerlere, estetik kaygılara, tarihsel, geleneksel ya da modern yaklaşımların biçimlerinin tartışmasına yönelmiştir. Kuşkusuz bütün bu tartışmalar biyofizik, sosyal ya da psikolojik değerlere gönderme yapmaktadır. Ancak büyük çoğunluk genede kentin mimarlığı ve estetik değerler üzerine kurulmaktadır. Doğru olan şudur ki, her dönem kendi mimarlık anlayışını üretecektir. Bu anlayış bir önceki döneme tepki olarak çıkacak, daha sonra diyalektik olarak yeni aranacaktır. Tarihsel olarak iyi bilinmektedir ki, daha önce üretilmiş olan, tarihsel olan yeni yorumlarla yeniden gündeme gelecektir. Burada önemli olan, sistemin, mevcudu sürdürülen yeniye de açıklığının sağlanmasıdır. Kentin mimarlığı ve estetiği ya da görsel değerleri sürekli değişmektedir. Buna karşılık, kentin, insanın biyofizik, sosyal ve psikolojik gereksinimlerini her dönemde karşılaması yaşamın sürdürülmesinin gereğidir.

Yaşanabilir Kentin Üretim Süreci

Kentsel mekân bir üründür. Toplumsal ilişkiler içinde bu üretim gerçekleşir. Kentsel tasarımın temel ilgi alanları olarak tanımladığımız biyofizik, sosyal ve psikolojik çerçeveleri, kentin mimarlığını, görsel değerlerini istenen düzeylerde tutmak çok zahmetli, sabır ve sürekli uzlaşma isteyen bir uğraştır. Yaşanabilir bir kentin farklı dönemler için tanımları kuramsal olarak yapılabilmektedir. Asıl olan kuramsal olarak 'tanımlanın yapabilme becerisidir. Bu nedenle kentsel tasarım, kenti inşa etme süreci olarak belirlenmiştir.

Planlı ya da kendiliğinden, tüm kent parçaları üretilirler, eskiyince yeniden üretilirler. Bu süreçlerin hepsinde farklı aktörler rollerini oynayacaklar, kamu bazı durumlarda kentsel biçimlenmeyi denetleyecek, kuralları koyacak, bazı durumlarda ise kendisi bizzat uygulamayı yapacaktır. Bu amaçla kaynaklar ayrılacak, yasal çerçeveler oluşturulacaktır. Kamu kurumları ile kişiler bu üretimde yerlerini alacaklar, mülkiyet ilişkileri kentsel tasarımların uğraşmak zorunda olacakları en önemli konu olacaktır. Kentsel tasarımcı seçmeye ve emeğin mekândaki değerleri ile uğraşacak, bu mekânın üretildiği kentsel arsalar toplumsal yarar ve fırsat eşitliğini sağlayacak biçimde kullanılmaya çalışılacak. Görüldüğü gibi kentsel tasarımın en zor fakat uygulanası, dolayısıyla büyük çaba, ikna yöntemleri ve gerektiğinde tavizler gerektiriyor.

Kentsel Tasarım ve Habitat II

Habitat II, dünyada küreselleşmenin yaşandığı, modern planlama ve tasarım ilkelerinin, ve bunları yaratan devletçiliğin eleştirildiği bir dönemde yapılıyor. Bu aynı zamanda, mülkiyetin devletleştirildiği, ya da toplulaştırıldığı dönemden, özelleştirildiği ve yaygınlaştırıldığı bir döneme geçişte. Ancak bu süreçte devlet ve kamu, farklı toplumlarda yeni roller oynuyor. Zaten devlet ve kamu olmadan yaşanabilir ve düzenli bir kent elde etmek olanaklı değildir. Kentsel tasarım bir kamu politikası zeminde. Planlama eyleminin her aşamasında vardır ve sosyopolitik olarak desteklenmek durumundadır. Habitat II'nin en azından bu konuda uyarıcı olması temenni edilmektedir. Bu bağlamda kentsel tasarımın daha önce tanımlanan yaşanabilir kent çerçeveleri içinde oynaması gereken rolleri özetleyerek bu tartışma noktalanmaktadır.

Kentsel tasarım eylemi yalnızca küçük mekân düzenleme aracı ya da kentin mimarlığı ve estetiği değildir. Kentlerin makroformundan başlayarak her ölçekte tasarım problemleri vardır. Yalnızca nicel verilere dayanılarak yapılan planlama çalışmaları yaşanabilir kentleri tanımlayamaz, kent parçaları arasındaki farklılıkları belirleyemez. Her ölçekte nitel değerlendirmeler gerekir.

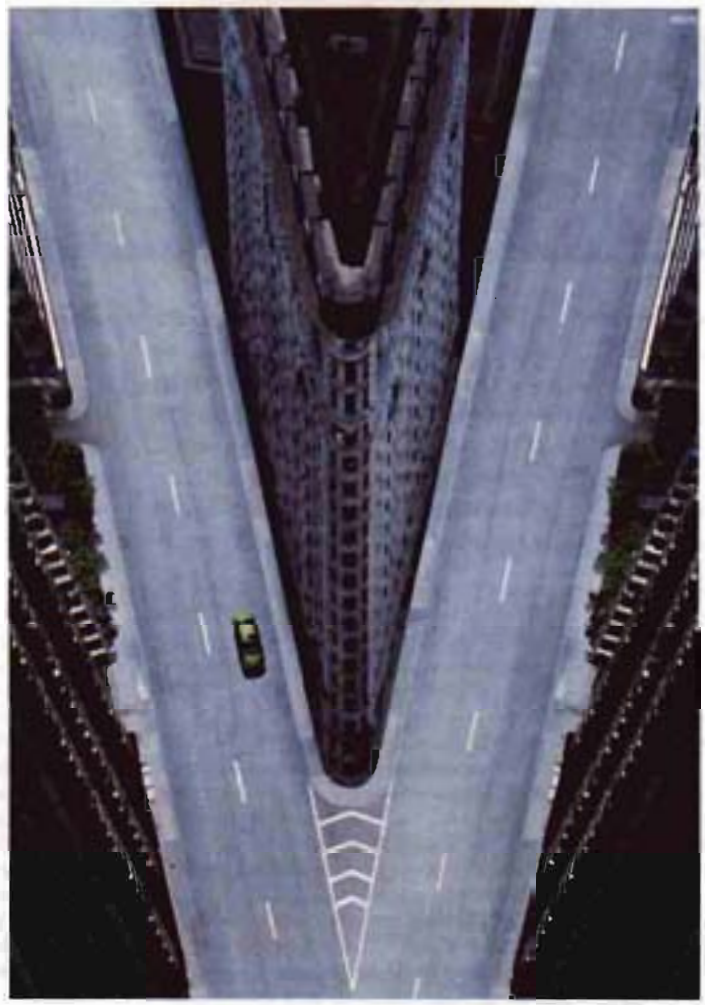
Kent parçalarının hepsi aynı tasarım yaklaşımları gerektirir. En çok sevilen konular olan konut ve merkez gibi kent parçalarının yanı sıra sanayi, depolama gibi tasarlanmaya değer görülmeyen alanlar da tasarım problemleridir. Kentsel tasarım modellerinin içinde bu konuların yer almaması ve mühendislere bırakılması çarpıcıdır.

Kentsel tasarım kişilerin ürettiği yerler ile kişilere hakim olmak amacıyla yapılan anıtsal mekânlar arasındaki farkı ayırdetmek durumundadır. Bu bağlamda gösterişçi tüketim ile özdeşleşen tarihçilik ile toplumun temel gereksinimlerine yönelen 'yer'lerin üretimi kentsel tasarımının karşılaşacağı ikilemler olacaktır.

Her fiziksel yapı bir eylem yapısının ürünüdür. Ancak dinamik eylem yapıları hızla dönüşmekte, dönüşmesi güç, statik fiziksel yapılar, bir taraftında koruma, diğer tarafında yenileme konuları olarak kentsel tasarımının ilgi alanı içinde kalmaktadırlar. Aynı durum mevcut kent ile yeni gelişme alanları için de geçerlidir ve tasarımcıya farklı roller tanımlamaktadır.

Kişi mülkiyetinin gözetik yaygınlaştığı dünyamızda, kentsel tasarımının belki de ilk görevi mülkiyetin düzenlenmesidir. Değişmesi en güç, yasalarla teminat altına alınmış mülkiyet dokularını çözümlemeden sağlıklı ve yaşanabilir bir kent elde edilmesi olası görülmemektedir. Kentsel tasarımının en önemli görev alanlarından bir tanesi bu konu olacaktır.

Her şeyin ötesinde kentsel tasarım, yaşanabilir kent hedefine erişebilmek için onu üretme sürecini tasarlamak zorundadır. Öteki karşısında bir müşteri, tek bir mülk sahibi varsa yapacağınız eylem mimari tasarımdır. Ancak mülk sahipleri, politikacılar, bürokratlar, yatırımcılar ve kentlilerden oluşan kalabalıklar, kısıtlı parsel kaynaklar, belirsiz karar verme süreçleri ve zamanlama problemleri var ise, işte bunların arasında biyofizik, sosyal, psikolojik ve estetik açılardan yaşanabilir bir kent elde edebilme eylemi kentsel tasarımdır. Habitat II'de tartışılacak konular, gelişmişlik düzeyleri farklı toplumların sunacağı örnekler, bu olguya ışık tutacaktır.



çevresinde ama onlardan ayrı, "varoş" (banliyö) adı verilen uydu yerleşmelerin ortaya çıkışını hazırlamıştır. Bir başka kent ögesi de alandır. Alanlar yollardan türemiş, zamanla işlev ve biçim değiştirerek bağımsız bir öge haline gelmişlerdir. Bazen bir alış veriş merkezi bazen de toplumsal buluşma yeri işlevini görürler. Ayrıca parklar, bahçeler gibi planlanmış yeşil alanlar da kentin parçasıdır. Kentlerin bu ögeleri, kent geliştikçe değişen yapılardan ayrıdır. Metropollerin büyümesi hem endüstriyel hem de kültürel anlamda bir gelişmişlik düzeyi sunarken, aynı zamanda global bir tehdit unsurunu da ortaya çıkarmıştır. Çevre kirliliği, sağlıksız yaşam koşulları, doğadan uzaklaşma, evsizlik, 3. dünya ülkeleri için düzensiz kentleşme gibi sorunlar metropollerin yol açtığı sorunlardır. Bunun nedeni doğadan kopuk, doğaya rağmen doğaya hükmetmeye çalışan yaşam tarzının sürdürülmesidir. Bu yaşam tarzının doğaya olduğu kadar insanlara da zarar verdiği görülmüştür. Birleşmiş Milletler'in düzenlediği Habitat buluşmalarına da bu yüzden ihtiyaç duyulmuştur. Bugün artık yeni şiar, "doğaya karşı insan değil, doğayla birlikte insan"dır. Haziran ayında İstanbul'da yapılacak Habitat II Kent Zirvesi'nde tartışılması beklenen sorunların belirleyicisi olması açısından, Uluslararası Eylem Planı ve Türkiye Ulusal Eylem Planı taslaklarında sürdürülebilirlik ve yaşanabilirlik gibi iki önemli ilke yer almaktadır. Türkiye Ulusal Komitesi'nin hazırladığı Türkiye Ulusal Eylem Planı taslağında bu ilkelerden şu şekilde söz ediliyor: "Sürdürülebilirlik kalkınmaya referansla gelişmiş bir ekolojinin söylemi içindeki bir kavramdır. Sürdürülebilir kalkınma 'günün gereksinmelerini, gelecek kuşakların kendi gereksinmelerini karşılaması olanaklarını azaltmadan karşılayan kalkınmadır' diye tanımlanmaktadır. Gelecek kuşakların gereksinmesini karşılayabilmek ilkesi kabul edilince de doğal kaynakların tahrip edilmemesi, ekolojik dengelerin sürdürülmesi ve korunması gereği hemen görülmektedir. Bu kavramı kalkınmaya değil de iyi bir yerleşme sistemine ilişkin olarak kullandığımızda gelecek nesillerde sürdürülebilir olan yaşanabilir yerleşmeler olacaktır."

Habitat II Türkiye Ulusal Danışma Kurulu Başkanı İlhan Tekeli, bu noktada şöyle söylüyor: "...Sürdürülebilirlik ilkesi tek başına alternatif yerleşme biçimleri arasında iyisinin hangisi olduğunu seçme olanağı vermez. Bu nedenle yaşanabilirlik ilkesi ile tamamlanması gerekir. Sürdürülebilirlik ancak yaşanabilirlik ilkesinin içinde anlam kazanır."

Türkiye Ulusal Komitesi'nin hazırladığı Ulusal Eylem Planı taslağına döndüğümüzde burada yaşanabilirlik ilkesinin şöyle tanımlandığını görürüz: "Yaşanabilirlik, toplumların yerleşmelerin gerçekleştirmesi gerektiği üzerinde uzlaştıkları performans ölçütleriyle tanımlanan bir ilkedir. Böyle bir ilke tanımlaması içeriğinin zaman içinde gelişmeye açık olması, nasıl gerçekleştirileceğinin yerel koşullara ve kültürel göreliliğe açık olması açısından uygundur."

Plan taslağında yaşanabilirlikten, aynı zamanda insan haklarıyla temellendirilmesi gereken bir ilke olarak söz edilmektedir. Bu bağlamda, bir yerleşmede yaşayanlara yeterli ve sağlıklı ölçüde su ve temiz hava sağlanması, sağlık koşullarına uygun yerleşmeler yapılması, atıkların insan sağlığını tehdit etmeyecek yerlere taşınması, görültü kirliliğinden korunmak, güvenli bir hayat sürmek gibi nesnel ögeler vurgulanmaktadır. Ayrıca kültürel ve estetik değerlerin de yaşanabilirlik için gerekli olduğu belirtilmiştir. Daha iyi bir kent, daha yaşanabilir bir Dünya hedefiyle yapılacak olan İstanbul Konferansı için Ulusal Eylem Planı'nın katılımcı bir süreçle saptanan öncelikli konular esas alınarak geliştirilmesi tavsiye edilmiştir. Türkiye Ulusal Eylem Planı taslağında böyle bir seçimin yapılmasıyla, Ulusal Eylem Planı'nın belli alanlarda odaklanarak pratikteki etkinliğinin artırılmasının hedeflendiği belirtilmektedir.

Dünya giderek artan bir hızla kentli hatta metropollü oluyor. Metropollerde ise yaşam her geçen gün daha zor ve karmaşık hale geliyor. Habitat II ve ileride yapılacak benzerleri bu konuda bir umut olabilir.

Gökhan Tok

Konu Danışmanı: İlhan Tekeli
Prof. Dr., ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Kaynaklar:
Simmel, G. "Die Grossadt und das Geistesleben" *Jahrbuch der Gehe-Stiftung*, 9(1903)
Simmel, G., "Metropol ve Zihinsel Yaşam" *Defter*, 16 (1991)
Habitat II Türkiye Ulusal Raporu ve Eylem Planı Taslağı, Türkiye Ulusal Komitesi, 1995

Dildeki Bakteriler

Tertemiz bir ağız bile, tıpkı kanalizasyon gibi bakterilerle doludur. Bu bakterilerin hepsi de zararlı olmadığından ağzı antiseptik sıvılarla çalkalamak en uygun çözüm olmayabilir. Bir grup İngiliz araştırmacıya göre, en azından, dilin arka kısmında yaşayan bakteriler bize dost. Bu bakteriler, yiyeceklerle alınan nitratı tükürükte, midedeki zararlı mikropları öldüren bir kimyasal maddeye çeviriyorlar.

Üç oksijen, bir nitrojen atomundan oluşan kararlı bir bileşik olan nitratla ilgili kaygı, bir oksijen kaybederek kimyasal tepkimelere daha kolaylıkla girebilen bir madde olan nitrite dönüşebilmesidir. Nitrit de, yiyeceklerle alınan aminlere bağlanarak nitrozaminleri oluşturur. Toplum tarama çalışmaları ve sıçanlar üzerindeki çalışmalar sonucunda, nitrozaminlerin mide kanseri yaptığı yolunda önemli kanıtlar elde edilmiştir.

Aslında vücudumuza giren nitrozaminlerin çoğu, koruyucu olarak nitrit ya da nitratlarla işlem görmüş etlerle alınmaktadır. Bunun yanında, özellikle yediğimiz yeşil yapraklı sebzelerde de bolca nitrat bulunduğundan, nitrozaminler, vücudumuzda da oluşabilirler. Bu nedenle, Avrupa'da yüksek oranda nitrat içeren marul satışına yasak getirilmesi düşünülmektedir.

İskoçya Aberdeen Tıp Fakültesi'nden Profesör Nigel Benjamin marul satışının yasaklanması fikrinin gülünç olduğunu savunmaktadır. Benjamin, nitratın vücudumuza en çok yeşil yapraklı sebzelerden alındığını bulan kişilerden biridir. Alınan nitratın yüzde 25'inin nitrite dönüştürülmek üzere tükürüğe karışarak, ağızdaki hücrelere geri döndüğünü bulan da odur. Benjamin, potansiyel olarak zararlı olan böyle bir maddenin neden vücutta tutulduğunu; her gün yuttuğumuz tükürüğün dörtte birindeki nitrite ne olduğunu bulmaya çalışıyordu.

Birkaç yıl önce, Benjamin ve arkadaşları bir şey fark ettiler. Nitrit, asitle karşılaştığında, bir oksijen daha kaybederek, kimyasal tepkimelere çok yatkın bir bileşik olan nitrik oksite dönüşüyordu. Nitrik oksit de bazı bakteriler için çok zehirliydi. "Birden zihnimizde bir şimşek çaktı," diyor Benjamin, "Nitrit yediğimiz yiyeceklerle karışması için ağızda özellikle yapılıyordu; besinlerle karışıp, bol miktarda nitrik oksit üretecek şekilde asitleşiyor, böylece de gıdalarımızla beraber aldığımız tüm zararlı mikropları öldürebiliyordu!"

Bu varsayımını kanıtlamak için yaptığı ilk deneylerin sonuçları umut vericiydi. Tükürükteki nitritin, asitle karşılaştığında, E.coli'yi öldüren nitrik oksite dönüştüğünü görmüşlerdi. Ancak, bakterileri doğrudan asitle karşılaştırdıklarında, fazla bir değişiklik gözleyemediler. Ancak, bakterilerin karşılaştığı asite biraz nitrit katıldığında, yok olup gidiyorlardı.

Geriye nitritin tam olarak nasıl yapıldığı sorusu kalıyordu. Benjamin'in en son yaptığı deneylere göre nitrit, bakteriler tarafından dilde yapılıyor. Benjamin ve arkadaşları sıçanlarla yaptıkları çalışmalarda, dilin en arka kısmında bol miktarda bakteri buldular. Nitrat, dilin yalnızca en arka kısmında bakterilerin yoğun olduğu bölgede nitrite dönüşüyordu. Nitrit, kesinlikle dilden salgılanmı-



yordu. Çünkü, mikropsuz bir ortamda yetiştirilen sıçanların dilinde de nitrit bulunamamıştı.

Sıçanların dili de, insan dili gibi küçük parmaksı yapılar olan tat tomurcuklarıyla (papillae) kaplıdır. Nitratı dönüştüren bakteriler, dilin arka kısmında tat tomurcukları arasındaki oksijen erişmeyen yarıklarda yaşamaktadır. Bunlar, "fakültatif anaeroblar" adı verilen, hem oksijenli hem de oksijensiz ortamda yaşayabilen bakterilerdir. Benjamin, bu durumu şöyle açıklamaktadır: " İnsanlar, enerji elde etmek için glukozu yakarken oksijen kullanırlar. İnsan bir bakteri olsaydı, seçeneklerinden biri de yakıtını yakmak için nitrat kullanmak olurdu. Bu işlem, nitratı nitrite dönüştürür. Ancak, bu durum, nitrit asite dönüşmediği sürece geçerlidir. Eğer nitrit, dilin yüzeyindeyse, tükürük bazik olduğundan asite dönüşmeyecektir."

Dildeki tat tomurcuklarının tabanında, tükürüğü baza, dolayısıyla bakteriyi de dosta dönüştüren bir madde olan bikarbonatı salgılayan küçük bezler vardır.

Böylece çok miktarda nitratla karşılaşan bakteriler, karşılaştıkları nitratı nitrite dönüştürmektedir. Nitrit yutulup, midede asitle karşılaşınca midedeki mikropları öldüren nitrik oksite dönüşür. Midedeki organizmaları öldürmek için dildeki organizmalarla simbiyotik bir ilişki içinde olunması da oldukça ilginç bir durumdur.

Tükürükteki nitritin bir kısmı, yalnızca midede değil, asit üreten bakterilerin yaşadığı dişetlerinin çevresinde de nitrik oksite dönüşür. Benjamin, nitrik oksitin, bu bakterileri öldürerek diş çürümesine karşı koruma sağladığını da düşünmektedir.

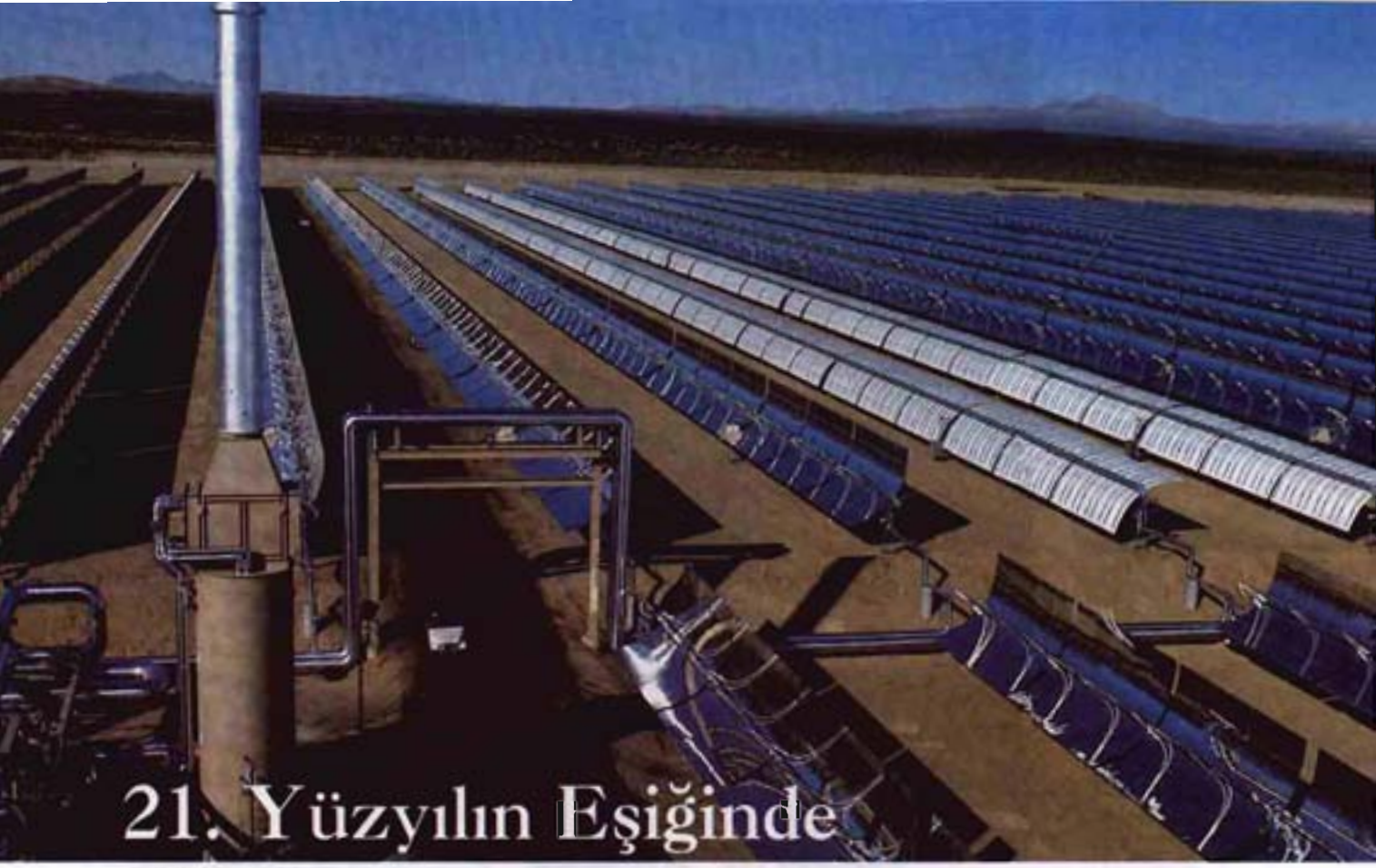
Benjamin dilde nitrit üreten bakterilere ilişkin kanıtları sıçanlardan elde etmiştir. Ancak, benzer bir simbiyotik ilişkinin insanda da var olduğunu düşünmektedir. Örneğin, insanlar daha çok nitrat yediklerinde, tükürükte nitrit, midede ise nitrik oksit daha fazla miktarda oluşur. İnsan dilinde, sıçan dilindekilerden farklı bakteriler barınmaktadır. Belki de her bakteri tipi konağıyla birlikte evrimleşmektedir. Benjamin, bu organizmaların büyük olasılıkla, belirli bir yaşam alanına uygun olarak evrimleştiklerini öne sürerek, bu konuyu da araştıracaklarını belirtmektedir.

Vücudun diğer kısımlarını işgal ettiklerinde onları yok edecek olan bağışıklık sisteminin, insan dilinde de bulunduğu varsayılan bu tip bakterileri neden yok etmediği, "birlikte evrimleşme" ile açıklanabilir.

Bu durum, bakterilerin ağzına henüz yerleşmemiş olduğu bebekler ve antibiyotik kullanarak bakterilerini kaybeden hastaların mide enfeksiyonlarına neden daha çok yakalandıklarını açıklayabilir. Sonuç olarak, Benjamin ve arkadaşları dildeki bakterilerin mide ülserlerine ve kanserine yol açabilen *Helicobacter pylori* enfeksiyonuna karşı koruyucu olup olmadığını araştırmaktadırlar.

Kalınbağırsakta çeşitli koruyucu bakteriler vardır, ancak bu bakterilerin sağlığımızı nasıl koruduğu henüz anlaşılmamıştır. Benjamin, dil bakterileri üzerinde yapılan çalışmaların bakterilerle insan arasındaki gerçek bir simbiyotik ilişkiye açıklık getirdiğini belirtmektedir. Sonuç olarak, nitratça zengin de olsalar, yeşil sebzelerin sağlık için vazgeçilmez olduğunun bir kez daha kanıtlandığı söylenebilir.

Sarah Richardson
Discover, Ekim 1995.
Çeviri: Zuhal Özer



21. Yüzyılın Eşiğinde

Güneş Enerjisi

Dünya'da en görkemli ve canlılara yaşam veren enerji kaynağı güneştir. Diğer birçok enerji kaynağının varlığı da güneşe bağlıdır. Rüzgâr, deniz dalgası, okyanusta sıcaklık farkı ve biyokütle enerjileri, güneş enerjisinin değişim geçirmiş biçimleridir. Güneş enerjisi, doğadaki su döngüsünün gerçekleşmesinde de rol oynayarak, akarsu gücünü yaratmaktadır. Fosil yakıtların da, biyokütle niteliğindeki materyallerde birikmiş güneş enerjisi olduğu kabul edilmektedir. Doğal enerji kaynaklarının pek çoğunun kökeni olan güneş enerjisinden, ısıtma ve elektrik elde etme gibi amaçlarla doğrudan yararlanılmaktadır. Güneş enerjisi çevre açısından temiz bir kaynak özelliği taşıdığından da, fosil yakıtlara alternatif olabilecektir.

GÜNEŞ NEDİR ve enerjisi nereden gelmektedir? Yarıçapı, dünya yarıçapının 109 katı ve kütlesi, dünya kütlesinin 330 000 katı olan, yüksek basınçlı ve yüksek sıcaklıklı gaz küresi Güneş, Dünya'ya 1,496 x 10^{8} km uzaklıkta bir yıldızdır. Doğal bir füzyon reaktörü olan bu yıldızda, her bir saniyede 564 milyon ton hidrojen 560 milyon ton helyuma dönüşmekte ve kaybolan 4 milyon ton kütle karşılığı 3,86 x 10^{26} J (joule), yani 386 000 000 EJ (eksa-joule) enerji açığa çıkmaktadır [1 EJ=22,7 MTEP (milyon ton eşdeğeri petrol)]. Toplam enerji rezervi 1,785 x 10^{27} J olan bu yıldız daha milyonlarca yıl ışımasını sürdüreceğinden, Dünya için sonsuz bir enerji kaynağıdır. Güneş'ten bir saniyede salınan enerjinin güç olarak karşılığı 3,86x10^{20} MW'tır (MW=mega-vat=10^{6} W). Dünya'nın çapına eşit bir dairesel alan üzerine çarpan güneş gücü, 178 trilyon kW düzeyindedir.

İnsanlığın yıllık ticari enerji gereksiniminin, bugünkü durumda güç karşılığı 11 TW kadardır (TW=tera-vat=10^{12} W). Güneş'ten gelen güç, bu istemin 16 000 katından çoktur. Dünya'da kurulu elektrik santrallarının 2,9 TW olan toplam gücü, güneşten gelen gücün 61 000'de birinden azdır. Dünya'daki nükleer santralların kurulu güçlerinin toplamı 0,4 TW'a yakındır. Güneş'ten gelen güç, bu nükleer gücün 527 000 katıdır.

Güneş enerjisi uzaya ve gezegenlere elektromanyetik ışınım (radyasyon) biçiminde yayılır. Dalga boyu 0,2-3 µm (mikro-metre) arasında olan bu akım, kısa dalgalı bir ışınımdır. Güneş spektrumu üç ana bölgeden oluşur. Dalga boyu 0,4 µm'den küçük olan ultraviyole (morötesi) bölgenin güneş ışınımındaki payı % 9'dur. Dalga boyu 0,4 µm ile 0,7 µm arasındaki bölge görünür ışıktır. Görünür ışık, güneş ışınımı içinde % 45 yer kapsar. Dalga boyu 0,7 µm'den büyük olan infrared (kızılötesi) bölgenin payı ise % 46'dır ve Güneş'in ısıtma etkisi buradan kaynaklanır. Dalga boyu açısından bakıldığında Güneş, 6 000 K (Kelvin) sıcaklıkta, ışınım yapan bir kara cisim gibidir.

Dünya atmosferinin üzerine ulaşan güneş ışınımı, başka bir deyişle Güneş Sabiti 1,353 kW/m^{2} dir. Yeryüzüne ulaşan maksimum güneş ışınımı ise, 0,3 - 2,5 µm dalga boyları arasında 1 kW/m^{2} kadardır. Dünya'nın yaşanabilir alanla-

rına gelen güneş enerjisi yere, zamana ve iklime bağlı olarak 3 ile 30 MJ/m².gün arasında değişir. Güneş enerjisi kolektörlerle (toplayıcılarla) toplanır. Yaklaşık bir ev çatısına eşit, 100 m² alanlı kolektör 70 kW'lık güç kaynağı demektir ki, bu kolektörden bir günde sağlanabilecek yararlı enerji % 40 verimle 180 kWh, ya da 14 galon petrol eşdeğeri veya bir insan ağırlığı taşkömürü eşdeğeridir.

Güneş Enerjisinin Önemi

Dünya'nın tüm yüzeyine bir yıl boyunca düşen güneş enerjisi, 1.22×10^{14} TET (ton eşdeğer taşkömürü) veya 0.709×10^{14} TEP (ton eşdeğeri petrol) kadardır. Bu değer, dünyanın bilinen kömür rezervinin 157, petrol rezervinin 516 katıdır. Güneş enerjisi doğal kullanımının yanı sıra, doğrudan kontrollü olarak da kullanılabilmektedir. Güneş enerjisinin doğrudan kontrollü kullanımının yerel çözüm olabilmesi, tükenmez ve temiz bir kaynak olmasından kaynaklanmaktadır. Güneş enerjisinin ısısal ve ışıksal nitelik taşıması, iletim ve dağıtım sorununun olmaması üstünlük sağlar. Güneş enerjisinin kontrollü kullanım amacıyla toplanmasının bir maliyeti vardır. Ancak, fosil yakıtların oluşturdukları çevresel zararların maliyeti dikkate alındığında, güneş enerjisinin toplanması ve kullanılması daha çekici görünmektedir.

Fosil yakıt kullanımının dayandığı yanma teknolojisinin kaçınılmaz ürünü olan karbon dioksit yayılımı (emisyonu) sonucunda, atmosferdeki karbon dioksit miktarı, son yüzyıl içinde yaklaşık 1,3 kat artmıştır. Önümüzdeki 50 yıl içinde, bu miktarın, bugüne oranla 1,4 kat daha artma olasılığı vardır. Atmosferdeki karbon dioksitin neden olduğu sera etkisi, son yüzyıl içinde dünya ortalama sıcaklığını 0,7 K yükseltmiştir. Bu sıcaklığın 1 K yükselmesi, dünya iklim kuşaklarında görünür değişimlere, 3 K düzeyine varacak artışlar ise, kutuplardaki buzulların erimesine, denizlerin yükselmesine, göllerde kurumalara ve tarımsal kuraklığa neden olabilecektir. O halde, bu durumda enerji kullanımından vazgeçilemeyeceğine göre, güneş gibi doğal ve alternatif olabilecek kaynaklara yönelinmesi gerekecektir.





Amerika Mojave çölündeki Luz Santralı'nda, güneş ışınlarını toplayan parabolik yansıtıcılar ve bu yansıtıcılar yardımıyla ısınan sıvıyı toplayan büyük borular.

Genel enerji tüketiminin % 85-90'ı tükenir fosil yakıtlara dayalıdır. Fosil yakıtların var olan rezervlerinin kullanılabilme süreleri ise, petrol için 43 yıl, doğalgaz için 67 yıl ve kömür için 235 yıl olarak hesaplanmaktadır. Endüstriyel hammadde olan fosil yakıtları tükenmeden gelecek kuşaklara da bırakmak gerekir. Özellikle, 45° kuzey ve güney enlemleri arasında kalan ve güneş kuşağı denilen dünya kuşağında, güneş enerjisi kullanımının artırılması 21. yüzyılın temel gelişimlerinden biri olacaktır.

Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli

Coğrafi olarak 36 - 42° kuzey enlemleri arasında bulunan Türkiye, güneş kuşağı içerisindedir. Güneş kuşağının bu kesimi, iyi güneş almakla birlikte, mevsim değişikliklerinin alt sınırda az, üst sınırda çok etkili olduğu bir bölgedir.

Meteorolojik gözlemlere dayalı olarak, Türkiye'nin yıllık güneşlenme süresi 2609 h (saat) olup, maksimum ve minimum süreler Temmuz (362 h) ve Aralık (98 h) aylarında gerçekleşmektedir. Güneşlenme süresi yönünden en zengin bölgeler sırasıyla, Güneydoğu Anadolu (3016 h), Akdeniz (2923 h), Ege (2726 h), İç Anadolu (2712 h), Doğu Anadolu (2693 h) ve Marmara (2528 h) bölgeleridir. En düşük değer ise, 1966 h ile Karadeniz Bölgesi'ndedir.

Türkiye'de aylara göre günlük ortalama güneş ışınım şiddetinin maksimum değeri 21,1 MJ/m².gün ile Temmuz ayında ve minimum değeri 5,5 MJ/m².gün ile Aralık ayında görülmektedir. Türkiye'nin günlük ortalama güneş ışınımının yıllık ortalaması 13,2 MJ/m².gün kadardır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi için yıllık ortalama güneş ışınım şiddeti 14,3 MJ/m².gün olup, bunu Akdeniz (13,9 MJ/m².gün), İç Anadolu (13,7 MJ/m².gün), Ege (13,6 MJ/m².gün), Doğu Anadolu (13,4 MJ/m².gün) ve Marmara (10,9 MJ/m².gün) bölgeleri izlemektedir. Yıllık ortalama güneş ışınımının en düşük değeri, 10,3 MJ/m².gün ile Karadeniz bölgesinde kaydedilmektedir.

Türkiye'nin güneşlenme süresi ve güneş ışınım şiddeti değerleri temel alındığında, tüm yüzeyine bir yılda düşen güneş enerjisi 3517 EJ olarak hesaplanmıştır. Bir başka anlatımla, Türkiye'nin bir yılda aldığı güneş enerjisi 80 milyar TEP kadardır. Bu enerji, 111,5 TW'a karşılıktır. Türkiye'ye düşen güneş gücü, kurulu elektrik santralları gücünün 5300 katından fazladır. Türkiye'ye düşen toplam güneş enerjisi, 1995 yılındaki genel enerji tüketiminin 1286 katı, bilinen katı fosil yakıt rezervinin 32 katı ve bilinen petrol rezervinin 2200 katıdır.



Modern bir güneş evi.

Türkiye'nin tüm yüzeyinin güneş kolektörleri ile kaplanarak, bu enerjinin toplanmasının söz konusu olamayacağı açıktır. 3517 EJ/yıl güneş enerjisinin % 2,5'ine eşit olan 87,9 EJ/yıl kadarlık enerji, brüt güneş enerjisi potansiyeli olarak varsayılabilir. Brüt potansiyelin tamamının kullanılır duruma sokulması hiçbir zaman düşünülemez. Ancak, kaynağın büyüklüğünü göstermesi bakımından önemlidir. Geliştirilmiş teknolojik olanaklarla uzun dönemde kullanılabilecek üst sınırı gösteren teknik potansiyel ise, 1 EJ/yıl düzeyinde olup, 1995'deki genel enerji tüketiminin % 37'sine eşittir. Yeni teknolojik gelişmelere bağlı olarak, uzun dönemde teknik potansiyelin yükselmesi beklenmelidir. Bununla beraber, bugünkü ekonomik potansiyel, diğer enerji fiyatları ve maliyetleriyle rekabet edebilecek düzeyde değildir, hatta yarısından bile azdır.

Güneş Enerjisinin Tarihçesi

İlk insanlar güneşi doğaüstü görerek, ona tapmışlardır. M.Ö. 714 - 671 arasında yaşayan Roma İmparatoru Numa Pompilus döneminde, konik metalik kaplarla odaklandırılmış güneş ışınlarına, ateş tanrıçasının kutsal ateşi olarak bakılıyordu. M.Ö. 212'de Yunanlı fizikçi Arkhimedes, aynalar yardımıyla odakladığı güneş ışınlarıyla, 30 - 40 m uzaklıktan Romalıların gemilerini yakarak, Siraküza savunmasının başarıya ulaşmasını sağlamıştı.

A. Kircher 'in (1601-1680), Arkhimedes'in yakıcı aynalar yöntemini odun yığınlarını tutuşturarak deneysel biçimde kanıtlaması, güneş enerjisi kullanımı için bir başlangıç noktası oluyordu. 18. yüzyılın sonlarına kadar, yakıcı ayna ve merceklerle metalleri ergitmeye dek uzanan pek çok deney yapılmıştır. 1774'de Joseph Prietley, civa oksit üzerine odakladığı güneş ışınlarıyla oksijeni bulgulamıştır. Yakıcı ayna ve mercekler dışında bir uygulama olarak, N. Saussure (1740-1799), ısı kutusu denilen ilk güneş pişiricisini ortaya çıkarmıştı. 1837'de gerçekleştirilen Ümit Burnu gezisinde de, John F. Herschel, güneş pişiricisi ile yemek pişirmişti. Çelik endüstrisinin ünlü ismi Sir Henry Bessemer (1813 -1893), demir ergitebilmek için güneş fırınını geliştirmişti.

1870 yılında John Ericson, güneşli sıcak hava motoru yaparak patentini almıştı. 1872'de Kuzey Şili'de, 4700 m² alan kaplayan güneşli damıtma tesisi kurulmuştur. Tesisten, günde 23 m³ tatlı su elde edilmiştir. Asıl amacı sudan nitrat mineralleri elde etmek olan bu tesis, nitrat minerali tükeninceye kadar 40 yıl boyunca kullanılmıştır. 19. yüzyılda buhar üretmek için güneş



İletişimde elektrik elde etmek amacıyla kullanılan katlanabilir PV panelleri.

enerjisi kullanımına girişilerek, 1878 yılında Paris'te güneşle çalışan buharlı matbaa makinesi yapılmıştı. 1901 yılında Amerika birleşik Devletleri'nde, Güney Pasadena'da güneşli buhar makinesiyle çalışan bir su pompası tesisi gerçekleştirilmişti. 1902 - 1911 yılları arasında bu tür tesislerin ABD'deki sayısı hızla arttı. 1913'de Mısır Meadi'de, Nil suyunu pompalamak için, kurulu gücü 74 kW (üretilebilir maksimum gücü 44 kW) olan güneşli pompa tesisi inşa edilmişti.

ABD'de Massachusetts Institute of Technology (MIT)'deki çalışmalar sonucunda 1949 yılında Dover'de ilk güneş evi yapılmıştır. 1953 yılında, Sovyetler Birliği Krzhihanovsky Güç Enstitüsü'nde buhar üretimini amaçlayan çalışmalar yapılıyordu. Aynı yıllarda Taşkent Helioteknik Laboratuvarı'nda soğurmeli (absorpsiyonlu) güneşli soğutucular geliştiriliyordu. 1954'de ABD'de Bell Telefon Laboratuvarları'nda ilk fotovoltaik güneş pilleri yapılmıştı. 1957'ye kadar, ABD'de yüksek sıcaklık elde etmek için 21 güneş fırını kurulduğu bilinmektedir.

1950'li yıllar, güneş enerjisi kullanımının yaygınlaşmaya başladığı yıllar olma özelliğini taşır. ABD, Japonya ve hatta İngiltere'de güneşli su ısıtıcı kullanımına girişilmiştir. Akdeniz kuşağında ise, güneşli su ısıtıcı kullanımı Fransa ve İtalya'da başlamıştır. Bu dönemde Fransız Pireneleri'nde kurulan 1 MW güçlü Mont-Louis Güneş Fırını, gelişmiş ve örnek bir teknolojinin ürünüdür. Ancak, kullanıma aktarılan güneş enerjisi teknolojisinin, ilk yatırım maliyetlerinin yüksekliğinden ötürü, petrol ve doğalgaz karşısında rekabet olanağını sınırlı olmuştur. 1974 - 1978 döneminde petrol fiyatlarında zincirleme artışlara dayalı yapay enerji bunalımları, güneş enerjisi çalışmalarına hız kazandırmıştır.

Son Yirmibeş Yılın Gelişmeleri

Dünya yapay enerji bunalımları, güneş enerjisinin teknolojik gelişimini ve geleceğini büyük ölçüde etkileyerek, özellikle üç uygulamaya ağırlık kazandırmıştır. Yapıların aktif veya pasif biçimde güneşle ısıtılması ve iklimlendirilmesi, fotovoltaik (güneş enerjisinin fotoelektriksel yöntemle toplanması) veya termik olarak güneşten elektrik üretilmesi ve geleceğin yakıtı hidrojenin sudan üretilmesinde güneş enerjisi kullanılması (güneş-hidrojen sistemi) bu üç uygulamayı oluşturmaktadır. 1980 yılına gelindiğinde, ABD'de 5 610 000 m², Japonya'da 3 100 000 m², güneşlenmesi bol İtalya'da 150 000 m², güneşlenmesi sınırlı ve güneş kuşağı dışındaki Almanya'da 130 000 m² güneşli su ısıtıcı kolektör alanı bulunuyordu.

1950'lerde başlayan büyük güçlü ısıl güneş tesisleri çalışmalarının ürünü olarak, 1970'lerin sonlarında güneş termik elektrik santralları kurulmaya başlanmıştır. ABD'nin Kaliforniya Mojave

Çölü'nde, 10 MW'lık Solar One adlı güneş termik elektrik santralı ilklerden biridir. Aynı yıllarda Güney Fransa'da 2,5 MW'lık Themis Santralı, o dönemdeki Sovyetler Birliği'nin Azak Denizi'nde 5 MW'lık SES-5 Santralı, İspanya Almeria'da 1,2 MW'lık CESA-1 Santralı, İtalya Adrano'da 1 MW'lık EURELIOS Santralı ve Japonya Nio'da 1 MW'lık Güneşışığı Santralı kurulmuştur. Bunlardan farklı tipte bir güneş termik elektrik santralı olan 353,8 MW gücünde, Mojave Çölü'ndeki 9 üniteli Luz Santralı, orta güçlü bir santral sayılmaktadır.

1980'lere girilirken, fotovoltaik (PV) güneş elektrik üreteçleri, haberleşme sistemlerine güç kaynağı olmaktan öte, su pompalarının çalıştırılması ve konutların elektrik gereksiniminin karşılanması gibi amaçlar için kullanılıyordu. 1981 yılında, fotovoltaik bataryaların ürettiği elektrik enerjisiyle çalışan ve Solar Challenger adı verilen ilk pervaneli güneş uçağı, Manş Denizi'ni aştı. Bu tür bataryalar, daha sonraları özel otoların çalıştırılması için de kullanılır oldu.

1982'de Californıa'da elektrik üretimi amacıyla, 1 MW'lık Edison's Lugo PV Santralı kuruldu. Bunu Los Angeles-San Francisco hattının ortasında kurulan 6,5 MW'lık Carissa Plains PV Santralı izledi. Ayrıca, Sacramento'da 2 MW'lık bir başka PV santral yapıldı. Dünya Enerji Konseyi'nin 1992 raporuna göre, PV kurulu gücünde 12 MW ile ABD başı çekerken, 1 MW ve üzerinde PV kurulu gücü bulunan ülkeler arasında Almanya, Avustralya, Brundi, Çin, Fransa, Gana, İspanya, Japonya, Meksika ve Norveç yer almaktadır. Güneş termik elektrik alanında 279 MW kurulu güç ve yıllık 700 000 MWh elektrik üretimi ile yine ABD birincidir. Aktif sistemle ısı üretiminde bu ülkenin verilerine yer verilmeyen sıralamada ise, yılda 6790 TJ ile İsrail en üstte yer almakta, onu yılda 1663 TJ ısı üretimi ile İspanya izlemektedir. Yıllık değerler olarak Tayvan'da 715 TJ, Meksika'da 687 TJ, Kanada'da 620 TJ, İtalya'da 520 TJ, İngiltere'de 357 TJ ve Hollanda'da 150 TJ aktif sistemli ısı üretimi rapor edilmektedir. Pasif sistemle yıllık ısı üretiminde Avustralya 3060 TJ ile liste başında gösterilmiştir.

Türkiye'deki Çalışmaların Geçmişi

Türkiye'de güneş enerjisi çalışmaları, 1960'lı yıllarda üniversitelerde başlamıştır. İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Ankara Üniversitesi bu konuda ilk bilimsel çalışmaları yapan üniversitelerdir. İlk yerli yapım su ısıtıcıları da bu dönemde üretilmiştir.

1973 yılının sonunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde Güneş Enerjisi Koordinasyon Kurulu oluşturularak, bu kurulda tüm bakanlıkların temsilcileriyle üniversite öğretim üyeleri bir araya getirilmiş ve güneş enerjisinin Türkiye'de kullanılması için gerekli ön çalışmalar başlatılmıştır. Bu kurulun çalışmaları 1975 yılının ortalarına kadar sürmüştür. Güneş Enerjisi Koordinasyon Kurulu'nun çalışmaları durdurulduktan sonra, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından güneş enerjisi çalışmaları için Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) görevlendirilmiştir. Bu arada, Marmaris Güneş ve Rüzgar Enerjisi Araştırma Merkezi (MAGREAM) kurulmuştur. 1980 sonrası bu merkez kapatılarak, güneş enerjisi çalışmaları görevi 1981 yılında Elektrik İşleri Etüt İdaresi'ne verilmiştir.

ABD'de 1954 yılında kurulan, daha sonra uluslararası kimlik kazanan ve şu anda merkezi Avustralya'da bulunan International Solar Energy Society (ISES)'nin çalışmalarına katılabilmek amacıyla, EİE bünyesinde bir örgütlenme çalışması yapılmış ve 1992 yılında Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye Bölümü kurulmuştur. Kısa adı UGET-TB olan bu kuruluşa, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, bakanlığa bağlı ve ilgili kuruluşlar, çeşitli kamu kuruluşları, yerel kuruluşlar, özel sektör kuruluşları, üniversiteler ve bu alanda çalışan bilim adamları üyedir.

Türkiye'de güneş enerjisi ile ilgili çeşitli konular üzerinde teorik ve uygulamalı bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. TÜBİTAK tarafından desteklenmiş ve desteklenmekte olan çeşitli projeler vardır. Güneşli su ısıtıcıların yerli üretimi ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu ısıtıcılarla ilgili Türk Standardı çıkarılmıştır. EİE tarafından yapılan anket çalışmalarına göre, 1994 yılında Türkiye'de 1,5 milyon m² su ısıtıcı düzlemsel güneş kolektörü saptanmış olup, kullanılan güneş enerjisi yılda 40 000 TEP (1760 TJ) kadardır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı raporlarına göre, 2010 yılında bunun 308 000 TEP (12 320 TJ) düzeyine çıkarılması hedeflenmiştir. Oysa, 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2010 yılında güneşten ısı üretiminin 21 960 TJ olmasını ve ayrıca güneşten 61 100 MWh elektrik üretiminin hedeflenmesini öngörüyordu.


Fransa Odeillo'da güneş ışınlarını büyük aynalarla odaklayan güneş fırını

Güneş Enerjisi Teknolojisinin Boyutları

Güneş enerjisi kullanımındaki temel amaç, ekonomik rekabet koşullarında fosil yakıtların yerini-olabildiğince-almasıdır. Güneş enerjisinin, konutlarda, işyerlerinde ve gündelik yaşamın çeşitli alanlarında, endüstride ısı ve elektrik elde edilmesinde, kırsal yörelerde ve tarımsal teknolojide, kara, deniz ve hava taşıtlarında, iletişim araçlarında (radyo, TV, telefon), sinyalizasyon ve otomasyonda ve elektrik sektöründe birincil kaynaklar arasına girmesi ayrıca askerî amaçlarla kullanılabilmesi hedeflenmektedir.

Güneş enerjisinin kullanılabilmesi için, öncelikle toplanması gerekir. Bu toplama işlemi, ısıl (güneş ısıl kolektörlerle) ve elektriksel (fotovoltaiklerle) olmak üzere iki değişik yolla ve dolaylı biçimde yapılmaktadır. Basitlik ve ucuzluk gibi nedenlerle ısıl toplama yöntemi yeğlenir. Isıl güneş kolektörle-

rinin; düz yüzeyli ve yoğunlaştırmasız, odaklayıcı ve yoğunlaştırmalı ve güneş havuzları diye üç tipi vardır. Güneş enerjisini elektriksel olarak toplayan fotovoltaikler, ışık enerjisinin fotonlarını fotoelektriksel olarak elektrik enerjisine dönüştürmektedirler.

En yaygın olarak düz yüzeyli ısıl güneş kolektörleri kullanılır. Bunlar, doğrudan gelen güneş ışınlarının yanında, kırılma ve yansımalarla dağılmış güneş ışınlarını da değerlendirirler. Klasik düz yüzeyli kolektörlerin çalışma sıcaklığı 100°C'nin altındadır. Güneşi izlemesi gerekmeyen, güneye yöneltilerek ve güneş ışınlarının üzerine dik çarpabileceği bir eğim verilerek yerleştirilen bu kolektörlerin, mevsimlik olarak ayarlanmaları gerekir. Güneşli su ısıtıcılarda kullanılan kolektörler bu tiptir. Böyle bir kolektör soğurucu plaka, sırt ısı izolasyonu, üst saydam (cam veya plastik) örtü ve dış kasadan oluşmaktadır.

Güneş ışınları soğurucu plaka tarafından tutularak su veya hava gibi bir akışkana transfer edilir. Isıtılacak akışkanın cinsine göre soğurucu plakada boru veya özel kanallar bulunur. Isıl geçirgenliği yüksek olması gereken soğurucular, plakalı ısı değiştiricileri (eşanjörler) gibidir. Soğurucunun güneş gören yüzeyinin mat siyaha boyanması ya da daha etkin işlev görebilmesi için ışın seçici bir tabaka ile kaplanması gerekir. Ön tarafında tek ya da çift saydam örtü, arka tarafında sırt ısı izolasyonu bulunur. Bu klasik yapılı düz yüzeyli kolektörlerin verimleri çalışma sıcaklık farkına bağlıdır. Modern düz yüzeyli kolektörlerde ise ısı borusu kullanılmaktadır. Isı borusu yapıldığı malzemenin ısıl geçirgenliğine ve sıcaklık farkına bağlı olmaksızın yüksek kapasiteyle ısıyı tek yönde geçiren bir elemandır.

Yüksek sıcaklık uygulamalarında odaklı ve yoğunlaştırmalı güneş kolektörleri kullanılır. İç bükey aynaya benzeyen bu kolektörler değişik parabolik biçimlerde yapılır ve yalnızca doğrudan gelen güneş ışınlarını değerlendirirler. 100-200°C sıcaklıklı uygulamalarda, mevsimlik ayarlanma isteyen, güneşi izlemesiz, uzunlamasına silindirik odaklı kolektörler kullanılır. Bu tür kolektörlerin 200°C'yi aşan uygulamalarda kullanılanlarının, gün boyu güneşi izleyecek biçimde hareketli olmaları gerekir. Çanak tipi odaklı kolektörler ise, her sıcaklık kademesinde güneşi izlemek zorundadırlar. Çanak tipi kolektörlerle 3000°C'yi aşan sıcaklıklar elde edilmektedir. Söz konusu odaklı kolektörlerden farklı bir yapıya sahip yüksek sıcaklıklı, güneşi izlemesiz kolektörlerin bir çeşidi, vakum borulu kolektörlerdir.

Geniş yüzeyli kolektörler denilen güneş havuzları, 100°C altındaki sıcaklıklarda büyük miktarlarda ısı toplanmasında kullanılır. Bu havuzlarda birbirleri ile karışmayan üç tabaka yer alır. Havuzun tabanında çok tuzlu, orta kesiminde tuzlu ve üstünde tatlı su bulunur. Havuz tabanı ısı soğuracak yapıdadır. Bu ısı, bir ısı değiştiriciyle çekilerek kullanılır. 150 kW güçlü ve 0,74 ha alanlı böyle bir güneş havuzu, İsrail



Güneşten elektrik sağlanan ev.

Ein Borek'de termik elektrik üretimi amacıyla kullanılmaktadır. Tuz gradiyenli konvektif olmayan bu tür güneş havuzlarının dışında, bir de sığ güneş havuzları vardır. Bunlar birkaç cm kalınlıkta su dolu plastik döşek olarak ve 50 - 200 m²'lik modüller biçiminde kurulmaktadırlar.

Güneş enerjisinin depolanması, bir değişim ya da çevrimle elde edilen ikincil enerjinin depolanması biçiminde gerçekleşmektedir. Depolama işlemleri ısıl, mekaniksel, kimyasal, elektriksel yöntemlerle yapılır. Isıl depolamada özgül ısı kapasitesi yüksek ve kolay bulunur ucuz materyaller kullanılır. Su, yağ, çakıl taşı yatakları bunlar arasındadır. Isıl depolama için gizli ısı kapasiteli, parafin gibi faz değişim materyallerinden de yararlanılır. Mekaniksel depolamada, güneşle çalıştırılan bir pompa ya da kompresör tarafından basılan yüksek basınçlı akışkan, uygun bir ortamda toplanır. Kimyasal depolamada hidrat tuzlarından yararlanılır. Elektriksel depolama bataryalarla yapılır. Bu amaçla kurşun asitli akümülatörler, nikel kadmiyum tipi kuru bataryalar ve sodyum sülfür bataryaları kullanılır. Güneş enerjisinin kontrollü uygulamaları; kullanım suyu ısıtma, yüzme havuzu ısıtma, kaynatma ve pişirme, bitkisel ürünlerin kurutulması, su damıtılması, yapının ısıtılması, serinletilmesi (iklimlendirme), soğutma, toplam enerji sistemleri ile ısı ve elektriğin birlikte üretilmesi, sulama suyu pompajı, endüstriyel işlem ısısı üretilmesi, elektrik üretilmesi, fotokimyasal ve fotosentetik çevrimlerin gerçekleştirilmesi biçiminde sıralanabilir. Her uygulamanın özelliğine göre, kullanılan kolektörler değişik olmaktadır. Bazı uygulamalarda enerji depolamaya gerek duyulur.

Güneş enerjisinin en çok tanınmış uygulaması olan güneşli su ısıtıcılar (ya da güneş şofbenleri), klasik düz yüzeyli kolektörlü, pompalı sirkülasyonlu veya termosifon sistemli, ısı değiştiricili veya değiştiricisiz depolu olmaktadırlar. Kutu tipinde ya da zorlanmış hava akımlı depolu biçimde yapılan tarımsal kurutucularda düz yüzeyli kolektörler kullanılır. Güneş imbikleri de denilen, deniz suyundan ya da acı sulardan tatlı su ve tuz minerali üreten güneşli damıtma üniteleri, yine düz yüzeyli kolektörlü alçak sıcaklık uygulamalarıdır.

Güneşli kaynatıcılar ve yemek pişiriciler, güneşli sterilizörler ise genelde odaklı kolektörlü olup, güneş ışınlarının yoğunlaştırılmasıyla elde edilen yüksek sıcaklıklı ısıyı kullanırlar. Bu kolektörler çoğu kez çanak biçimindedir. Ancak, pişiricilerin düz yansıtıcılı plakalarla donatılmış ısı kutusu tipleri de vardır.

Güneşli su pompaları, PV panelden elde edilen elektrik enerjisiyle, güneşli sıcak hava motorlarıyla (Stirling motorları) ya da özel buharlı güç çevrimine dayalı güneş kuvvet makineleriyle çalıştırılmaktadır. Stirling motorlu tesislerde çanak tipi odaklı kolektörler kullanılırken, buharlı güç çevrimine dayalı olanlarda klasik düz yüzeyli, vakum borulu, ısı borulu ve uzunlamasına silindirik odaklı kolektörler kullanılabilmektedir. Güneşli soğutuculara gelince, bunlar buhar/jet tipi soğutucular, soğurmalı tip soğutucular ve sıkıştırmalı soğutucular biçiminde olmaktadır. Soğutucuların çalıştırılması için ısıl kolektörler ya da PV paneller kullanılır.

Isıtma ve iklimlendirme teknolojisinde güneş enerjisinden yararlanılarak oluşturulan güneş evleri aktif ve pasif sisteme dayalı biçimde yapılmaktadır-

lar. Aktif sistemde düz yüzeyli kolektörle toplanan ısı enerjisi bir sıvı akışkan tarafından pompayla alınarak, ısı değiştiriciyle sıcak su kazanına ve istenirse bir soğurmalı iklimlendirme aygıtına aktarılmaktadır. Sistem otomatik olarak kontrol altında tutulmaktadır. Sistemde bir ısı deposu ve yardımcı ısıtıcı da yer alabilir. Aktif sistemli güneş evlerinin güneşli ısı pompası kullanılan tipleri de vardır. Buna karşın, pasif sistemin yapısı çok basit olup, binanın güney duvarı bir beton-taş kolektör biçiminde inşa edilerek toplanan ısı enerjisi doğal hava akımı ile yapı içerisine yollanır. Bu duvar aynı zamanda ısı deposudur. Güneydeki duvarın kolektör olarak yapılması yerine, duvar üzerine hava ısıtıcı kolektör yerleştiren düzenlemeler de bulunmaktadır. Pasif sistemlerde kolektör-yapı içi arasındaki hava akımı doğal olarak sağlanabileceği gibi, basit fan da kullanılabilir. Pasif sistemle serinletme için, çatı tipi buharlaştırmalı havuzlardan yararlanılır. Güneş evlerinin çatılarına PV paneller de yerleştirilmektedir.

Güneş elektrik santralları, PV tipi ve termik elektrik tipi olarak ikiye ayrılmaktadırlar. PV tipinin uygulamalarının sınırlı ve küçük düzeylerde kalmasının nedeni, yatırım maliyetinin termik tiplerinkinden 3,7 - 5,2 kat daha fazla olmasıdır. Güneş santralları, barajlı hidroelektrik santrallardan daha az yer kapsamaktadır. Gerek PV ve gerekse termik tip güneş santrallarının kapsadıkları alan, 0,025 km²/MW düzeyinin altındadır. Barajlı hidrolik santrallar için bu alan 1 km²/MW düzeyine kolayca ulaşabilmekte, hatta bunun üzerine çıkmaktadır. Luz güneş termik santralının özgül alanı 0,021 km²/MW, iken Solar One güneş termik elektrik santralında 0,007 km²/MW olmuştur. Bu alan PV santrallar için 0,013 ile 0,009 km²/MW arasında değişmektedir.

Güneş termik elektrik santralları; heliostat (yansıtıcı düz ayna) tarlalı ve merkezi güç kuleli, uzunlamasına silindirik odaklı kolektör tarlalı ve dağınık çanak kolektör tarlalı tiplerde olmaktadır. Toplanan ısı enerjisi ile sıvı akışkan buharlaştırılmakta, klasik termik santrallara benzer biçimde buhar türbini ve jeneratör ikilisinden elektrik üretilmektedir. Bu buhar su buharı olabildiği gibi, kolektör devresinde yağ kullanan ve ısıyı düşük sıcaklıkta buharlaşan özel bir akışkana değiştiriciyle aktaran ve özel akışkan buharı ile çalışan türbinler de vardır. Sistemde bir ısı deposu yer almaktadır.

Güneş termik santrallarında, güneşin olmadığı zamanlarda buhar üretmek için ek olarak, doğalgazdan yararlanan tipleri de yapılmıştır. Bu amaçla, aynı güçte bir hidroelektrik santraldan yararlanılabileceği gibi, santralın enterkonnekte şebeke ile bağlantılı olması sorunu çözmektedir. Fosil yakıt-güneş karma tipi santrallar için Amerika'da 500-800 MW'lık projeler hazırlanmıştır.

Güneş Enerjisinin Geleceği





Güneş enerjisi, arabaların çalıştırılması için de kullanılmaktadır. Güneş enerjisiyle çalışan Pathfinder uçağı 50.500 ft'te 12 saat uçmuştur.

Gelecek için, güneşle merkezi ısıtma ve yerel olarak elektrik üretme, yani kombine ısı-güç üretimi uygulamaları üzerinde çalışılmaktadır. 100-1000 konutun ısı ve elektrik gereksinimini karşılamayı amaç edinen bu projelerde, uzunlamasına silindirik odaklı kolektörler, yüksek sıcaklıklı su deposu, turbojeneratör, alçak sıcaklıklı su deposu, ısı dağıtım ve elektrik dağıtım sistemleri yer almaktadır. Sistemdeki kolektörler, güneş termik elektrik santrallarında olduğu gibi bir kolektör tarlası biçiminde tasarlanmaktadır.

Gelecek için ayrıca, yeryüzü güneş santrallarından başka, uzaya yerleştirilecek kolektör uydusu ve dünya bağlantılı güneş santralları kurulması amaçlanmaktadır. Dünyadan 36 000 km uzaklıkta ve 10 000 MW güçlü bir uzay santralından üretilecek elektrik enerjisi, santralın 1 km çaplı anteninden mikrodalgalarla dünyaya iletilecek, dünyadaki 7 km çaplı bir anten bu enerjiyi % 55-75 etkinlikle alıp, doğru akım verebilecektir. Bu proje Amerikan Apollo uzay programında yer almıştır.

Endüstri devrimi ile enerji tüketiminin durağan olmaktan çıkıp dinamik karakter kazanmasından sonra, tabanında teknolojik gelişimlerin yer aldığı beş ekonomik dalgalanma görülmüştür. Her ekonomik dalgalanmada başat olan bir enerji kaynağı vardır. 1750-1825 yılları arasındaki enerji kaynağı kömürdür. 1825-1860 döneminin yeni kaynağı elektrik enerjisidir. 1860-1910 yılları arasında petrol, enerji bütçelerine girmiştir. 1910-1970 dönemi arasındaki yeni kaynak nükleer enerjidir. Günümüzde ise, 1970'lerde başlayan, 21. yüzyılın neresinde son bulacağı henüz kestirilemeyen yeni bir teknik-ekonomik dalga söz konusudur. Bu dalganın oluşumunda, güneş enerjisi ve hidrojen yakıtı yer almaktadır. Bu dalgalanmanın dünya enerji bütçesini ne denli değiştireceğini 21. yüzyıl gösterecektir.

Geleceğin temiz yakıtı hidrojen, hammadde olarak sudan üretilecektir. Doğayı kirletmeyecek ve küresel sıcaklığın artışını durdurarak insanlığın geleceğini kurtaracak olan hidrojen teknolojisi, geliştirilmiş biçimde ve kullanıma hazır durumdadır. PV ve güneş termik elektrik tipi elektrolizli, güneşli termokimyasal işlevli hidrojen üretme üniteleri üzerinde, yoğun biçimde araştırma-geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir. Kısacası, güneşli, parlak bir dünyaya doğru yürüyoruz. Bu aşamada önemli olan, teknolojik gelişmeleri geri kalmaksızın izleyebilmektir.

Mustafa Özcan Ültanır
Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

Kaynaklar:
Ahmad K., "Renewable Energy Technologies", *World Bank Technical Papers* Sayı/Number 200, Washington, 1994.
Enerji Rapor, 1988, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Ankara, 1995.
Solar Energy Technology Handbook, Part A and B, Butterworths, New York, 1980.
Solar Power Systems, *ECE Energy Series*, United Nations, 1992.
Ültanır M.Ö., Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Solar Teknolojinin Geliştirilmesi, *Dünya Enerji Konferansı Türk Milli Komitesi Sen Konferansları*, Ankara, 1983.
Ültanır M.Ö., "Türkiye'nin Enerji Planlaması ve Politikası Kapsamında Güneş Enerjisinin Yeri Nedir ve Ne Olmalıdır?", *EİE Güneş Enerjisi Konferansı Tebliğleri*, Ankara, 1984.
Ültanır M.Ö., *Türkiye'nin Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Planlaması, 21. Yüzyılda Bütün Yönleriyle Enerji Sempozyumu Bildirileri*, İstanbul, 1994.

Kibirli ve Gururlu Örümcekler

...
Yapıştı bir kaytana kendini boğmak için.
Acıdı ona Pallas, yumuşattı cezasını asıldığını görünce.
Yaşa be Pallas, böyle asılı kalacaksın boyuna
Ettiğini bulmak için. Soyun da çekecek çektiğini.
Son kuşağına dek, dedi. Sonra Hecataios'un seçtiği
Otun özünden yapılan ilacı serpti üzerine, büzüldü
Saçları, yok oldu kulakları, burnu başı ufaldı nesi varsa.
Böğürlerine yapıştı ince parmakları, kanat oldu bütün karın.
Buradan çıkarır bugün örümcek
Adıyla eskisi gibi ördüğü iplikleri.



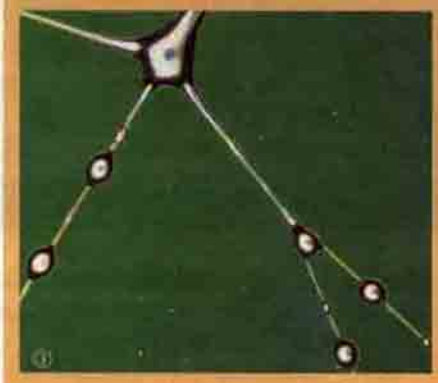
ARAKHNE Lydia'lı bir kızmış, babası İdmon Kolophon kentinde kumaş boyacılığı yaparmış, kızı da iş işlemede, nakış yapmada, kilim dokumada öylesine usta, öylesine becerikliymiş ki, yokmuş onun üstüne bütün bölgede. Dağdan, ormandan periler bile gelir, şaşakalırlarmış yaptığı işlere. Lydia kızları, kadınları bilinçli, giderek gururlu olurmuş. Arakhne de, ölümlülere el işlerinin hepsini öğretmiş olmakla geçinen Atina'nın baştanrıçası Athena ile gergefte boy ölçüşebileceğini ileri sürer dururmuş. Tanrıça buna kızmış, bir kocakarı kılığına girmiş, çıkmış Arakhne'nin karşısına. Öğütler vermiş, daha alçakgönüllü olmasını, tanrılarla boy ölçüşmekten sakınmasını salık vermiş. Ama Arakhne hiç oralı olmamış. Athena isterse gelsin nakışta yarışalım demiş. Tanrıça da o zaman kim olduğunu açıklayarak başlamışlar gergef başında yarışmaya. Athena Olympos'un on iki büyük tanrısını işlemiş nakışına; Arakhne ise tanrıların pek şanlı olmayan serüvenlerini canlandırmış; Zeus'un Europe'yi kaçırmasını, Dnaoe'ye yaklaşmasını filan. İşlerini bitirince Athena bakmış ki kızın nakışı kusursuz, kendininkinden aşağı kalmıyor, geçiyor bile. Derken büyük bir öfkeye kapılıp kırmış Arakhne'nin gergefini, yırtmış nakışını. Lydia'lı kız üzüntüsünden kendini asmış. Ama tanrıça hamarat sanatçıyı bir örümcek kılığına sokmuş ki, sonsuzluğa dek tozlu duvar köşelerinde ağ örsün de hiçbir faydasını görmesin diye.

Bu anlatılanlar mitolojide, el sanatlarında Anadolu'nun Yunanistan üzerine üstünlüğünü dile getiren Arakhne efsanesinden alınmıştır. Ama bir yandan da evimizde, bahçemizde, mahzende, tavanda, duvarda her an karşılaşabileceğimiz, kendisinden daha büyük hayvanları yakalayabilen türleri olan, kurbanlarını iğneleriyle zehirleyip hareketsiz duruma soktuktan sonra bütün vücudunu emen, hatta mağara duvarına ördüğü ağı ile kutsiyet kazanmış örümceği de bize anımsatır. Zaten efsaneye adını veren Arakhne de örümcek demektir.

Bu efsanede zavallı Athena açıkça ikinci bir yenilgiye daha uğramış görünmektedir, yani örümceği tozlu duvar köşelerinde ağ ören ve hiçbir faydası olmayan bir canlı olarak düşünerek Arakhne'yi örümcek yapmıştır; oysa ki bu müthiş hayvan bugün bilim ve teknolojinin bile hayranlık duyduğu mükemmel bir iplik yapıcısıdır. Öyle ki ABD'de Wyoming Üniversitesi farmokologları, *Nephile* türü örümceğin ağ ipliklerini bazı çok hassas cerrahi operasyonlarda, özellikle tendon ve eklem operasyonlarında, ameliyat ipliği olarak kullanmayı düşünmekteler. Örümceğin ağını örerken uyguladığı teknik göz önüne alınarak çelik yelekler bile yapılıyor.









Costa Rika'daki Argiope (1) ağını haç şeklinde örer (2) ve belki de avlarını şaşırtmak ya da kuşların çarpmalarını önlemek için her gün değiştirir. Bahçe örümceğinin ağındaki tutkal tanecikleri yalnızca mikroskop altında görülebilir (3). (4) numaralı fotoğrafta görülen Argiope'nin ağına düşmüş altınağ örümceğinin ağı öyle kalın ve sağlamdır ki Güney Denizi'nde yaşayan adalılar oltalarında bunları misina yerine kullanırlar.

Bu konuda Kosmos dergisinde çıkan şu haber oldukça ilginç.

Yeni Dünya'nın en büyük yuvarlak ağ örümceği olan altın yuvarlak ağ örümceğinin (*Nephila clouipes*) iplikçikleri önceleri silahlar için kullanılırken sonradan Amerikan ordusu tarafından kurşun geçirmez yeleklerde kullanılmaya başlandı. Esas olarak Panama ve Kosta Rika'da bulunan 2,5 cm boyundaki örümceğin sarı ipekleri alışılmış yapay liflerden, tellerden daha sağlamdı.

Tıpkı kurşun geçirmez yeleklerin yaptığı gibi, bu örümcek ağları da yüksek hızda çarpan nesneleri yırtılmadan frenler. İplikçikler hızla esner ve hareket enerjisini ısıya dönüştürür. Ağ sonra yavaşça kasılır ve böylece ağa çarpan ganimet mancınıkla fırlatılmış gibi geri fırlamaz. Altın yuvarlak ağ örümceğinin ağı % 15'e kadar esneyebilirken, yapay teller yalnızca % 4 esner. Bir problem, ağların elde edilmesiyle ilgili olarak yaşanmaktadır. Bugüne kadar her örümcek "sağılmak" ve elde edilen ağlar bir elektromotor yardımıyla örülmek zorundaydı. Böylece örümceklere zarar verilmiyordu ve gün/hayvan başına 320 metre ipek (3 ila 5 miligram) elde edilebiliyordu. Bu ipeğin incelenmesi ve nasıl bu kadar sağlam iplikçiklerin elde edildiği şimdilerde araştırmacıların başlıca hedefi. Ayrıca bu maddeyi yapay olarak elde etmek de istiyorlar.

Peki nasıl yapar örümcek ağını?

Duyu ayakları, örümcekler için hem duyu organı, hem de eldir. Çiğneme işine de yardımcı olur. Bunların gerisine dört çift bacak sıralanmıştır. Yedi bölüte ayrılmış olan her bacak bir, iki veya üç çengelle sonlanmıştır. En arkadaki bacaklar özel olarak donatılmıştır. Uçlarında tarak biçiminde tırnaklar vardır. Bu tırnaklar örümcek iplik yapmağa başlayınca göreve başlarlar. Ağ örülürken iplikler taranır.

İplikler, iplik delikleri adı verilen deliklerden çıkar. Örümceğin genellikle altı iplik deliği vardır. Bunların her biri ince ve küçük kanallarla bağlıdır. Bu kanallardan ipliği meydana getiren, çok ince lifler geçer. Bu ince lifler bir araya gelip çelik teleferik kabloları gibi bükülerek adeta tek iplik durumuna gelirler. Bir iplik deliği çeşitli nitelikte iplik yapabilir. Örümcek ağının merkezinden dışa giden iplikleri kuru ve sert; spirali tamamlayan iplikleri ise yapışkan ve esnektir. İşte bu ağlara takılan bir sinek bütün çırpınışlara rağmen hiçbir zaman kurtulamaz ya da uçan bir sineğin ona çarpması ne kadar şiddetli olursa olsun o kopmayacak kadar sağlamdır. Sineği bir yana bırakın günümüzün o korkunç silahlarından çıkan mermiler bile çaresizdir bu ağlar karşısında.

Adeta 90-60-90

Örümceğin vücudu genel anlamda iki bölüme ayrılmıştır. Başlı-göğüs (sefalotoraks) ve karın. Başlı göğüste sekiz göz; sekiz bacak, iki zehir çengeli ve iki duyu ayağı vardır. Yumuşak ve esnek olan karın alt bölümünde iplik delikleriyle solunum sisteminin delikleri vardır. Sefalotoraks ile karın, pedonkül adı verilen çok ince ve küçük bir boruyla birleşir. Aynı irilikte hiçbir canlının beli örümceğin beli kadar ince değildir. Bununla birlikte 1 mm'den daha dar olan pedonkülün içinden sindirim borusu, kan damarları, soluk boruları ve sinir sistemi geçer.



Ve İlginç Bir Sindirim

Örümcekler besinlerini yemeden önce sindirir. Şimdi bu işi nasıl gerçekleştiriyorlar onu görelim. Örümcek tarafından göze kestirilen av yakalanınca, akıbeti ilk önce ısırılmaktır. Bu ısırıklar beraberinde bağırsak ve diğer başka yerlerdeki bezlerden gelen özsuları da beraberinde getirir. Bu salgılar o kadar etkilidir ki, kısa bir süre içinde kurbanın iç organlarını eritir. İşte bu andan itibaren örümceğin ağzı görevi devralır ve sıvı durumuna geçen böceği emer. Mide de büzülüp açılarak bir emeç gibi çalışır. Böcek birkaç saniye sonra boş bir yumurta kabuğuna benzer, bir deriden başka hiçbir şeyi kalmamıştır ve zaten örümcek de bu boş kabuğa tenezzül bile etmez, ya olduğu yere bırakır ya da uzak bir yere atar.

Bu acı son sadece böcekler için değil, bazı kurbağa, fare, balık, yılan ya da küçük kuşlar için de geçerlidir. Hatta ülkemizde de yaşayan kuş örümcekleri tavşan ve tavukların içlerini boşaltabilecek güçtedir.

Eşeylerde Renk Farklılığı

Örümceklerde eşeyler renkçe genelde pek farklı değildir ama erkek örümceklerin çoğu zaman daha koyu renkli olduğunu söyleyebiliriz. Ama bu fark bazı türlerde oldukça belirgindir. Örne-



gin *Sparassus smarogdulus*'un dişisi donuk yeşildir; oysa ergin erkeğinin parlak kızıl üç boyuna çizgisi olan duru sarı bir karnı vardır. Belirli *Thomisus* türlerinde eşeyler birbirine çok benzer, öbürlerinde ise pek farklıdır ve buna benzer haller öbür cinslerin birçoğunda da görülmektedir. Türün bağlı olduğu cinsin alışılmış renklenişinden en çok sapan genelde erkek bireylerdir, belirli cinslerde ise erkekler çok kolay ayırt edilirken, dişiler için bu durum pek söz konusu değildir.

Eşeyler yavruyken çoğu zaman birbirine benzer ve erginliğe ulaşmadan önce, ardışık deri değiştirmeleri sırasında sık sık renk değişimlerine uğradığı tespit edilmiştir. Başka hallerde yalnız erkek renk değiştirir görünmektedir. Nitekim yukarıda anılan parlak renkli *Sparassus*'un erkeği başlangıçta dişiye benzemekte ve kendine özgü renkleri ancak erginliğe ulaştığında edinmektedir.

Duygulu Hayvanlar

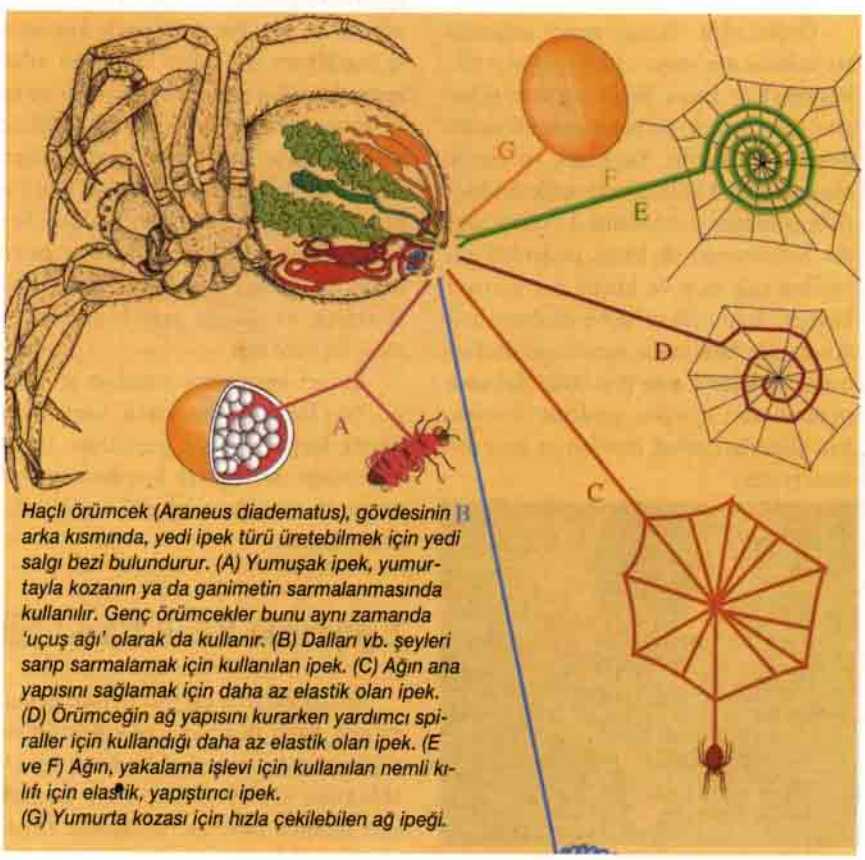
Örümcekler keskin duyuları olan hayvanlardır; çok iyi bilindiği gibi dişiler ipeksi bir ağ içinde öteye beriye taşıdıkları yumurtalarına karşı çoğu zaman pek büyük bir sevgi göstermektedir. Erkekler de dişileri istekle aramakta ve hatta dişileri elde etmek için dövüşe bile tutuşmaktadırlar.

Canestrini, yirmi kadar türde iki eşeyin birlikte yaşadıklarını gözlemlemiştir. Araştırmacı, dişi örümceğin kendisine kur yapan bazı erkekleri reddettiğini, onları korkuttuğunu ve sonunda, uzun uzun duraksadıktan sonra yeğlediği birini kabul ettiğini bildirmektedir.

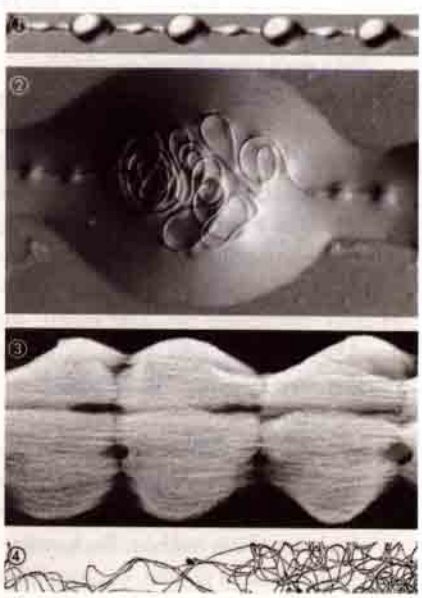
Örümceklerde erkek birey genellikle dişiden çok küçüktür ve dişi çekingenliğini sık sık tehlikeli bir dereceye vardırdığı için, işi ilerletirken aşırı dikkatli olmak zorundadır. De Greer, bir erkeğin "hazırlayıcı okşamalarının tam ortasında, ilgi gösterdiği nesnece yakalanıp bir ağ ile kundaklandığını ve sonra yenildiğini" görmüştür. De Greer bu durum karşısında duygularını şöyle ifade ediyor: "Beni korku ve öfkeyle dolduran bir görünümdü."

Müzikten Hoşlanıyorlar

Westrung, ilginç bir gözlem yapmış ve birkaç Theridion türünün erkeklerinde, dişiler sessizken, çekirge gibi ses çıkarma yetisi olduğunu tesbit etmiştir. Ses aygıtı karnın tabanındaki testere dişli bir sırttan oluşmakta ve göğsün ardındaki sert parça buna sürtülmektedir, ancak dişide bu yapının bir izi bile yoktur.



Haçlı örümcek (Araneus diadematus), gövdesinin arka kısmında, yedi ipek türü üretebilmek için yedi salgı bezi bulundurur. (A) Yumuşak ipek, yumurtayla kozanın ya da ganimetin sarmalanmasında kullanılır. Genç örümcekler bunu aynı zamanda 'uçuş ağı' olarak da kullanır. (B) Dalları vb. şeyleri sarıp sarmalamak için kullanılan ipek. (C) Ağın ana yapısını sağlamak için daha az elastik olan ipek. (D) Örümceğin ağ yapısını kurarken yardımcı spiraller için kullandığı daha az elastik olan ipek. (E ve F) Ağın, yakalama işlevi için kullanılan nemli kılıfı için elastik, yapıştırıcı ipek. (G) Yumurta kozası için hızla çekilebilen ağ ipeği.



Birçok örümcek iplikçiği yapışır (yapıştırır). Bunlarda sıvılar ince damlacıklar halinde bölünmüştür (1) (100 kez büyütülmüş) iplikçikler bir kablo yumağı gibi yuvarlanmıştır (2) (300 kez büyütülmüş) böylece yüksek derecede elastik olurlar. Kuru ipler, merkez ip oluşturması açısından binlerce iplikçikle örülmüştür (3) (200 kez büyütülmüş) Bütün iplik türleri etkilidir, ama kuru bir ipek üretmek örümceğe daha ipek daha fazla enerjiye mal olur (4) (1000 kez büyütülmüş)



Ünlü örümcek bilimci Wolckenoer'ın da aralarında bulunduğu birkaç yazar, örümceklerin müzikten hoşlandığını bildirmekte ve ses çıkarmanın dişiyi çağırmaya ya da kızıştırmaya yaradığını belirtmektedir, tıpkı hayvanlar aleminin yükselen aşamalarında bu amaçla sesler çıkarıldığı gibi.

İlginç olabilecek ve onlardaki bu müzik tutkusunun insanlarla ne tür bir ilişkisi olabileceğini gösteren bir örneği de tarantula örümceğinden verebiliriz.

Tarantula (*Lycosa tarantula*) zehirli bir vahşi. 2,5 cm uzunluğu var ve avlarını koşarak yakalıyor, yani tuzak amacıyla ağ örmüyor. Ama hemen belirtelim tarantula insanlar için tehlike teşkil etmiyor.

Bu hayvan adını Güney İtalya'da Tarantismus adındaki, Ortaçağ'dan kalma bir yerden almış ve o çağlarda burada örümcek ısırması şeklinde bir dans yapılıyormuş. Bu dansın adı "Tarantella". Tarentella çiftlerle yapılan hafif hızlı adımlı bir İtalyan dansı. Müziği 6/8 ölçüsünde Dans yapılırken kadınlar ellerinde çoğunlukla tef tutuyorlar, ayrıca iki çift tarafından yapılanları da var.

Bu dans 15-17. yy. İtalya'da çılgın bir moda olmuş, hatta toplumda bir histeri halini almıştı.

Halk bu çılgınlığın, tarantula adlı örümceğin sokmasıyla ortaya çıktığına ve sokulanların ancak bu dansı yaparak iyileşebileceğine inanıyordu.

Hatta Chopin, Liszt ve Weber gibi besteciler piyanoda tarantella parçaları yazmışlardı.

Aşk Onlar İçin Daha da Zor

Erkeklerin maksila palpuslarının son eklemleri kalınlaşma ve çukurlaşma yoluyla kaşık biçimini almakta, bazı durumlarda ipliksel ve diğer ekleri



içeren birer çiftleşme organına dönüşmektedir. Çiftleşmeden önce erkek bu eki sperma ile doldurur ve ekin ucundaki iplik kısmını dişinin eşey deliğine sokar. Bazı dişiler erkekleriyle aynı ağda veya yan ağlarda bulunur. Ayrı yaşayanlarda kuvvetli olan dişi, çiftleşmeden önce veya sonra erkek için tehlikeli olduğundan erkek daima dişiye karşı uyanık kalmak zorundadır. Örneğin ağ dokumayan ufak erkek örümcekler sevişirken her an yaşamlarını kaybedebilir. Bunların cinsel organları yoktur, spermlerini hafif şişkin olan ön ekstremiteleri ile dişi örümceğe taşırlar. Beraberlik bittikten sonra erkek örümcek tüm yorgunluğuna rağmen uyanık kalmak zorundadır! Hatta dinlenmeden oradan uzaklaşmalıdır. Aksi takdirde dişinin yemeği olmak üzere mutfağı boylayacaktır!

Latrodectus mactans türü örümceklere de, bu erkeğini yeme merakından dolayı karadul adı verilmiştir.

Ama bazen de, erkek dişisine duyduğu vazgeçilmez tutkudan dolayı "bu can sana feda olsun!" diyerek ona kendini verir. Yani isteyerek dişinin, hem erkeği, hem de yemeği olur. Nasıl mı? Avustralya kırmızı sırtlı erkek örümceği çiftleşme sırasında dişinin çene hizasına geliyor ve dişi erkeğin karnını yavaş yavaş çiğneyerek enzim salgılıyor. İkinci çiftleşmenin sonunda erkek artık yarı yenmiş oluyor ve dişi arta kalan erkeği ipekten ağına sararak yemeğinin kalanını da bitiriyor.

Bilim adamlarına göre, erkek örümceğin buradaki yaklaşımı tamamen iki erkek arasındaki babalık yarışı. Yani yenmeye razı olursa daha uzun çiftleşebiliyor ve daha fazla sperm aktarabiliyor. Böylece erkek, kurban ettiği yaşamı karşılığı birçok yavrunun da babası oluyor.

Usta Mimarlar

Kumlukların büyük örümceği sıcağa çoğu çöl hayvanlarından daha fazla aldırmıyor. Bu hayvan sıcaktan kaçmak için kumulda yuvarlak ve dikey bir kuyu kazıyor; içi örümcek teliyle döşenen ve uzunluğu 40 cm, çapı da 2,5 cm'yi bulan kuyu tıpkı dalgıç tüplerini andırıyor. Örümcek kuyunun ağzını da aynı



şekilde, telden çok sık bir perde ile kapatıyor. Bunun üstü de kumla örtülüyor; böylece örümcek gecenin serin saatlerini bekliyor. Aynı zamanda kuyunun üstündeki perde tuzak olarak da işlev görüyor ve yolu buraya düşen zavallı böcekler örümceğe taze yemek oluyor. Yani onlarda da yüksek omurgalı hayvanlarda olduğu gibi, öldürücü sıcağa karşı mimarlık hizmete giriyor.

Ne dersiniz, sizce de Athena yanılmamış mı?

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
Darwin C., *Seksüel Seçme*, Ankara, 1977.
Erhat A., *Mitoloji Sözlüğü*, İstanbul, 1993.
"Des Juli-Rätsels Lösung", *Kosmos*, Ağustos 1994, Sayfa 49.
http://www.uba.com/wcz/arechnid.html
Kunt K., Kılıç S. "Örümcek Ağından Ameliyat İpliği", TÜBİTAK *Bilim ve Teknik Dergisi*, Şubat 1996.
Ovidius., (Çev: Eyüboğlu İ.Z.), *Dönüşümler*, İstanbul, 1994.
Therese M., Grenot C. (Çev: Sevda Altınöz), "Büyük Çöl Hayvanlarının Sıcağa Karşı Becerileri", TÜBİTAK *Bilim ve Teknik Dergisi*, Ocak, 1976, sayı: 98.
Spohn M., "Spinnennetz als Kugelfang", *Kosmos*, Mayıs 1993.



800 Yıllık Bir Mühendislik Bilmecesi

Pisa Kulesi

Pisa Kulesi hiçbir zaman tam anlamıyla dik olmadı. 1173'te, kulenin inşasına başlanmasından kısa bir süre sonra, temel eğri oturdu ve kule kuzeye doğru eğilmeye başladı. Yaklaşık 100 yıllık bir aradan sonra, yapıma kaldığı yerden devam edildiğinde, binadaki eğilme de sürdü. Öyle ki, 1272'de kulenin eğikliği gözle görülür hale gelmişti; ancak bu kez eğim güneye doğruydu. Bugün, kulenin en üstü, olması gerekenden 5 m 227 cm güneydedir.

Anıtsal yapının tarihi boyunca, mimarlar ve mühendisler eğilmenin önüne geçmeye çalışmışlar. Ancak, 1911'de düzenli aralıklarla ölçümle-

İlk Aşama: 1173-1178

Pisa'daki çan kulesi, 200 yıl süren ve üç ayrı aşamada gerçekleşen yapım süreci boyunca yavaş yavaş eğilmiştir. 1173'te ilk taşların konmasıyla, yapı kuzeye doğru yatmaya başlamıştı. Bu ilk eğilmenin kanıtını kulenin tasarımında görmek olanaklı. İlk katların şakülünü tutturmak için, üçüncü katta, kulenin aşağıda kalan kuzey tarafındaki sütun ve kemerlerin boyu güney tarafındakilere göre hafifçe daha uzun tutulmuştur. Pisa'daki politik karmaşa, inşaatın, dördüncü katın yapımı sırasında durmasına yol açmıştır.

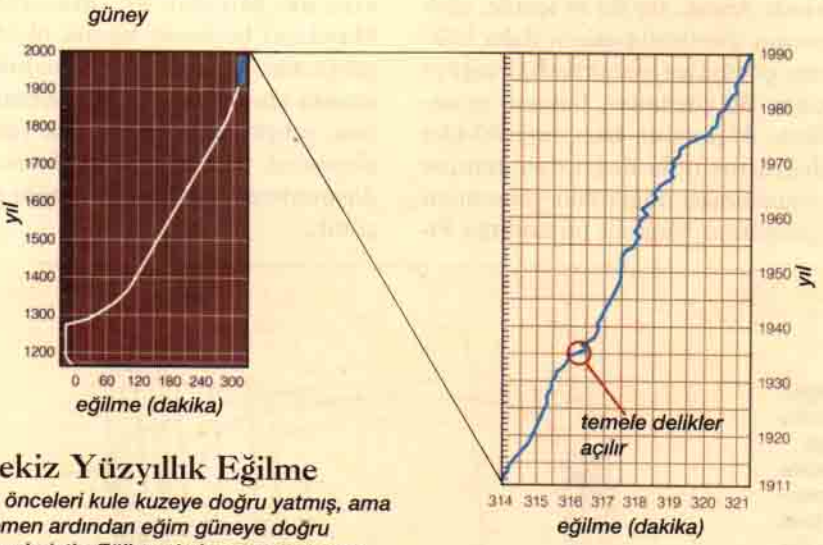


İkinci Aşama: 1272-1278

Neredeyse 100 yıl sonra, 1272'de işe tekrar başlandığında, kulenin güneye doğru -bugünkü doğrultuda- eğilmiş olduğu görüldü. Eğikliği gidermek için bu kez de, beşinci katın güney tarafı kuzeye göre biraz daha yüksek yapıldı. 1278'de, yedinci kat bitirildiğinde inşaata, yine politik karmaşa yüzünden ara verildi. 1292'de kulenin eğikliği o derece göze çarpar hale gelmişti ki, bir grup duvar ustasından (zamanın mimarları) sorunu araştırmaları istendi. Bu, aradan geçen 700 yıl içinde aynı görevi üstlenecek olan birçok komitenin ilki olarak kabul edilir.

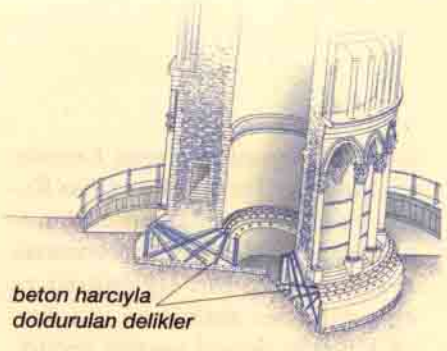
Üçüncü Aşama: 1360-1370

Binanın sekizinci katı olan "çan odası"nın yapımına 1360'ta başlandı. Mimarlar bir kez daha güney yönündeki eğilmeyi düzeltmek için çan odasını kuzeye doğru açılı biçimde tasarladılar. Yapılan bütün bu müdahaleler, binanın kesiti üzerinde görülmektedir. Sarfedilen çabalar, binanın yapım sürecinin uzunluğuyla birleşince (bu süre içinde binanın bulunduğu zemin, eğikliğe dayanabilecek kadar sıkışmıştır) anıtsal öneme sahip yapıyı yıkılmaktan kurtarmıştır.



Sekiz Yüzyıllık Eğilme

İlk önceleri kule kuzeye doğru yatmış, ama hemen ardından eğim güneye doğru yönelmiştir. Eğilmenin hızının en yüksek olduğu dönem, 14. yüzyıl başlarıdır. Düzenli gözlemin başladığı 1911 ile 1990 yılları arasında kule, yılda 1.2 mm hızında eğilmeye devam etti. 1993'te alınan önlemlerin ardından eğilme hızında düşüş gözlenebilmiştir.

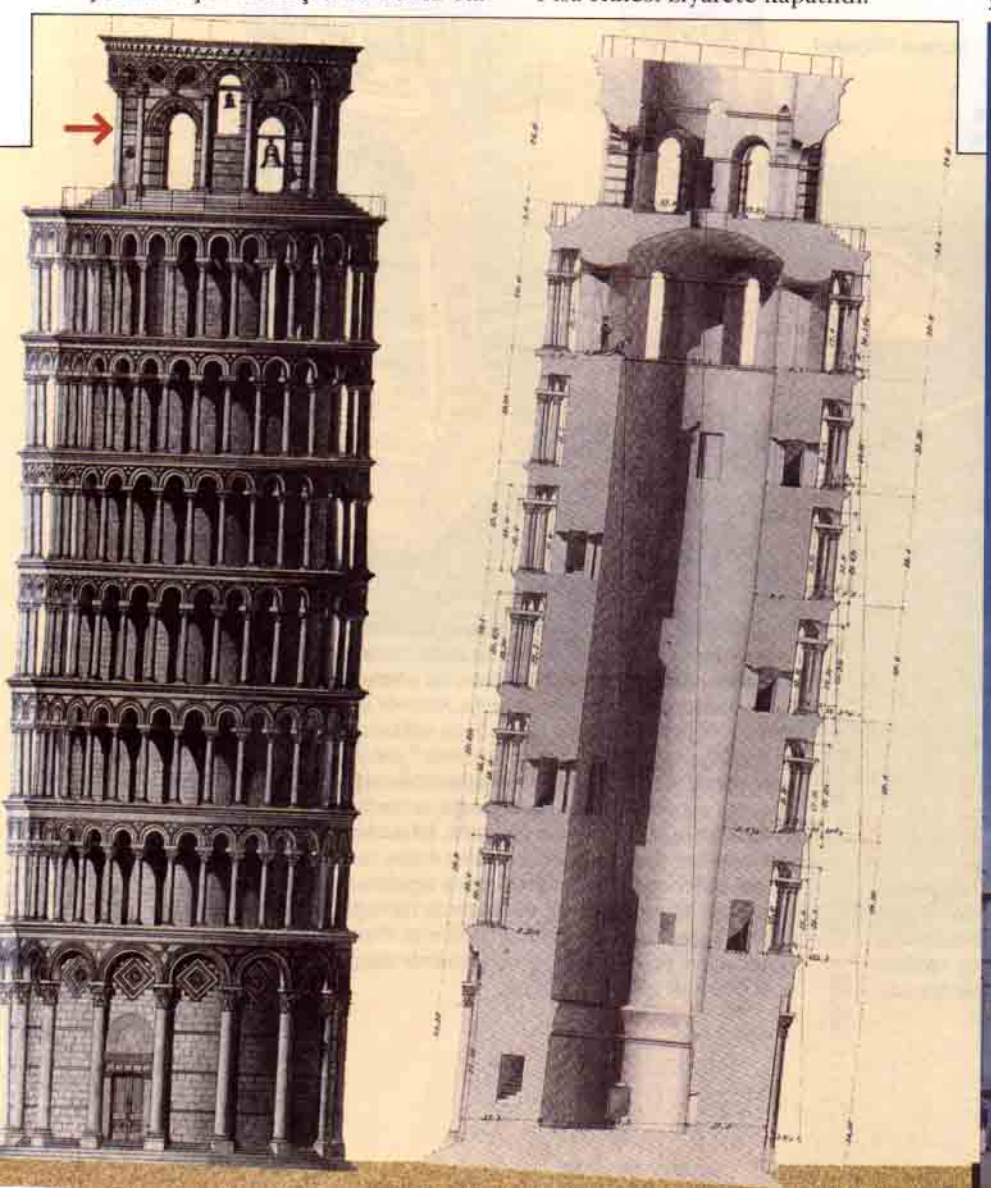


Kulenin Zeminini Korumak

Geçmişte, kuleyi kurtarma çabalarının bir takım beklenmedik yan etkileri olduğu sonradan ortaya çıktı. Örneğin 1935'te konuyla ilgilenen bazı uzmanlar, yapının altında bulunan suyun temeli zayıflattığını ileri sürmüşlerdi. Bunun üzerine, temelin alttan sızan suya karşı korunması gündeme gelmiş ve suya engel olmak amacıyla, temelin içine farklı açılarla oyulan deliklere beton harcı doldurulmuştu. Yandaki grafikte de görüldüğü gibi, sonuçta eğilmenin hızı 1935'te, bir önceki yıla oranla 6 kat artmış.

re başlanmasından bu yana, kulenin tepesinin her yıl 1,2 mm'lik sabit denebilecek bir miktarda eğilmeye devam ettiği ortaya çıktı. Benzer biçimde inşa edilmiş olan Pavia Katedrali'nin çan kulesi 1989 yılında yıkılınca, kulenin güvenliğine ilişkin endişeler yeniden gündeme geldi. Bu olayın hemen ardından Pisa Kulesi ziyarete kapatıldı.

1990 yılında, İtalyan ve yabancı uzmanlardan oluşan özel bir komisyon İtalyan hükümetince bir araya getirildi. Sanat tarihçileri, restorasyon uzmanları, inşaat ve jeoteknik



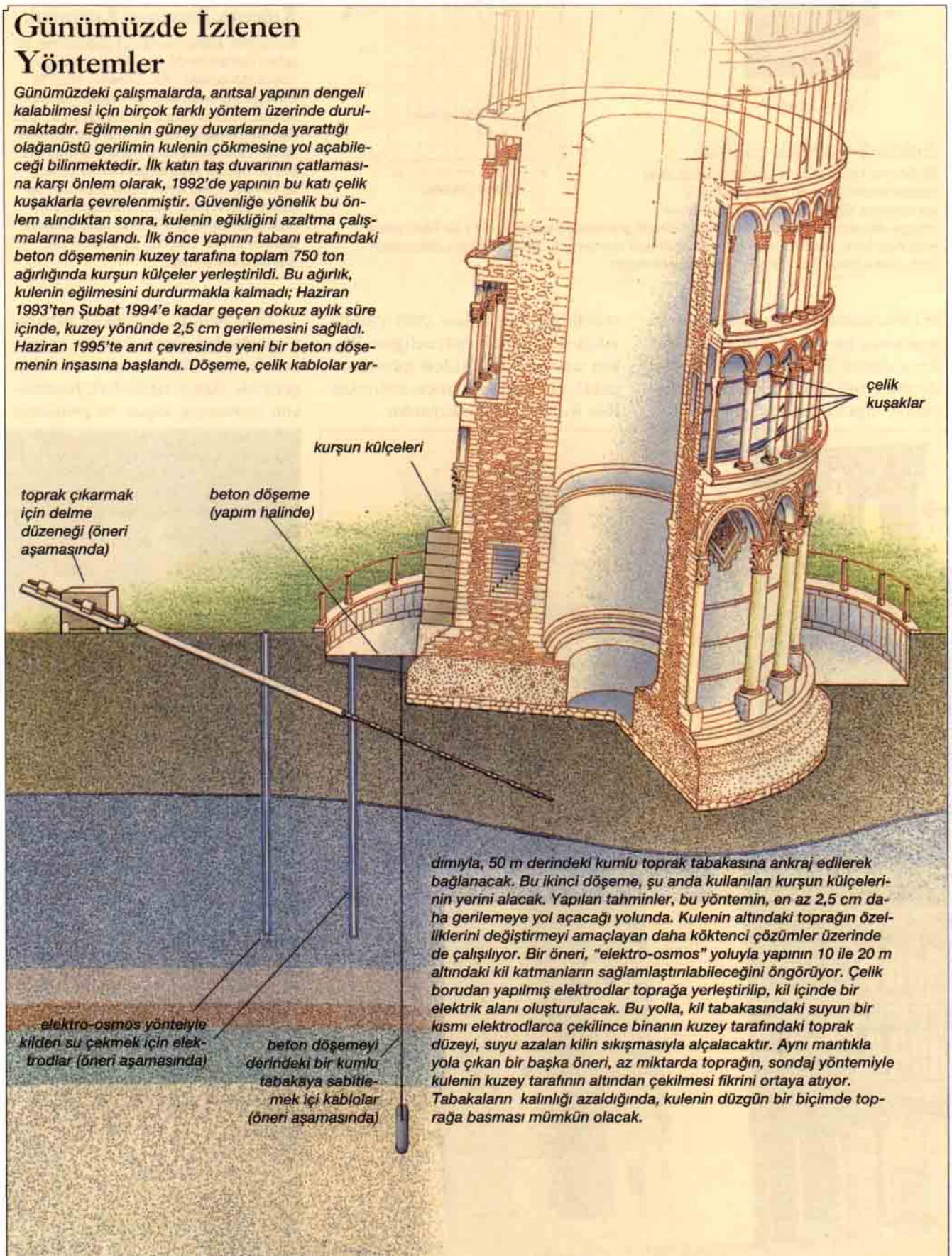


mühendislerinden oluşan Consorzio Progetto Torre di Pisa (Pisa Kulesi Projesi Konsorsiyumu), öncelikle yapının dengesinin korunarak ayakta kalmasının sağlanması ve eğilme hızının azaltılması için önerilen birkaç projeyi yaşama geçirdi. İlk çalışmalar kulenin dışına iliş-

kindi. Ancak, bir iki ay içinde, eğilmenin durdurulmasının daha kökten çözümler gerektirdiği ortaya çıktı. Bu çözümler, binanın temelinde düşünülen bazı değişiklikler doğrultusunda doğrudan zemine uygulanması öngörülen yöntemleri içeriyordu. Kulenin bulunduğu Piazza dei Miracoli'de (Mucizeler Meydanı) başlanan büyük ölçekli çalışmalar, henüz kuleden oldukça uzakta sürdürülmektedir. Zemindeki çalışmaların kuleye çok yakın olmasının, yapıya zarar verebileceği düşünülerek böyle bir yöntem seçilmiş.

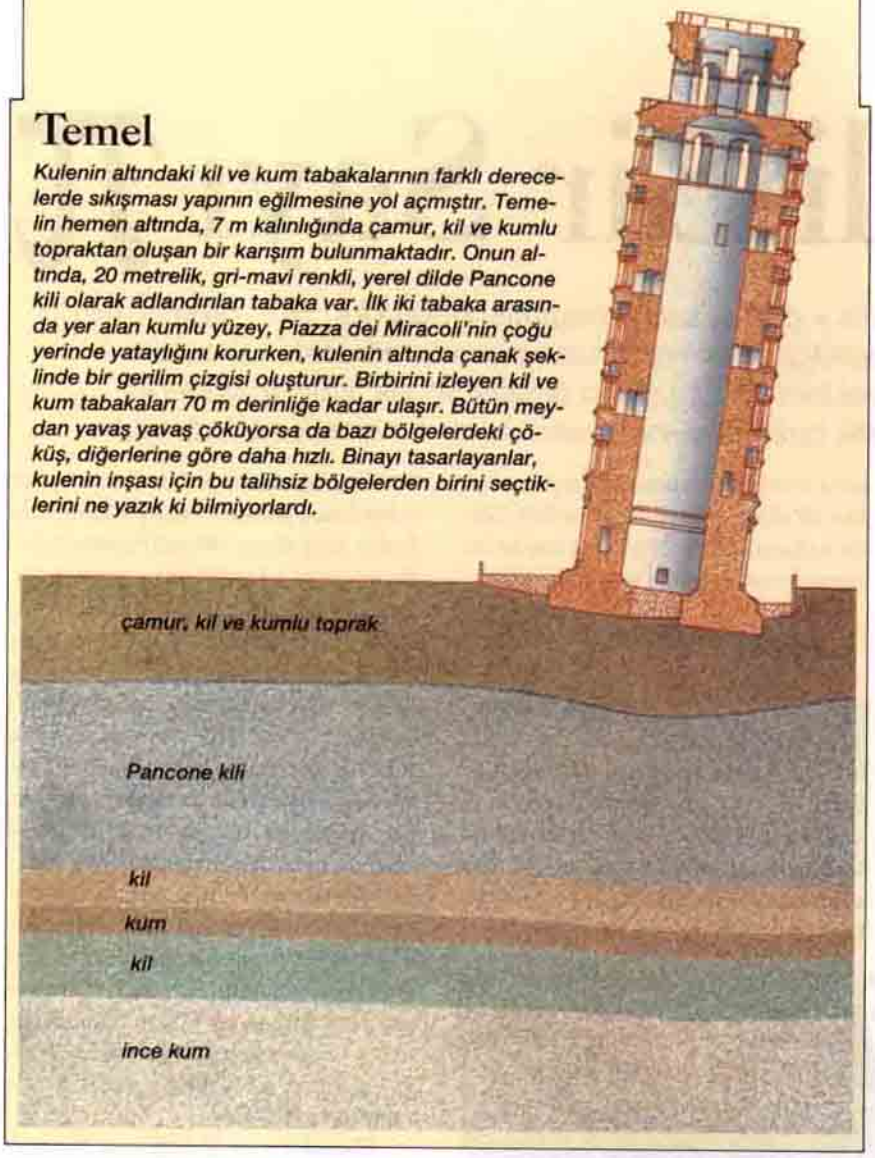
Günümüzde İzlenen Yöntemler

Günümüzdeki çalışmalarda, anıtsal yapının dengeli kalabilmesi için birçok farklı yöntem üzerinde durulmaktadır. Eğilmenin güney duvarlarında yarattığı olağanüstü gerilimin kulenin çökmesine yol açabileceği bilinmektedir. İlk katın taş duvarının çatlamasına karşı önlem olarak, 1992'de yapının bu katı çelik kuşaklarla çevrelenmiştir. Güvenliğe yönelik bu önlem alındıktan sonra, kulenin eğikliğini azaltma çalışmalarına başlandı. İlk önce yapının tabanı etrafındaki beton döşemenin kuzey tarafına toplam 750 ton ağırlığında kurşun külçeler yerleştirildi. Bu ağırlık, kulenin eğilmesini durdurmakla kalmadı; Haziran 1993'ten Şubat 1994'e kadar geçen dokuz aylık süre içinde, kuzey yönünde 2,5 cm gerilemesini sağladı. Haziran 1995'te anıt çevresinde yeni bir beton döşemenin inşasına başlandı. Döşeme, çelik kablolar yardımıyla, 50 m derindeki kumlu toprak tabakasına ankraj edilerek bağlanacak. Bu ikinci döşeme, şu anda kullanılan kurşun külçelerinin yerini alacak. Yapılan tahminler, bu yöntemin, en az 2,5 cm daha gerilemeye yol açacağı yolunda. Kulenin altındaki toprağın özelliklerini değiştirmeyi amaçlayan daha köktenci çözümler üzerinde de çalışılıyor. Bir öneri, "elektro-osmos" yoluyla yapının 10 ile 20 m altındaki kil katmanların sağlamlaştırılabileceğini öngörüyor. Çelik borudan yapılmış elektrodlar toprağa yerleştirilip, kil içinde bir elektrik alanı oluşturulacak. Bu yolla, kil tabakasındaki suyun bir kısmı elektrodlarca çekilince binanın kuzey tarafındaki toprak düzeyi, suyu azalan kilin sıkışmasıyla alçalacaktır. Aynı mantıkla yola çıkan bir başka öneri, az miktarda toprağın, sondaj yöntemiyle kulenin kuzey tarafının altından çekilmesi fikrini ortaya atıyor. Tabakaların kalınlığı azaldığında, kulenin düzgün bir biçimde toprağa basması mümkün olacak.



Temel

Kulenin altındaki kil ve kum tabakalarının farklı derecelerde sıkışması yapının eğilmesine yol açmıştır. Temelin hemen altında, 7 m kalınlığında çamur, kil ve kumlu topraktan oluşan bir karışım bulunmaktadır. Onun altında, 20 metrelik, gri-mavi renkli, yerel dilde Pancone kili olarak adlandırılan tabaka var. İlk iki tabaka arasında yer alan kumlu yüzey, Piazza dei Miracoli'nin çoğu yerinde yataylığını korurken, kulenin altında çanak şeklinde bir gerilim çizgisi oluşturur. Birbirini izleyen kil ve kum tabakaları 70 m derinliğe kadar ulaşır. Bütün meydan yavaş yavaş çöküyorsa da bazı bölgelerdeki çöküş, diğerlerine göre daha hızlı. Binayı tasarlayanlar, kulenin inşası için bu talihsiz bölgelerden birini seçtiklerini ne yazık ki bilmiyorlardı.





Çelik kuşaklar, binanın en çok basınca dayanmak durumunda olan ve çökme tehlikesi içindeki ikinci katını sarmalıyor. Eğiklik yüzünden, 14 700 ton olan kulenin ağırlığının büyük kısmını güney duvarı taşımakta.

Çalışmaların asıl amacı Pisa Kulesi'ni doğrultmak değil. Bina, yapımın erken aşamalarında farklı yönlere meyletmiş olduğu için bir muz gibi "eğri" bir biçim almış olduğundan hiçbir zaman gerçek anlamda dik duramayacak. Zaten hedeflenen de, kulenin tepesinin 10-20 cm kadar geri çekilmesidir. Biraz da şansın yardımıyla, bu çalışmalar sonucu anıtsal yapının gelecek yüzyıla ayakta girmesi umuluyor. Bu ise yeni bir kuşak bilim adamının, 800 yıllık soruna daha köktenci bir çözüm üretebilmesine olanak sağlayacak.

Paolo Heiniger
Scientific American, Aralık 1995.
Çeviri: Kuyaş Örs



Kulenin içine en ufak hareketi bile ölçebilen aygıtlar yerleştirilmişti. Bu sayede, örneğin geçen Eylül ayında, sadece iki gün içinde kulenin tepesinin güney yönünde 0.24 mm ilerlediği belirlenmiş.



Toplam ağırlığı 750 tondan fazla olan kurşun külçeleri kule tabanının kuzey tarafına yerleştirildi. Ağırlıklar, kuzey duvarının temelini aşağı bastırmış ve kuleyi bir iki santimetre kadar doğrultmuştur.



Gizemli Bir Sayı π

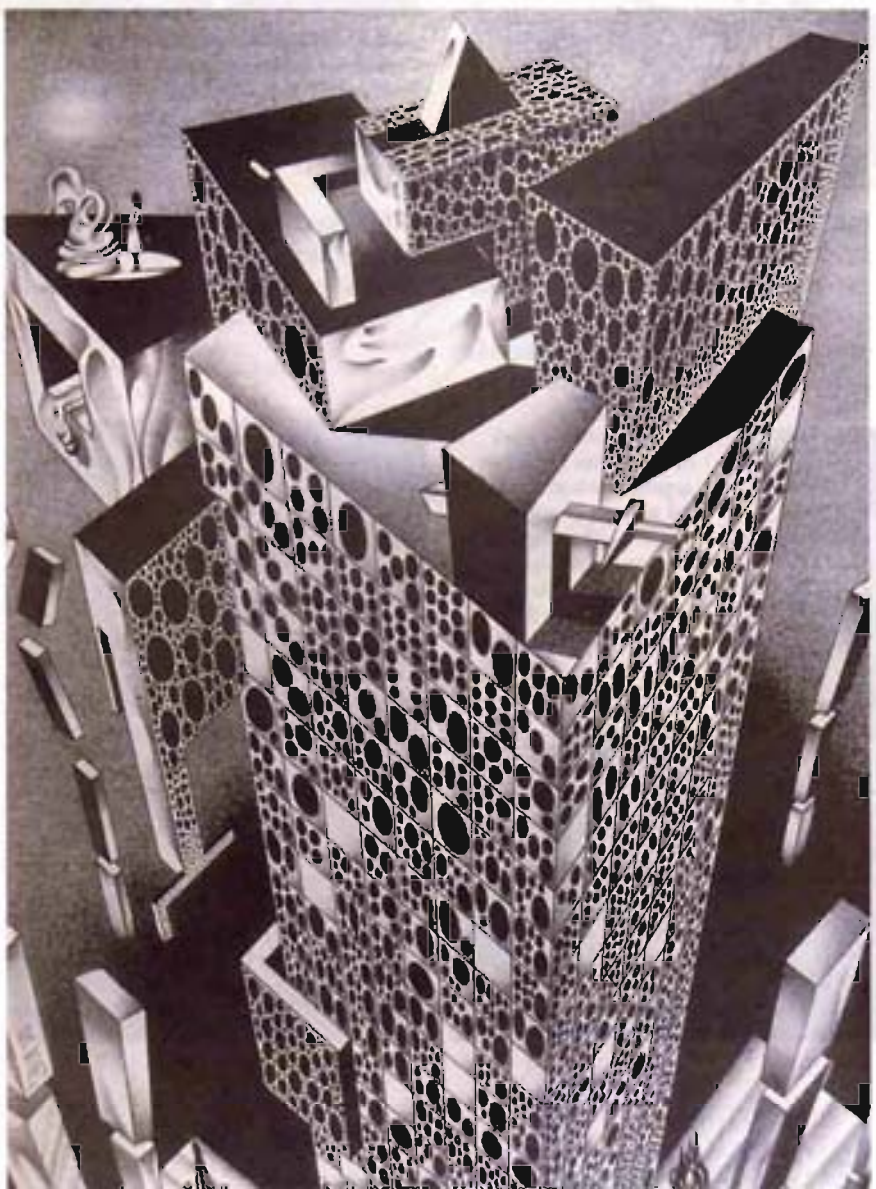
Herhangi bir çember için "çevre ÷ çap = sabit" bağıntısı doğrudur. Bu, gizemi, böyle bir sabitin varolduğunun farkedildiği ilk zamanlardan beri matematikle uğraşanları saran π (pi) sayısıdır. π'nin nasıl birsayı olduğunu anlayabilmek, sayısal değerini hesaplayabilmek için matematik tarihi boyunca hatırı sayılır bir emek sarfedilmiştir.

TEKERLEK icat edilmeden önce ilk insanlar, daire benzeri şekilleri doğada görmüş olmalılar; çocuklarının yüzünde, güneşin ya da ayın sudaki aksinde, çiçeklerde, ağaçlarda... Doğal sayıları keşfettikten sonra çemberi tanımlayabilmeleri için belki yüzyıllar geçmesi gerekti ama, sonuçta M.Ö. 2000 yılı civarında, çemberde çevrenin çapa oranının, tüm çemberler için sabit olduğunun farkına vardılar. Böylece bu sabitin, π sayısının, serüveni başladı. π ile ilgili çabaları, olayları, gelişmeleri sıralamaya niyetlendiğimizde karşımıza çıkan ilk ilginç bulgu, Mısır ve Babillilerin kullandıkları π değerinin, bugün bilinen sayısal değerine yakınlığı olur.

Mısırlılar $\pi = 4\left(\frac{8}{9}\right)^2 = 3,16049$,Babilliler ise $\pi = 3\frac{1}{8} = 3,125$ değerlerini kullanıyorlardı. Peki, bu insanlar, M.Ö. 2000'li yıllarda bu değerlere nasıl ulaşmışlardı? Kesin olarak bilinmemekle birlikte, az sayıda arkeolojik kalıntıdan yola çıkarak bu konuda bir tahmin yürütülebilir. Mısırlıların matematikle ilgili en eski dokümanı, 1858'de Nil kıyısında Thebes'de yıkılmış bir binada bulunduktan sonra İskoç antikacı Henry Rhind tarafından satın alınan "Rhind Papirüsü"dür. Bu papirüste 84 problem ve çözümü bulunur ve 50. problemde π hesabı vardır. Buna göre Mısırlılar, bir daire ile, alanı bu dairenin alanına yaklaşık olarak eşit kabul edilen bir karenin alanlarını karşılaştırarak π'nin değerini hesaplamaya çalıştılar. Bu değer, Mezopotamyalıların bulduğundan daha kaba bir değerdir. Mezopotamya'da yaşayan Babillilerin ilk ve en gelişmiş matematikçiler olduğu söylenebilir. 1936'da bulunan ve ancak 1950'de okunabilen bir tablette, Babillilerin π'yi nasıl hesapladıklarına ilişkin bilgiler bulunur. Babilliler, bir dairenin içine düzgün bir altıgen çizip, dairenin çevresinin altıgenin çevresine oranını bularak π'nin yaklaşık değerini hesaplamışlardı.

Mısırlıların ve Babillilerin daireye, içine çokgenler çizerek yaklaşma yöntemini ünlü bilgin Arkhimedes daha da geliştirerek kullandı. M.Ö. 287-212 yılları arasında Sicilya'da yaşayan Arkhimedes, bir daireyi, içinden ve dışından n kenarlı düzgün çokgenlerle sınırlandırdı. Elde ettiği şekilde, içerideki çokgenin çevresi daireninkinden küçük, dışarıdaki çokgenin çevresi daireninkinden büyüktü. Kenar sayısı n, ne kadar büyük olursa, iki çokgenin çevresi de, biri yukarıdan diğeri aşağıdan, dairenin çevresine yaklaşıyordu.

Arkhimedes düzgün altıgen ile başlanıp kenar sayılarını ikiye katlayarak, 96 kenarlı bir çokgene ulaştı ve π için şu alt ve üst sınırları elde etti:



Ünlü Rus matematikçi A.T. Fomenko, "Olağanüstü Sayılar π ve e" isimli bu resminde, π ve e sayılarını betimliyor. Resmin merkezindeki heybetli binanın duvarları küçük karelere bölünmüş. Her bir bölmenin içindeki yuvarlaklar, basamak değerini ifade ediyor. Dibi görünmeyen bu binanın ve havada öylece asılı duran şekillerin oluşturduğu ortamda yaşam, heykel seyreden kadının dinginliğinde sürüp gidiyor.

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

Arkhimedes'in yöntemi, sonraki 1800 yıl içinde, π hesaplamalarında temel alındı.

Ortaçağın ardından matematikte yaşanan önemli gelişmeler, π sayısı üzerinde yapılan çalışmalara da yansıdı. François Viète, belki de Arkhimedes'in yöntemini son kullanan kişi olarak, π için ilk sonsuz açılımı verdi:

$$\frac{2}{\pi} = \sqrt{\frac{1}{2}}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}}}\cdots$$

Bu bağıntıyla karşılaşınca ürkmemek elde değil! Bazıları için geceleri uyku kaçıracak korkunçlukta bir formül olduğu bile söylenebilir. Özellikle de, matematiği birtakım formülleri ezberleyerek öğrendiklerini sanıp, problemleri düşünerek değil, formülleri hatırlayabildikleri sürece çözenler için! Sıkı durun daha neler göreceğiz:

Buna benzer diğer formülü, John Wallis veriyor:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2.2.4.4.6.6.8.8\ldots}{1.3.3.5.5.7.7.9.9\ldots}$$

Peki Brouncker Kesiri'ne ne dersiniz:

$$\frac{4}{\pi} = 1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{9}{2 + \cfrac{25}{2 + \ldots}}}$$

π'nin bir tarafta durduğu bu eşitliklerin diğer tarafında, rakamlar ürkütücü bir ahenk sergiliyorlar. Bu ahengin çekiciliğine kapılmamak olanaksız. Rakamların birbirleriyle olan ilişkilerinin sergilediği garip düzenlilik ve süreklilik, insana π'nin büyülü olduğunu düşündürüyor.

Ama gerçekte bunlar, integral ve diferansiyel tekniklerinin kullanılmasıyla kolaylıkla elde edilebilecek formüller. Tahmin edeceğiniz gibi, diferansiyel ve integral teorilerin kurulması π sayısı hesaplamalarını geliştirdi. Bu yeni yöntemler hem daha çok basamak hesaplanmasına hem de π'nin özellikleri hakkında daha çok bilgi edinilmesine olanak verdi.

İskoç matematikçi James Gregory'in 1671'de kullandığı yöntem, gelecekte π-hesabının seyrini değiştirecek kadar güçlüydü. Gregory arctanx seri açılımını kullanarak

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \cdots$$

değerini buldu. Seri açılımı kullanılarak yapılan bu hesaplama o kadar yayıldı ki, Newton ve Leibnitz gibi ünlü matematikçiler bile π'nin basamaklarını hesaplamakla uğraştılar. Hatta 1706'da John Machin, benzer yöntemlerle π sayısını 100. basamağa kadar hesapladı. Bu çabalar, π için daha iyi bir değer bulmanın ve bu sayının belirdiği hesaplamaların iyileştirilmesinin ötesine geçti. Yukarıdaki bağıntılardaki ahengi π'nin basamakları arasında yakalama umudu, matematikçileri yüzyıllar boyunca, bu sayının ondalık basamak değerlerini hesaplamaya itti.

Basamak Avcıları

Özellikle amatör matematikçilerin π sayısı üzerine yaptığı çalışmalar basamak değeri hesaplamalarında yoğunlaşıyor. Logaritma ve ondalık kesirlerin kullanılmaya başlanmasından ve özellikle integral ve diferansiyel teknikleri gibi güçlü silahlarla donanmazdan önce matematikçiler için bu iş, başa çıkılması zor bir hesap yüküydü. Şimdi ise, 20. yüzyılda matematikçilerin elinde çok daha güçlü bir silah var: bilgisayarlar! Hızlı hesap yapabilme ve bilgi saklayabilme yetileriyle bu makineler, matematikçilere akıl almaz imkanlar ranidı. İlk bilgisayar ENIAC, 1949'da π'yi 2037. basamağına kadar hesaplamıştı. Dünyanın pek çok yerinde pek çok matematikçi, bugün hâlâ daha iyi algoritmalar bularak ve daha gelişmiş makinelerle, π'nin daha çok basamağını hesaplamaya çalışıyor. Eylül 1995'de Tokyo Üniversitesi'nden Daisuke Takahuski ve arkadaşları, yeni bir rekor kırarak, π'yi 6 442 450 000 basamağına kadar hesapladılar.

π'nin, örneğin 17. basamağından sonrasını bilmenin pratik bir değeri olmadığı düşünülebilir. Öte yandan, π'nin "normal" bir sayı olup olmadığı da hâlâ tam yanıtlanabilmiş bir soru değildir. Yani, π'in basamakları arasında bir ilişki, bu ilişkinin bir kuralı var mı? 31459 gibi diziler düzenli olarak ve aynı sıklıkla beliriyorlar mı? İlk 30 milyon basamaktan sezilen, yanıtların olumlu olduğu ... Ama henüz kesin bir kanıt ortada yok.

Basamak avcılarının, π üzerinde yoğunlaşmaları ilginç bir olgudur. Aynı girişim, √2 , sin1 veya log2 sayılarının ondalık basamakları için yapılmamıştır. π'nin basamaklarını ezberlemeye çalışanlar, aynı çabayı √2 için göstermezler. Bu durumun matematiksel bir açıklaması da yoktur. Aslında √2, √3'den



Rhind Papirüsü, 47 ve 48. problemler

çok farklı bir sayı değil; sin1 de sin2'den, ama π tek! Ya da, en azından, ilk matematikçileri π gibi bir sayıyla karşılaştıklarında böyle düşündüler. π'nin ne tür bir sayı olduğunun anlaşılmasıyla, ona benzer bir çok sayının varlığı da ortaya çıktı.

Pi Ne Tür Bir Sayı?

π'nin nasıl bir sayı olduğu sorusunu ilk Euler ortaya attı. π rasyonel mi, irrasyonel mi? Cebirsel mi, aşkın mı? Eski Yunanlılar, Pythagoras ve çevresindekiler, √2 sayısı ile rasyonel olmayan, yani p ve q gibi tamsayılar için, p/q cinsinden ifade edilemeyen sayıların bulunduğunu keşfetmişlerdi. Bu sayılara irrasyonel sayılar denir. π'nin irrasyonelliğini 1767 yılında J.H. Lambert kanıtladı. Lambert bazı özel kesirleri araştırırken şu teoremi ortaya attı:

"Eğer x sıfırdan farklı rasyonel bir sayı ise, tanx rasyonel olamaz" Bu teoremin ardından hemen "Eğer tanx rasyonel sayıysa, x ya irrasyoneldir ya da sıfırdır" diyebiliriz. Böylece tanx'i bildiğimiz zaman, x'in nasıl bir sayı olduğu hakkında bilgi veren bir teorem elde ederek π'nin irrasyonelliğini kanıtlayabiliriz. Nasıl mı?

$\tan\frac{\pi}{4} = 1$ olduğunu biliyoruz. 1 rasyonel bir sayıdır, o halde π/4 ve tabii ki π irrasyonel olmak zorundadır.

Euler'in zamanında matematikçiler, irrasyonel sayılardan da beter sayıların varlığından şüphe ediyorlardı. Hiçbir cebirsel polinomun kökü olmayan sayılar gibi. Cebirsel bir polinom : $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_nx^n = 0$ olarak tanımlanır. Bu ifadede polinom derecesi en'ler (0,1,2,....,n), pozitif tamsayılar ve katsayılar (a_n, a_1,

a_0,..., a_n), sıfırdan farklı rasyonel sayılardır. Bu polinomun kökleri olabilen sayılara cebirsel, bu koşulu sağlamayan sayılara ise aşkın (trancendental) sayı denir. (Örneğin $x^2 - 2 = 0$ polinomu için $\sqrt{2}$, bir köktür ve cebirsel bir sayıdır.)

Aşkın sayıların varlığı J. Liouville tarafından 1840'da kanıtlandı. Peki π'nin aşkın sayı olup olmadığı nasıl kanıtlanır? Legendre 'Geometrinin Ögeleri' adlı kitabında (1794), π'nin cebirsel bir denklemin kökü olmayabileceğini sezinlemiş ve bunun kesin ispatının zor olacağını belirtmişti. 88 yıl sonra F. Lindeman, C. Hermite'nin e sayısının aşkın olduğu bilgisine dayanarak, şu teoremi kanıtladı:

"Eğer r, s, t, ..., z ve a, b, c, ..., n birbirinden farklı, gerçel (reel) veya karmaşık cebirsel sayılar ve içlerinden en az biri sıfırdan farklı ise,

$ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z \neq 0$"

Bu teorem ne demek istiyor?

$ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ ifadesinin sıfıra eşit olması, katsayıların (a, b, c, ...,n) hepsinin sıfıra eşit olması durumunda mümkündür. Çünkü e^x, bütün x'ler için her zaman sıfırdan büyüktür. Ama Lindeman, teoreminde, katsayılardan en az birini sıfırdan farklı seçiyor. Bu koşulda $ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ ifadesi sıfıra eşit olamayacaktır. Teoremdeki asıl can alıcı nokta, e'nin üstleri olarak seçilen r, s, t, ..., z'nin ve katsayılar a, b, c, ... n'nin cebirsel sayı olmaları koşuludur. Teorem, eğer bu sayılar cebirselse $ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ toplamı sıfır olamaz diyor. Peki, toplam sıfıra eşit olursa? O zaman, bu sayılardan herhangi birinin cebirsel olmadığını, yani aşkın sayı olduğunu söyleyebiliriz. π'nin aşkınlığını da buna dayanarak göstereceğiz:

a=b=1 ve c'den n'ye kadar bütün diğer katsayıları sıfır; üstlerden s= 0; r = iπ seçelim. Bunları $ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ ifadesinde yerlerine koyarsak $e^{i\pi} + 1$ elde ederiz. Euler, $e^{i\pi} + 1 = 0$ olduğunu daha önceden kanıtlamıştı. Lindeman'ın teoremi, böyle bir eşitliği cebirsel bir sayının sağlayamayacağını ileri sürüyor. Yani r = iπ aşkın olmalıdır. i, cebirsel bir sayı olduğuna göre π, aşkındır.

π ve π

Matematiğin yapılanma tartışmaları içinde üç standart dogma bulunur: Platonculuk (Platonism), Biçimcilik (Formalism) ve İnşacılık (Constructivism). Biçimciler, matematiğin daha önce belirlenmiş kurallara ve uzlaşmalara dayanarak bir araya getirilmiş biçimsel simge ve ifadelerden oluştuğunu düşünürler. Platonculara göre matematik insandan bağımsız olarak hep vardı ve hep var olacak. Matematikçinin yaptığı iş, bu ilişkileri keşfetmektir. Biçimciler ve Platoncular, gerçeklik ve varoluş sorunlarında karşıt görüşleri savunmalarına rağmen, akıl yürütme yöntemleri üzerinde anlaşırlar. İnşacılar ise iki akıma da karşı çıkarlar. İnşacılara göre, tüm matematik, doğal sayılardan başlayarak sonlu sayıda aşamada inşa edilebilir. Böylece, matematiksel nesnelerin gerçeklikleri ve varlıkları anlam kazanır. Bu görüşe göre klasik matematikte birçok teorem geçersizdir.

İnşacı matematiği kuran Hollandalı topolojist L.E.J. Brouwer, 1900'lerin başında "Trikotomi Yasası"na (Trichotomy Law) karşı ürettiği örnekte π sayısını kullanmıştır. 'Trikotomi Yasası'na göre, tüm gerçek sayılar ya pozitif, ya negatif ya da sıfır olmak durumundadır. Gerçel sayılar, Dedekind ve Cantor'un küme teorisiyle inşa edildiği zaman, bu önerme kanıtlanabilir ve analizde önemli rol oynar. Brouwer, pozitif mi, negatif mi, sıfır mı olduğuna karar verilemeyen gerçel bir sayı örneği veriyor:

Acaba π'nin ondalık basamaklarının bir yerinde, 100 tane sıfır art arda sıralanıyor mu? "Bu soruyu sormanın ne anlamı var?" denilebilir ama, Brouwer, örneğini bu sorunun cevabına bağlı olarak kuruyor.

π (pi şapka) adında, π'ye çok benzeyen, hatta belli bir basamağa kadar, belli bir koşulda π ile aynı olan bir sayı tanımlanabilir:

(i) Eğer π'nin içinde 100 tane sıfır yok ise π = π olsun.

(ii) Eğer π'nin n basamağından sonra 100 tane sıfır var ve n tek sayı ise π, n'inci basamağından sonra sona ersin.

Pi Sayısının Hesaplanma Yöntemleri

Mısırlar'dan kalan ünlü doküman Rind Papirüsü'nde, 50. problemde, bir kenarı 8 birim olan bir karenin alanının, çapı 9 birim olan bir dairenin alanına eşit olduğu kabul edilerek π değeri hesaplanmıştır. Mısırlar, dairenin alanının πr^2, karenin alanının ise a^2 olduğunu önceden biliyorlardı ve $\pi(9/2)^2 = 8^2$ bağıntısı elde ederek π=4(8/9)² değerini buldular.

Papirüsün 48. probleminde, neden böyle bir "kare-daire" seçimi yapıldığını anlamamızı sağlayacak bir ipucu var. Bu problemde, kenar uzunluğu 9 birim olan bir kare ile bu karenin çevrelediği bir daire karşılaştırılıyor. Kare ve daire arasına düzgün olmayan bir ABCDEFGH sekizgeni çizilebilir (Şekil a). Kolayca 63 birim olarak hesaplanabilecek bu sekizgenin alanı, dairenin alanına yaklaşık olarak eşittir. 63, 64=8² sayısına yakın bir sayıdır. Bunu farkeden Mısırlar, bir kenarı 8 birim uzunluktaki bir kare ile çapı 9 birim uzunluktaki bir dairenin alanlarını yaklaşık olarak eşit kabul etmişlerdir. Böyle bir kare daire seçimiyle, π=3,16049 olarak hesaplanabilir.

Babiller, daire içine düzgün bir altıgen çizerek, bu altıgenin çevresinin kendini çevreleyen çemberin çevresine oranını buldular (Şekil b). Bu oran, günümüz notasyonuyla $\frac{57}{60} + \frac{36}{60^2}$ olarak belirlenmişti. Babiller bu orana dayanarak,

$\frac{\text{altıgenin çevresi}}{\text{çemberin çevresi}} = \frac{6r}{2\pi r} = \frac{3}{\pi} = \frac{57}{60} + \frac{36}{60^2}$ ve $\pi = 3\frac{1}{8} = 3,125$

sonucuna ulaşmışlardı.

Arkhimedes, çemberi içinden ve dışından n kenarlı düzgün çokgenlerle sınırladı. Bu çokgenlerin çevrelerini hesaplayıp, π için yaklaşık değerler elde etti.

Eğer $\alpha = \frac{\pi}{n}$ düzgün çokgenin bir kenarının karşısındaki açının yarısı, çemberin çevrelediği çokgenin bir kenarının uzunluğu da c_1 ise, $c_1 = 2r \sin\theta$, çemberi çevreleyen çokgenin bir kenarının uzunluğu c_2 ise, $c_2 = 2r \tan\theta$ olarak bulunur. Bu durumda çemberin çevresi c ise, $nc_1 < c < nc_2$, yani

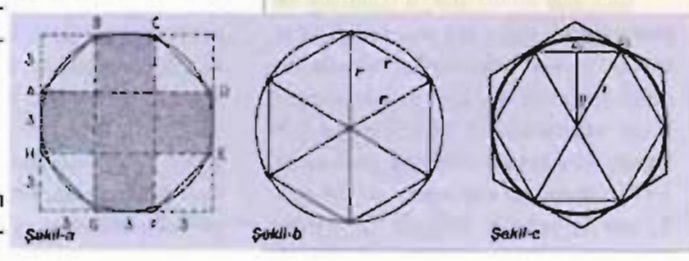
$2n \sin\theta < 2\pi r < 2n \tan\theta$ olur ve her iki taraf da 2r'ye bölünürse,

$n \sin\theta < \pi < n \tan\theta$ elde edilir. Eğer kenar sayısı n, k kadar ikiye katlanırsa

$2^n \sin\theta < \pi < 2^n \tan\theta$ elde edilir.

k, yeterince büyük olduğu zaman, elde edilen eşitsizlikte π'nin üst ve alt sınırları birbirine yaklaşacaktır.

Arkhimedes, bu hesaplamayı yaparken, doğaldır ki, o zamanlar henüz tanımlanmamış trigonometrik fonksiyonları kullanmadı. Ama n= 6 için $\sin\theta = 1/2$ ve $\tan\theta = 1/\sqrt{3}$ değerlerini Pythagoras teoreminden buldu. Bildiği gibi sinθ, bir açısı θ olan dik üçgende, θ açısının karşısındaki kenarın hipotenüse oranıdır. Arkhimedes, bu oranları kullandı. Ayrıca, çokgeni inşa etmek için kullandığı dik üçgenlerin birbirlerine oranlarını kullanarak elde ettiği yarımaçı formüllerinden $2^n \sin\theta < \pi < 2^n \tan\theta$ bağıntısını elde etti. Dikkat edilirse, bu bağıntıda k=4, n=6 için 96 kenarlı bir çokgen elde edilir.





Bu durumda $\widetilde{\pi} < \pi$ olacaktır.

(iii) Eğer π'nin n basamağından sonra 100 tane sıfır var ve n çift sayı ise $\widetilde{\pi}$'nin, (n+1)'inci basamağında 1 sayısı olsun ve ondan sonra sona ersin. Bu durumda $\widetilde{\pi} > \pi$ olacaktır.

π'nin gerçek basamak değerleri göz ardı edilerek örneklenirse, $\widetilde{\pi}$ ve π'nin birbirlerine göre konumları daha iyi anlaşılacaktır:

n = 9 tek sayısı için

π = 3, 14159265300000.....0364338..

$\widetilde{\pi}$ = 3,14159265300

ve $\widetilde{\pi} < \pi$ n = 8 çift sayısı için

π = 3,14159265000.....01364838...

$\widetilde{\pi}$ = 3,14159265310

ve $\widetilde{\pi} > \pi$ şimdi P = $\widetilde{\pi} - \pi$ sayısı tanımlanabilir. P, pozitif mi, negatif mi, sıfır mı? Eğer (i) doğru ise P = 0, çünkü $\widetilde{\pi} = \pi$; (ii) doğru ise P < 0, çünkü $\widetilde{\pi} < \pi$; (iii) doğru ise P > 0, çünkü $\widetilde{\pi} > \pi$ olduğu görülebilir. Peki, bu önermelerden hangisinin doğru olduğunu nasıl bileceğiz? Bilgisayarlar 100 tane sıfırın bulunduğu basamakları, eğer varsa tabii, hesaplayıncaya kadar bunu bilmemiz olanaksız. Önümüzdeki 100 yıl içerisinde böyle bir veriye ulaşılamazsa ne olacak? İş bilgisayarları düştü ve matematiksel doğruluk zamana bağımlı hale geldi! Diyelim ki, böyle sıfırlar bulundu. Bu örnek, aynı mantıkla ve başka basamak özellikleri tanımlanarak yeniden kurulabilir. Öyle ya da böyle, bir P sayısı tanımlanabilir ve P sayısı, gerçel bir sayı olarak Trikotomi Yasası'nın gereğini yerine getirmez!

İnşacı matematik, klasik matematiğin birçok bulgusunu olumsuzlamaktadır. David Hilbert, İnşacılar için şunları söylüyor: "Matematiği, problem çıkaran her şeyi denize atarak korumanın yollarını arıyorlar... Eğer onların önerdiği reformları izleseydik, değerli bazinemizin büyük bölümünü kaybetme riskine girecektik."

Neden Pi ?

Matematikte hiçbir sayıya π kadar emek verilmediğini söylemek herhalde yanlış olmaz. Bugün hâlâ π sayısından etkilenen birçok matematik tutkunu, bu sayısının basamaklarını ezberlemeye ve hesaplamaya çalışıyor. "π fanatikleri"nden bile söz etmek mümkün. π'nin basamaklarını ezberlemede yarışa girmiş bu insanlardan bazıları sadece bununla kalmayıp basamakları notalarla eşleştirerek oluşturdukları küçük bir melodi eşliğinde "π dansı" yapıyorlar. Notalarla basamaklar eşleştirilebildiği gibi, kelimelerle de eşleştirilebiliyor. Her basamağa karşılık, basamak değeri kadar harften oluşan kelimelerle π sayısı bir şiire dönüştürülebilir:

"

Bak o bilim o dirim ülkesinde ne oluyor
3 1 4 1 5 9 2 6

Umar aşk kadar soğuktur zamanları ölümsüz kahramanı sor
5 3 5 8 9 7 9 3

Bu ıssız ülkedeki uzak denizeöç ırmağı akar
2 3 8 5 6 2 6 4

Tek bir kahraman aşk ve intikam isteğiyle yanar
3 3 8 3 2 7 9 5

..." (Gökhan Tok)

π'yi bu kadar özel kılan, insanların neredeyse tapındığı kutsal bir sayı haline getiren nedir? Galiba ilk göz ağrısı, ilk aşk olması! İnsanoğlunun sadece tam ve rasyonel sayıları bildiği zamanlarda ortaya çıkan π sayısı, o bilgilerle ifade edilemeyecek kadar sır doluydu. Bu sayının anlaşılabilmesi yüzyıllar aldı. Bilim tarihi boyunca birçok bilim adamı ve matematikçi, şu ya da bu şekilde π ile ilgilenmiştir. Bugün π'nin irrasyonel ve aşkın bir sayı olduğunu biliyoruz. Cantor'un, aşkın sayılar kümesinin sayılamaz olduğunu ispatladığını da biliyoruz. Bu, π'ye benzer sayılamayacak çoklukta sayı var demek. Ama π yine de tek!

Saadet Koç

Kaynaklar

Borwein, J. *Pi and the AGM*, New York, 1987.

Beckmann, P. *A History of π (Pi)*, Colorado, 1971.

Boyer, C. *A History of Mathematics*, London, 1968.

Rabinowitz, G. ve C. Shute, *The Rhind Mathematical Papyrus*, London, 1990.

http://www.primus.com/staff/paulys/useless/pi.html

Monte Carlo Yöntemi

Tarihçesi 18. yüzyıla kadar uzanan olasılık teorisi, 20. yüzyılda temellendirilmiştir. Ancak bu yüzyılda, fizikçiler ve mühendisler, gerçel dünyada ve doğada meydana gelen rastgele olayların ve bunları yöneten yasaların önemlinin farkına vardılar.

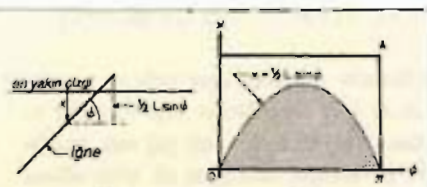
π sayısı, diğer tüm matematik dallarında olduğu gibi, olasılık teorisinde de sıklıkla görülür. "Buffon'un İğne Deneyi" buna iyi bir örnektir.

Buffon Kontu G. Louis Leclerc, 1777'de şu problemi ortaya attı:

"L uzunluğunda bir iğne, üzerinde iğne uzunluğundan daha uzun bir d aralığında çizgiler olan yatay bir düzleme rastgele atılsın. İğnenin çizgilerden birine değme olasılığı nedir?" (Burada "rastgele", iğnenin orta noktasının, her konumunun eşit olasılıkta olduğu anlamındadır).

İğnenin orta noktasının en yakın çizgiye uzaklığı x, ve iğnenin çizgilere göre yönü φ olsun (Şekil a). Şekilden anlaşılacağı gibi $x = \frac{1}{2} L \sin\phi$ koşulu sağlandığında iğne çizgiye değer. x'in bu koşulu sağlama olasılığını bulmak için (x, φ) kartezyen koordinat sisteminde, $0 < x < d/2$ ve $0 < \phi < \pi$ koşullarını sağlayan noktalardan oluşan bir dikdörtgen tanımlanabilir (Şekil b). İğne rastgele atıldığı için, dikdörtgen içindeki her nokta eşit olasılıklıdır. İğnenin çizgiye değmesi ise $x = \frac{1}{2} L \sin\phi$ eğrisinin altındaki noktalarda olacaktır.

Tercih edilen olayların, tüm olaylara oranı P'yi, yani olasılığı verirse:



(a) (b)

$$P = \frac{\text{taralı bölgenin alanı}}{\text{dikdörtgenin alanı}}$$

yanı,

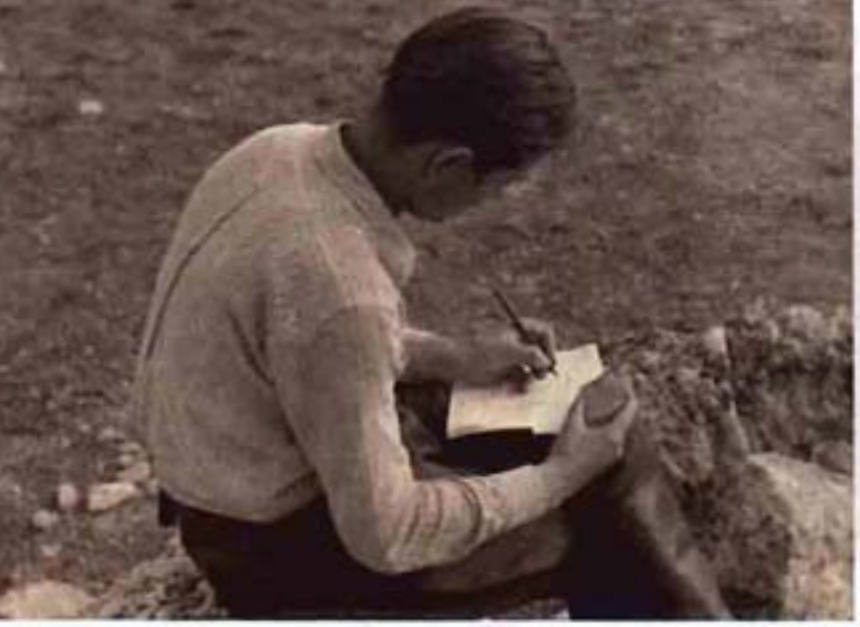
$$P = \frac{\int_0^{\pi} \frac{1}{2} L \sin\phi \, d\phi}{\frac{d\pi}{2}} = \frac{2L}{d\pi}$$

ve bu bağıntıdan $\pi = \frac{2L}{dP}$ elde edilir.

P, deneyin sürekli yinelenmesiyle ve çizgiye değen iğnelerin tüm deney sayısına bölünmesiyle bulunabilir. L ve d bilindiğine göre, π için yaklaşık bir değer hesaplanabilir.

ODTÜ Matematik Topluluğu'nun 1989'da yaptığı Buffon'un İğne Deneyi'nde, L=8 cm uzunluğunda bir iğne, d=16 cm aralıklardan oluşmuş düzleme 3000 kez atılmış ve 3000 atıştan 955'inde iğnenin çizgiye değdiği gözlenmiştir. Bu verilerden hareketle: $P = \frac{955}{3000}$ ve $\pi = \frac{2L}{dP} = 3.14$ olarak bulunmuştur.

Bu problem ve yanıtı, ünlü Fransız matematikçi P.S. Laplace'in, modern olasılık teorisinin temellerini atan "Olasılığın Analitik Teorisi" (1812) adlı kitabında, yeni bir bakış açısıyla gündeme getirilinceye kadar unutulmuştur. Laplace, sayısal bir değerin, rastgele olayların çok sayıda tekrarlanması ve deney sonuçlarının yardımıyla bulunması yöntemini öne sürmüştü. Pek çok uygulama alanı bulan bu tür yöntemlere, şansa dayanması nedeniyle "Monte Carlo Yöntemi" adı verilir.



Hititlerin Üçbin Yıllık Suskunluğunu Bozan Türk Bilgini...

Sedat Alp

"Ben Sedat Alp, ilk Türk Hititologu... Atatürk'ün kurduğu Türk Tarih Kurumu'nun son başkanı... Devrimleri, İstiklâl Harbinden sonraki yılları yaşayan bir kuşağın çocuğuyum. O günlerin ruhu bambaşka bir ruhtu. Hititolojiyi para getirmeyecek bir branş olduğunu bilerek seçtim. Çünkü bize bir ideal aşılanmıştı. O ideal, bizi o günlerde olduğu gibi, bugün de ayakta tutuyor. Ümidimizi hiç kaybetmiyoruz. Benim gibi düşünen pek çok insan var Türkiye'de. Bu insanların varlığına güvenerek diyorum ki, Türkiye ileri gidecektir..."

Geçmişin gömülü sessizliğini usulca bozup, yaşadığımız toprakların tarihinin en önemli kesitlerinden birine ışık tutmaya adanmış bir ömür... Binlerce yıl öncesine ait tablet parçalarının üzerindeki çivi yazılı metinleri bir bütün halinde kazanmanın ve anlamları unutulmuş hiyeroglif yazıtlarını çözmenin bir ömür tükenmeyen tutkusu...Yirmi yaşında gencecik bir üniversite öğrencisinin coşkusunu seksen üç yaşında hâlâ duyabilmenin gözlere yansıyan pırıltısı...

İlk Türk Hititologu olan Sedat Alp, bu bilim dalında dünyada sayılı isimler arasında yer alıyor. Türk Hititolojisinin babası olan bu ünlü bilim adamı için, binyılların sessizliğinden çıkıp gelen küçücük bir buluntu bile yaşamsal önemde. Bazen, birbiriyle hiç ilgisi yok gibi görünen çömlek parçacıklarını kafasında kurguladığı biçimde bir araya getiriverdiğinde, binlerce yıl öncesine ait bir içki sunma kabı, onun bilgili ellerinde yeniden hayat buluyor. Tarihe adeta âşık olan Sedat Alp, Hititler'in, Asur Ticaret Kolonileri çağında Anadolu'da varlığını ispatlayan ilk bilim adamı. Hiyeroglif yazılı mühürlerin çözümü üzerinde uzun yıllar çalışarak, Hititlere ait şahıs adlarının doğru okunmasını sağlamış. Sedat Alp'in buluşu olan Yazılıkaya'daki gök hiyeroglifi, kısa zaman sonra Karatepe'de bulunan iki dilli (hiyeroglif Luvicesi ve Fenikece) yazıtlarla doğrulanmış. Hiyeroglifin geçmişinin, genellikle kabul edilenden 200 yıl öncesine tarihlenmesi de, Sedat Alp'in çalışmalarının sonucu olmuş. Bunlar, Hititlere ait çivi yazılı ve hiyeroglif kaynaklar ile arkeolojik buluntular üzerindeki derin bilgisiyle tanınan Sedat Alp'in, eski Anadolu araştırmalarındaki keşif ve buluşlarına sadece birkaç örnek...



Konya Karahöyük'te meydana çıkarılan erkek sfenks biçimli libasyon kabı (M.Ö. 1750)

Sedat Alp, Atatürk'ün kurduğu Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi ile Türk Tarih Kurumu'nun uluslararası düzeye yükselmesinde önemli katkılarda bulunmuş bilim adamlarından biri. Hititoloji biliminin dünyaya tanıtılması için çok çaba harcayan Sedat Alp, 1940'lara kadar tamamen yabancı, özellikle de Alman bilim adamlarının denetimindeki bu alanda Türkiye'nin adını ilk defa duyurmuş. Türk bilim adamlarının çalışmalarının fazla ciddiye alınmadığı bir dönemde uzun bir bilimsel çalışmanın ürünü olan, sağlam tezler ileri süren Sedat Alp'in araştırmaları, Türkçe ile birlikte Almanca, İngilizce ve Fransızca dillerinde yurt içinde ve yurtdışında yayımlanmış; uluslararası Hititoloji bilim literatüründe yüzlerce kez kaynak gösterilmiştir.

1913 yılında, Selanik yakınlarında Karaferye'de doğan Sedat Alp, çocukluk yıllarını şöyle anlatıyor: "Babam Karaferye'de çiftlik sahibiydi. Karaferye'de yaşadığımız yılları Birinci Dünya Savaşı'nın Rumeli'de yarattığı karmaşayla birlikte hatırlıyorum. İlkokulun birinci sınıfını

Karaferye'de okudum. Kurtuluş Savaşımızın başlarına rastlayan bu yıllar, o zamana kadar komşuluk ilişkileri içinde yaşayan Türk ve Yunan halkları arasındaki düşmanlığın alabildiğine körüklendiği yıllardı. Gün geçmiyordu ki, çevre kasabalardan, Türklere yapılan bir saldırı haberi gelmesin. Bu gergin ortam günlük hayatımızı da etkiliyordu. Nitekim, 1920 ya da 1921 yılında okulumuzun kapanmasında bu gerginliğin etkisi oldu. Aslında, olayların böyle gelişmesi yıllardır süren komşuluk ilişkilerini bir anda koparmaya yetmiyordu ama, bir kez huzursuzluk başlayınca gerisi geliyor... İstiklâl Harbi'nde Kemal Paşa'nın önderliği bütün Rumeli halkı için de bir ümit ışığı olmuştu. Gazi'nin gazetelerde çıkan kalpaklı resmini görmek, her Türk'ü mutlu ediyordu. Milli Mücadele'nin kesin zafere doğru ilerlediği günlerde Anadolu'dan Yunanistan'a kaçan Rum aileleri, Türklerin evlerine yerleştiriliyordu. 1922'de evimizi bir Rum ailesiyle paylaştığımızı hatırlıyorum. Rumların anadilleri Türkçeydi. Hatta, 'Ankara'nın Taşına Bak' türküsünü ilk kez Rumlardan dinlemiştim!

Lozan Antlaşması'yla Rumeli'deki Türk halkı rahat bir nefes aldı ve seve seve anavatana koştu. Biz de, önce İzmir'e geldik, ardından İstanbul'a yerleştik. İlkokulun dördüncü sınıfına İstanbul'da devam etmeye başladım. Haliç'in Fener mahallesinde devletin bize tahsis ettiği, Rum Patrikhanesi'nin yakınında bir evde oturuyorduk. Evimizin yanındaki dik bir yokuştan çıkar, Süleymaniye'deki Çandarlı Halil Paşa İlkokulu'na giderdim. Dördüncü sınıfı bu okulda okudum. Rumeli'de büyük toprak sahibi olan babam, İstanbul'da ticaret yaşamında epey bocaladı. Bir yılın sonunda, ailece Akhisar'a gitmek zorunda kaldık.

Devlet, bize Rumeli'de bıraktıklarımızın karşılığı olarak bir miktar toprak verdi. Babam, Akhisar'da bağcılığa başladı. Kısa sürede bağlarımız Akhisar'ın en güzel bağları haline geldi. İlkokulu Akhisar'da bitirdim. O yıllar, ömrümüzün rahat geçen yıllarıdır. Varlıklı denebilecek kadar iyi durumdaydık. Nitekim babam, beni İstanbul'da eski adı Feyziati olan Boğaziçi Lisesi'nde okutabilecek duruma gelmişti. Okulumuz, önce Çarşıkapı'da idi; orası yanınca Saraçhanebaşı'na, sonra da Akıntıburnu'na. Arnavutköy ile Bebek arasına taşındık. Geniş, ferah okullarda okuduk; üç okulumuz da eskiden prenses sarayları idi. Lise Müdürümüz Hıfzı Tevfik Gönensay, beni özel liselerdeki eğitimin de iyi olduğunu ispatlayan bir öğrenci olarak görür ve çok severdi."



1927'de Feyziati'de, ortaokul 2.sınıf öğrencisi

Tarih Aşkı

Liseyi 1932'de bitiren Sedat Alp'in önünde meslek seçimi için birkaç yol açılır. "Meslek seçiminde tereddüt ediyordum. Mülkiye'ye müracaat etmiştim. O zaman "leyli mecânî" denen, parasız yatılı imtihanını kazanmış, bir yandan da Tıbbiye'ye kayıt yaptırmıştım. Bu arada, 1932 yılında lise mezunları için okulların gösterdiği adaylar arasında açılan yarışma sınavını kazandım."

1920'li ve 1930'lu yıllarda, ilerisi düşünülerek, yurtdışına sistematik olarak öğrenci gönderilir. Atatürk döneminde eğitim alanındaki bu bilinçli politika, her bir üyesi, Türkiye'nin çağdaş uygarlık düzeyine ulaşmasının temel taşları olan bir neslin yetişmesini sağlar. Sedat Alp, Boğaziçi Lisesi'nce tarih dalında aday gösterildiği yurtdışı sınavını kazanınca meslek seçimindeki tereddütleri ortadan kalkar. "Önceleri, Fransa'ya gönderilmemiz söz konusu idi. Sonra, Falih Rıfkı Bey'in Ulus Gazetesi'ndeki bir yazısı üzerine bu karar değiştirildi. 1932 sonbaharında imtihanı kazanan diğer bazı arkadaşlarla beraber Almanya'ya gönderildik. O yıllarda, büyük Türk eğitimcisi Cevat Dursunoğlu Berlin'de Bakanlık müfettişi idi. Cevat Dursunoğlu, İstanbul Üniversitesi'nin reformunda, özellikle Hitler yönetiminden kaçan hocaların Türkiye'ye getirilişinde önemli rol oynamış bir kişiydi. Türkiye'den gelen öğrencileri ikişer ikişer Almanya'nın ünlü okullarına yerleştirdi. Ekrem Akurgal ile beni, Naumburg kenti yakınındaki ünlü Schulpforta Gymnasiumu'na gönderdi. Çok ünlü bir Hümanist okul olan Schulpforta'da öğrenim görenler arasında filozof Nietzsche, tanınmış yazar Klopstock ve ünlü klasik filolog Willamovitz de vardır. Biz oradayken 396. kuruluş yıldönümü kutlanan bu meşhur okul, eğitimimizde önemli bir dönüm noktası oldu.



Akhisar'da bağevi; S. Alp'in annesi, babası, kardeşleri ve akrabaları

Schulpforta yatılı bir okuldu, ama biz öğretmenlerin evinde misafir ediliyorduk. Böylece, Almancayı bir aile ortamında öğrenme şansına da kavuşmuştuk. Aynı zamanda okulun derslerine devam ediyorduk. Her ay bir sınıf atlıyorduk. Orada geçirdiğimiz ilk ay, bizdeki ortaokul birinci sınıfa tekabül ediyordu.

Naumburg'daki Stabila adlı Gymnasium'da İhsan Ketin, Suat Baydur ve Necip Üçok okuyordu. Bazen Weimar'a tiyatroya giderdik. Almanya'daki öğrencilik yıllarım, kültürel bakımdan da bana büyük katkıda bulunmuştur. Schulpforta'dayken, zamanın Maarif Vekili Reşit Galip Bey'den,

S. Alp Boğaziçi Lisesi'nde son sınıf öğrencisi (arka sırada ortada)





S. Alp, Schulpforta'da yanında kaldığı öğretmen ailesiyle birlikte



S. Alp, 1935'de Türkiye'yi ziyaretinde Boğaziçi Lisesi Müdürü Hıfzı Tevfik Gönensay'la birlikte; sağda Saadettin Kerim Gökay

Atatürk'ün talimatıyla yazıldığını tahmin ettiğimiz bir yazı geldi. Eski Anadolu uygarlıklarına yönelmemizin tavsiye edildiği yazıda, Atatürk'ün bu uygarlıkların ülkemiz için çok önemli olduğu, bunların adeta memleketimizin tapusu olduğu düşüncesine yer veriliyordu. Bu tavsiye, Berlin Üniversitesi'nde 1933-1934 ders yılında eski çağ tarihi ile arkeoloji tahsiline başlamama önemli etkide bulundu. Büyük Latince ve Büyük Yunanca sertifikalarını da aynı yıl aldım.



1933 yılında Schulpforta'da arkadaşlarıyla; soldan S. Alp, E. Akurgal, N. Üçok, İ. Ketin.

O sıralarda, meşhur bir tarihçi olan Fritz Schachermeyer'in konferansını dinledim. Türkiye'de Boğazköy'de büyük keşifler yapıldığından, bu keşiflerde bulunan Hitit devlet arşivlerinin öneminden, Almanya'da çeşitli bilim adamlarının Hititoloji bilimini kurduğundan bahsedilen bu konferans, önümde yepyeni ufuklar açmıştı. Hititoloji yeni bir dal olduğu için yeni çalışma imkanları vaad ediyor ve dünyada büyük ilgi topluyordu. Bu alanda çalışmaya karar verdim. Ancak tarih tahsiline gönderildiğimden, Hititoloji okumak için önce izin almam gerekiyordu. Konuyu Cevat Dursunoğlu'na açtım. Kendisi, isteğimi olumlu karşıladı, ancak tek başına karar verme yetkisine sahip olmadığından, Maarif Vekaleti'yle yazışarak kısa sürede izin alma işini halletti. 1934 yılından itibaren, Leipzig Üniversitesi'ne, ünlü Hititolog Profesör Johannes Friedrich'in öğrencisi olarak devam etmeye başladım. Bu üniversite, çivi yazıları sahasında çok meşhurdu. Çivi yazısı, Hititlere Sumerlilerden Babil yoluyla geçtiği için, Hititler, kültürel bakımdan Mezopotamya'nın etkisi altındaydı. Bu açıdan, Hititoloji okuyan kişinin mutlaka Assiriyoloji de okuması gereklidir. İki dalda birden eğitim görmeye başladım. 1935'de, hocalarımdan biri Yahudi olduğu için görevine son verildi. Bu hocam, Profesör Benno Landsberger'di. O sıralarda Ankara'da Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nin kuruluş hazırlıkları yapılıyordu. Landsberger'in Türkiye'ye çok yararı olacağını düşünerek, Cevat Dursunoğlu'na konuyu açtım; kendisi konuyla çok ilgilendi. Landsberger, ancak Sumeroloji ve Hititoloji için bir ihtisas kitaplığı satın alındığı takdirde Ankara'ya gelmeyi kabul edebileceğini söylüyordu. Memleket savaştan yeni çıktığı ve çok sıkıntıda olduğu halde, Landsberger'in hayli büyük bir harcama gerektiren bu talebi hemen kabul edildi. Günümüzde fakülte kütüphanelerine yıllardır kitap alınmadığı düşünülecek olursa, o tarihte bilime verilen önem ve öncelik daha iyi anlaşılacaktır. Benno Landsberger, gerekli yazışmalar ve işlemler tamamlandıktan sonra Maarif Vekaleti'yle anlaşmaya vararak Türkiye'ye gitti. O yıllarda yurtdışından getirilen yabancı öğretim üyelerinden ordinaryus olanlara ayda 600, profesör olanlara ayda 300 lira veriliyordu. Aynı dönemde başbakanın maaşı 500 liraydı! Halka hiçbir sıkıntı yansıtmadan ve enflasyona yol açmadan güdülen bu politika, eğitime verilen önceliğin sonucuydu."

Bozkıra Bilim Güneşi Doğuyor...

Burada Sedat Alp'in sözlerine kısa bir ara verip, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nin kuruluş öyküsüne bir göz atmak, Atatürk döneminde "memleketimizin tapusu" olarak kabul edilen eski Anadolu uygarlıklarının, Türk bilim adamlarınca araştırılması için nasıl bir alt yapı oluşturulduğu hakkında fikir vermesi bakımından ilginç olacaktır.


Ankara Tarih ve Dil Fakültesi Atatürkün huzurile dün açıldı

1935 yılının yaz mevsimi sonlarıdır. Atatürk'ün Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi adı ile Ankara'da modern bir sosyal bilimler kurumu kurma kararında olduğu, gerekli mercilere talimat verdiği ve Maârif Vekâleti'nde hazırlıklara girişildiği haberi yaz başlarından itibaren yayılmaktadır. Hazırlıklar tamamlanır, 9 Ocak 1936'da Ankara Türkocağı Halkevi merkez binası salonunda Tarih, Dil ve Coğrafya Fakültesi'nin açılışı yapılır. Kısa süre sonra fakültenin adı Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi olur.

Türkiye tarihinin ve kültürünün bilimsel temellere oturtulması ve incelenmesi için, diğer kürsülerin yanında Sumeroloji, Hititoloji, Arkeoloji, Klâsik Filoloji, Klâsik Şark Dilleri, Sinoloji, Hindoloji, Antropoloji gibi alanların fakülte bünyesinde bulunmasına çok önce karar verilmiştir.

Fakültenin kuruluş hazırlıkları sürdürülürken Alman üniversitelerinde görevlerine son verilen önemli bilim adamlarının Türkiye'ye getirtilmesine de önem verilir. Sumeroloji Kürsüsü'nün ve daha geniş anlamıyla "Çivi Yazısı İlmi"nin Fakülte'deki kurucuları, bu bilim adamları arasından çıkar: Ordinaryus Profesör Benno Landsberger ve Profesör Hans Gustav Güterbock... Atatürk, Fakülte'nin açılışından önce yerli-yabancı bilim adamlarıyla Çankaya'da toplantılar yapar, bilgi alır, programların düzenlenmesine, seminer kütüphanelerinin kuruluşuna önayak olur.

Fakülte'ye yüklenen anlamı, Hasan Âli Yücel'in şu sözleri çok iyi açıklar: "Atatürk, ona bizim alıştığımız bir isim vermedi. Başka memleketlerde bunun benzeri olan ilim müesseselerince konulmuş bir ismi seçmedi. Bunun büyük manası vardır. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi adını münasip görmesi, Türk inkılâbının bu müesseseden beklediği gayeye sarahatle işaret etmektedir. O gayeyi şöyle hülasa edebiliriz: Öz kaynaklarına inmek suretiyle mazinin aydınlatılması, bi-



zimle münasebette bulunmuş milletlerin tarihine gene kendi gözümüzle ve kendi anlayışımızla bakılması, Türk dilini yabancı kaidelerin esirliğinden kurtararak kendi kudretleri ve kendi imkanları içerisinde geliştirme yollarının aranması ve onun özelliğini, kesinliğini, girginliğini belirtmek için gayret sarfolunması, ülkemizin coğrafi tabiatının ilmi usûllerle ve olduğu gibi tetkik edilmesi, nihayet şuradan buradan alınmış fikirlerle değil, millî hayatımızın şuuruna dayanan bu görüşle elde edilmiş evrensel görüşe sahip mütefekkirlerimizin yetişmesidir."

Suskun Tarihi Konuşturmak...

Leipzig'deki önemli hocalarından biri ayrılınca tekrar Berlin Üniversitesi'ne dönen Sedat Alp, çağının ünlü Hititologları Hans Ehelolf ve Emil Forrer, Assiryolog Bruno Meissner ve Sumerolog Adam Falkenstein gibi ünlü bilim adamlarının yanında Hititoloji, Eski Anadolu Dilleri ve Kültürleri, Sumeroloji, Akkadistik, Eski Çağ Tarihi ve Arkeoloji öğrenimi yapar. "Berlin Üniversitesi'nde çok iyi hocalar vardı. Bunlar arasında yer alan H.Ehelolf, Boğazköy tabletlerinin editörüydü. Kendisinden çok şey öğrendiğim bu hocamla ilgili bir anım benim için oldukça önemlidir. 1937 yılında yaz tatilinde Londra'ya gitmiş ve British Museum'daki Hitit tabletleri üzerinde çalışmıştım. Daha önce yayınlanmış olan bu metinler ile tabletler üzerinde yaptığım karşılaştırmalarda bazı yanlışlar bulmuş ve elde ettiğim sonuçları Berlin'e dönüşümde hocam Prof. H. Ehelolf'a bildirmiştim. O da, bu durumdan diğer ünlü bir Hititolog olan arkadaşı F. Sommer'i haberdar etmişti. Sommer, basılmakta olan kitabında, benim ismimi vererek,elde ettiğim sonuçlardan birini bildirmişti. Genç bir öğrenci olarak ünlü bir Hititolog'un kitabında adımın geçmesi beni mutlu etmişti. H.Ehelolf 1938 yılında ani olarak vefat etti.

Berlin Üniversitesi'nde öğrenimime 1939 yılına kadar devam ettim. İkinci Dünya Savaşı başlayınca bizi Türkiye'ye çağırdılar: Türkiye'nin savaşa katılmayacağı anlaşılınca Almanya'ya tekrar gönderildik. Doktora imtihanımı Berlin Üniversitesi'nin daveti üzerine eski hocam Johannes Friedrich ile Sumerolog Adam Falkenstein'ın yanında verdim. 1940 senesinde, bu kez Hititoloji doktoramı bitirmiş olarak yurda dönmeden



1935 yılı, Türkiye ziyaretinde Köstence Limanında E. Akurgal ile birlikte

Türk Hititolojisinin Kurucusu: Sedat Alp...

Ekrem Akurgal
Ord. Prof. Dr., Arkeolog

Sedat Alp, çağımızın Hitit tarihi, dili ve kültürüyle uğraşan en parlak ve dikkate değer kişiliklerinden biridir. Türk Hititolojisinin kurucusu ve babası olan Sedat Alp, bu bilim dalını uluslararası çapta en üst düzeye taşımıştır. Hititolojide H. Ehelolf, J. Friedrich ve E. Forrer'in öğrencisi olduğu gibi, Assiryoloji'de de B. Landsberger, A. Falkenstein ve B.Meissner'in öğrencisi olmuştur.

Ben, kendisini yakışık almış yıldız tanımanın ve meslektaşı olmanın mutluluğu içindeyim. Prof. Dr. H. Ehelolf'un derslerine, Sedat Alp ve zamanımızın ünlü Hitologları H. Otten, O.Gurney ve E.Edel ile birlikte üç dönem katılma şansım oldu. Klasik arkeoloji ve buna bağlı olarak Grek dili ile tarihi üzerine çalışmaya karar verdiğimden, ne yazık ki Hitoloji çalışmalarına devam edemedim. Sedat Alp, Hititolojiyle ilgili sorunlarda bilgi eksiğim olduğunda, benim için daima en yakın ve engin başvuru kaynağı olmuştur.

Gerçekten, M.Ö. ikibin yılına ilişkin Hitit sanatını daha iyi anlamaya yönelik çalışmalar yapan bir arkeolog için Sedat Alp'in eserlerinin son derece özel ve vazgeçilmez bir yeri vardır. Bu sebeple, eserlerinin sadık bir okuyucusu oldum ve bu sayede de araştırmalarının parlak sonuçlarını izleme fırsatı buldum. O, Hititçedeki birçok sözün anlamını keşfeden filologdur. Çözümlediği önemli kelimelere birkaç örnek verecek olursak; kalmuş - (Luwice: tuus; Hitit kralının uçu kıvrık, eğri bir baston şeklindeki sembolü; aparituwa - (tanrılar için yapılan törenlerde, onlara içki sunmak için kullanılan gaga ağızlı test); kattakurant (kutsal törenlerde içki sunmak için kullanılan, kol biçimli alet); kursa - (Norbert-Schimmel Koleksiyonu'nda bulunan ünlü geyik ayrıtonu üzerindeki tasvirde görülen tulum biçimi resne); amuwala - (Sumercede NAM.RA adı verilen sosyal sınıfın Hititçesi); sapasali - (düşman hareketlerini gözetleyen kişi); saramna - (saray); haientu - (Hitit tapınağında tanrı heykelinin konduğu yer, kült salonu); anku - (Altar evi veya kült açısından temizlenme yeri).

Çok sayıda coğrafi yer isminin haritadaki yerlerinin belirlenmesi de önemli çalışmaları arasındadır ve burada anılmadan geçilmemelidir. Kaneş = Nesa = Kültepe; Tapigga = Maşat; Anzila = Zile (Zela); Zuliaş = Çekerek (Klasik çağlarda Syclax ırmağı); Hannana (Ankara-Çankırı yolu üzerinde İnandık Köyü yakınlarındaki höyük); Tanazimuna = Düzmon; Karahna = Maşat bölgesinde önemli bir Hitit kült merkezi. Ayrıca, Hitit çağındaki Samuha kentinin yeriyle ilgili tekliflerini bilim adamları arasında taraftar toplamıştır.

Hiyerogliflerle ilgili araştırmalarda Sedat Alp'in çalışmaları daima başvuru kaynağı olmuştur. Birçok önemli bilgiyi, örneğin hilal biçimli hiyeroglifin gökyüzünü simgelediğini onun çalışmalarına borçluyuz.

Ayrıca erkek kişi adlarında sık sık tekrarlanan bir hiyeroglifin (Zà) "erkek; adam" anlamına geldiğini Sedat Alp bulmuştur. Bu sayede, birçok kişi adı Sedat Alp tarafından okunmuştur.

Uzun süre yanlış yorumlanan, birbiriyle kucaklaşan iki insan resminin "sevgi" anlamına geldiğini ilk kez Sedat Alp bulmuştur.

Asurla Anadolu arasında ticareti yönlendiren tüccarlara ait, büyük ölçüde Kültepe'de bulunan binlerce belgede kişi adlarını ilk defa Hititoloji açısından inceleyerek Hittitlerin bu çağda Anadolu'da olduklarını ispatladı. Bu konudaki çalışmaları, Sedat Alp'in Hitit çağına en önemli katkılarından biridir.

Konya yakınındaki Karahöyük'te 1953'ten bu yana sürdürdüğü kazılarda, arkeolojik değer açısından paha biçilmez sanat eserlerini gün yüzüne çıkarmıştır. Bu buluntular, Anadolu tarihinin M.Ö. 2300-1700 yılları arasındaki döneminin aydınlatılmasına büyük katkı sağlamıştır.

Sedat Alp'in bir başka bilimsel başarısı da, arkeolojik buluntuları yorumlama alanında olmuştur. Sedat Alp, mükemmel bir filolog olarak, sanat eserlerinin yaratılış mantığını yakalamıştır. O dönemin yazılı eserlerini bilmeyen bir arkeologun, bu mantığı Sedat Alp kadar iyi kavraması mümkün değildir. Amasya yakınındaki Doğantepe'de bulunan bronz heykel ve Kızıldağ ile Karadağ'da ortaya çıkarılan anıtlarla ilgili yayınları usta işi ve göz kamaştırıcıdır.

Sedat Alp, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi ve Türk Tarih Kurumu'nu 1943-1983 yılları arasında uluslararası seviyeye taşıyan birkaç üstün nitelikli Türk bilim adamından biridir. Üzerinde çalıştığı konuyu ve incelediği materyeli derinliğine ve büyük bir hırs ve tutkuyla irdeleyen Sedat Alp mükemmel bir şekilde bilim dünyasına sunuma hazırladığı buluşlarını sonuna kadar savunur.

İnsancıl, liberal ve laik kimliğiyle her daim Atatürk devrimlerinin sadık savunucusu olan Sedat Alp, engin bilgi birikimiyle gerçek bir bilim adamıdır.



DTCF'nde; Yale Üniversitesi'nden Prof. Albrecht Goetze'nin ziyareti dolayısıyla bir bilimsel toplantı; sağdan Doç.Dr. S. Alp, Prof. H. G. Güterbock, Ord. Prof. B. Landsberger, ayakta Prof. A. Goetze, Dr. E. Bilgiç, Dr. K. Balkan, Dr. F. Kınal, Dr. N. Özgüç, Dr. M. Tosun.

önce. Almanya'da tezimi yayımladım. O yıllarda Almanya'da Üniversitelerde doktora tezinin mutlaka yayımlanması mecburiyeti vardı; doktor ünvanı, tez yayımlanmadan kullanılamıyordu. Aslında, şimdi uyulmayan bu mecburiyet çok gerekliydi; çünkü, böylelikle ne gibi çalışmalar yapılmış olduğundan tüm bilim camiasının haberi olurdu."

"Hitit Bayram Törenlerinde Görevli Olan Memurların Fonksiyonları" üzerine hazırladığı doktora tezi, Hititler'de sosyal yaşama ışık tutan çok önemli bir eser. Din, her devirde olduğu gibi Hititler'de de önemli rol oynadığından, dini törenlerle ilgili metinlerin okunması, karanlık bir tarih sayfasını aydınlatmış. "Boğazköy tabletlerinden konuya ilişkin yüzlerce metnin incelenmesiyle hazırladığım tez, bu konuda benim yaptığım ilk çalışmaydı. Birçok yenilik getiren bu çalışmamın dergilerde, bilimsel yayınlarda tanıtımı yapıldı, değerlendirildi. Kitap yalnız Almanya'da değil, Amerika'da da yankılar uyandırdı. Tanınmış Hititolog Albrecht Goetze, doktora tezimi etraflıca tanıttı.

Albrecht Goetze ile ilgili bir anım var ki, bilimsel kariyerimde beni teşvik eden önemli bir olay olarak daima hatırlarım. Tanınmış Hititolog Goetze, 1940'lı yılların ortalarında Amerika Birleşik Devletleri'nde Journal of Cuneiform Studies adı altında yeni bir mecmua kurmuştu; benden bu mecmua için yazı istedi. Bu teklifi memnuniyetle kabul ettim. Elimde bir Fransız mecmuası için hazırlanmış bir yazı vardı. Üç dilde yazı yayımladıklarını söyleyerek, makalemi kabul edeceklerini bildirdiler. Yazıyı gönderdim, bir süre sonra cevap geldi. Goetze, yazımı çok beğendiklerini, bu yazının ülkemizde Hititolojinin ne kadar ilerlediğinin göstergesi olduğunu belirtiyordu. Ancak, yazısında kendisinin de bu konuda araştırma yaptığını ve benim vardığım sonuçlardan tamamen farklı sonuçlara ulaştığını yazmıştı. Benimle aynı fikirde olmadığını, bu sebeple eğer izin verirsem, benim yazımı kendi yazısıyla beraber yayımlamak istediğini belirtiyordu; böylece diğer meslektaşlar hangi yazının doğru olduğuna karar verebileceklerdi. Yazışmalarla birbirimizi ikna etmeye çalıştık ama olmadı. Sonunda önce anlaştığımız gibi iki yazıyı birlikte yayımlamaya karar verdik. Bu yazışmalar sürerken, ben de bir yandan konuyla ilgili çalışmalarımı derinleştiriyordum; benim tezimi güçlendirecek yeni ipuçları buldum ve Belleten mecmuasında bunları yayımladım. Bu ipuçları onun tezini tamamiyle çürütüyordu. Konu şuydu: anıtlarda ve mühürlerde Hitit kralının elinde, ucu kıvrık bir asa vardır. Bu asa kralın sembolüdür, başkası taşıyamaz. Bütün anıtlarda elinde bu var. Metinlerde de, bayram törenlerinde bu aletin geçmesi lazım. Benim bulduğum metinlerde de, bir aletin kral otururken tahtın yanına konulduğu, tahttan kalkarken eline verildiği ve kalkıp tanrıya içki sunarken de elinden alındığı bilgisi vardır. Goetze, bunu ilk olarak kendisinin de böyle düşündüğünü, ancak daha sonra bulduğu metinlerle görüşlerinin değiştiğini belirtiyordu. Onun, ucu kıvrık asa (lituus) dediği şeyin ağırlığı 3-4 gramdı. Bu, bir küpenin ağırlığına uyuyordu. Halbuki Alacahöyük'te kral mezarlarında bu gibi asaların madeni uçları bulunmuştu. Onları müzede teker teker tarttırdım; ağırlıkları, yarım kilodan fazla idi. Bu da, benim tezimi doğru çıkarıyordu. Diğer bilim adamları da beni desteklediler ama, Profesör Goetze bunu bir türlü kabul etmek istemedi. Yaklaşık on yıl boyunca fikrinde ısrar etti. Goetze, Hititolojinin kurucuları arasında yer alan, Almanya'nın yetiştirdiği en büyük Hititologlardan biriydi. Hitler'den kaçıp Amerika'ya gitmiş ve orada kürsü kurmuştu. Bu kadar önemli bir

Övünç Kaynağımız Sedat Alp...

Jale İnan
Prof. Dr., Ankara

Sedat Alp'le dostluğumuz, Berlin'de Kaiser Wilhelm Üniversitesi'nde öğrenciliğimiz sırasında 1935 yılında başlamıştır. Hocası Prof. Dr. Hans Ehelolf'a dair bir anımdan söz etmek istiyorum.

Babamın iyi dostu ünlü Hititolog Prof. Ehelolf beni evine yemeğe davet etmek lütfunda bulunmuştu. Tabi sohbetlerimiz arasında Sedat Alp hakkında şunları söylemişti: "Yurttaşınız öğrenciniz Sedat Alp'le herhalde tanışmışsınızdır. Ciddi çalışmaları, araştırmalarındaki titizliği ve mesleğine bağlılığı ile gelecekte sahasında büyük bir bilim adamı olacağına inanıyorum".

Bu ünlü bilim adamının yurtdaşım ve dostum Sedat Alp için söylediği bu övgü sözleri beni son derece duygulandırmıştı. Tahsilini tamamladıktan sonra yurda dönüp akademik kariyerine başladığından bu yana bilimsel yaşamının her safhasında hocasının bu övücü sözlerine layık olduğunu kanıtlamıştır. Sedat Alp, her zaman benim için saygı duyduğum, iftihar ettiğim ve güvendiğim bir can dostumdur. Yurtiçi ve özellikle yurtdışında çok takdir edilen ve ilgi uyandıran bilimsel yayınlarını ve konferanslarını izleyen profesörünün bu sözlerini her zaman anımsarım.



Mașat Höyük'te bulunan ve Sedat Alp tarafından yayınlanan çivi yazılı tabletlerden biri: III. Tuthaliya'nın üst kumandanı Himuili'ye gönderdiği mektubun kopyası.

Solda ve sağda: Nevşehir Yazırhöyük'te bulunup, yurtdışına kaçırılan Eski Hitit Mühür sanatının nadir eserlerinden Aluwa'nın düğme biçimli mührünün iki yüzünün baskı desenleri. İlk kez Sedat Alp tarafından bir İtalyan bilim mecmuasında yayınlanmıştır (M.Ö. 1450 civarı).

Altta: Maşat Höyük'te küçük bir kısmı bulunup, tamamı S. Alp tarafından restore edilen ve bilimsel literatürde büyük tartışmalara yol açan Hitit İmparatorluğu'nun kurucusu I. Şuppiluliuma'nın babasının III. Tuthaliya olduğunu gösteren mühür damgası fragmanı.

Altta: Maşat Höyük'te iki ayrı tablet üzerinde birer baskısı bulunan Hitit büyük kralı III. Tuthaliya ile eşi büyük kraliçe Satahuhepa'nın mühür baskısı. İki baskı kombine edilerek bir bütün halinde Sedat Alp tarafından kazanılmıştır.

Üstte: Boğazköy'de üç ayrı fragman halinde bulunan ve Sedat Alp tarafından nazari olarak birleştirilip tamamlanan katip Armapiia'nın mühür baskısı. Ortasında, aslan üzerinde kanatlı İştar. (İmparatorluk Çağı)

bilim adamının, küçük de olsa bir tezini çürüten bu araştırmamın bilim camiasında ciddiye alınması ve doğruluğunun kanıtlanması benim için bir moral desteği oldu. O yolda birkaç makale daha yayımladım.

1940 sonlarında yurda döndükten hemen sonra, 1941 yılı başında Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'ne asistan olarak atandım. Bizimle beraber yurtdışına gönderilen bazı arkadaşlarımız, kendilerine doktora yaptırılmadığı için yurda çabuk dönmüşler, sınavları sonra yapılmak üzere doçent olarak aranmışlardı. Biz döndüğümüzde ise, kuruluş dönemi sona ermiş olduğundan, asistan olarak aranmışrık. Aynı yıl içinde, çok sıkı bir çalışma sonucu, doçentlik tezimi hazırlayarak doçent oldum. Bu arada, İkinci Dünya Savaşı'nda üç buçuk yıl askerlik yaptığım için, çivi yazısı gibi sürekli uğraş isteyen bir dalda bilimsel çalışmalarıma ara verdim.1944'de askerden dönünce, çalışmalarımı sürdürmeye devam ettim. Akademik kariyer kademelerini birbiri ardına geçtim. 1949'da Hititoloji Profesörü oldum. 1958'de de Hititoloji Ordinaryus Profesörlüğüne seçildim.

Hititolojiye yaptığım bazı katkılardan söz etmek gerekirse...1949 yılında Hititçe'yi ilk kez çözen Çek Profesörü B. Hrozny'nin 70. yaşgünü için hazırlanan armağan kitaba bir araştırma ile katılmaya davet edilmiştim. Gönderdiğim makalede hiyeroglif metinlerinde geçen bir hiyerogliftin anlamının "gök" olduğunu bulmuş, bu buluşumun doğruluğu o sırada yayınlanan iki dilli Karatepe metinleri ile de doğrulanmıştı. Bu buluş, bana meslektaşlar arasında puan kazandırdı. 1930'lu yılların ortalarında Boğazköy'de hiyeroglif yazılı birçok mühür baskısı bulunmuştu. Bunlardan kral mührü olan mühürler hiyeroglifler ve çivi yazısı ile birlikte yazılmış olduğundan çivi yazılı lejand'lar sayesinde hiyeroglifler doğru okunabilmişti. 1950 yılında yayınladığım bir monografide daha önceki yıllarda hiçbir ilerleme kaydedilmeyen, yalnız hiyeroglifle yazılı mühürler üzerinde çalıştım ve bu gibi mühürlerin sahiplerinin adlarını çivi yazılı metinlerle karşılaştırarak ilk kez okumaya çalıştım. Bu araştırmalarıma karşı çıkan bir otorite olmuşsa da, Suriye'de Ras Şamra'daki kazılarda meydana çıkarılan bigraf mühürler sayesinde okuyuşlarımın büyük ölçüde doğru olduğu anlaşıldı. Daha sonraki yıllarda da hiyeroglif araştırmalarına katkılarım oldu.



S. Alp eşi Ferzan Alp, çocukları Orhan ve Mehpare ile.

1950 başlarında Hititler'in Anadolu'ya ne zaman geldiği konusu üzerindeki çalışmalara katıldım. Daha önce Hitit öncesi olarak kabul edilen M.Ö. ikinci binin ilk çeyreğine ait, Asur Ticaret Kolonileri çağında da Hititler'in Anadolu'da var olduklarını gösteren kişi adları analizleri sundum. Daha sonra Hititler'in ilk başkentlerinden Kaneş ile Neşa'nın aynı kent olduğunu savundum ve Boğazköy'de bulunan bir tablet, savunduğum tezin haklı olduğunu gösterdi.

1953 yılından beri başladığım Konya-Karahöyük kazıları sürpriz sonuçlar verdi. Keşfettiğimiz Erken Hitit çağına ait üstün kaliteli mühürler sayesinde bilim çevrelerinde büyük ilgi uyandı. Bu konuda yayınladığım kitap için tanınmış Amerikalı araştırıcı B. Buchanan, Journal of American Oriental Society 89, 1969, s. 758-760'da "gerçekten müthiş bir kitap" ifadesini kullandı ve diğer kazılarda bulunan mühürlerin işlenmesi için kitabımın örnek alınmasını tavsiye etti.



1975 Aralık ayı; S. Alp, DTCF'nde öğrencileriyle, sağında Aygül Süel.

1973 yılından itibaren Prof. Tahsin Özgüç tarafından Zile'nin güneybatısındaki Maşat Höyük'teki kazılarda Hitit Tabletleri bulunmuştu. O tarihlerde Boğazköy'den sonra Hitit Tabletleri veren ikinci önemli merkez olan Maşat'ta bulunan tabletleri inceleyerek yayınlamamı, Prof. Özgüç 1976 yılında benden rica etti. Maşat tabletlerini kısa zamanda inceledim ve onların içeriği hakkında Türkçe ve çeşitli yabancı dillerde birçok makale yayınladım. Kısa zamanda Maşat-Höyüğün Hitit metinlerindeki adının Tapigga olduğunu keşfettim. Ayrıca Zile'nin Hitit metinlerindeki adının Anziliya olduğunu ve aynı bölgedeki Çekerek ırmağının Hitit metinlerindeki adının Zuliyas olduğunu buldum. Sonunda Maşat metinlerini iki cilt halinde yayınladım ve bölgenin Hitit çağındaki kentleri hakkında yeni bilgiler sundum.

1983 yılında Hitit tapınağı üzerinde araştırmaları içeren bir kitabımda, o za-

Bulunmaz Bir Öğretmendir!...

Sedat Erkut
Y. Doç. Dr. DTCF, Eskiçağlar Arkeolojisi Anabilim Dalı

1974'de Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Hititoloji Bölümü'nde ikinci sınıf öğrencisiyken Keban Projesi Kazasında Sedat Bey'in talebesi Hayri Ertem'in yanında çalışıyordum. Sezon bittiğinde Hayri Ertem, Konya'da Sedat Bey'in yönettiği Karahöyük kazısına beni de götürdü. Sedat Alp'i ilk orada gördüm. Sedat Bey, benim yabancılık çektiğimi anlamış olmalı ki, benimle epey ilgilendi ve çok kısa zamanda kendimi orada uzun süredir çalışmış biri kadar rahat hissetmeye başladım.

Sedat Bey'in yarattığı bu güzel çalışma ortamının, insanı verimli olmaya zorlayan bir yanı vardı. Elazığ'da seramik çizimi yapmayı öğrenmiştim. Bu becerimden yararlanmayı düşündüm. Arkeolojik bir kazının en temel buluntuları, çanak çömlek parçalarıdır. Biz, bazen günde yüzlerce parçayı bir araya getirip, bir kap ortaya çıkarmaya çalışırız. Belirli bölgelerden toplanan parçalar götürülür, yıkanır serilir ve biz onları yapıştırmaya çalışırız. Konya Karahöyük'teki kazıda bir gün kayık biçiminde iki parça bulundu; birinin üzerinde boğa figürünün alt kısmı bulunuyordu. Hoca üzeri tuzlu ve kireçli olan parçaları suya koymamızı istedi. Harmancık İlkokulu'nda bize ayrıları, çizimleri yaptığımız, yemeğimizi yediğimiz, çalıştığımız salonun kapısı bu buluntudan sonra bir gece oldukça geç bir saatte birdenbire açıldı ve içeri tıpkı gibi Hoca girdi; "O parçaları sudan çıkarın!" dedi; sudan çıkarttığı iki parçayı birleştirdi. Küçük eserlerin konduğu cam dolabın anahtarı bendeydi. Dolabı açtırdı; epeyce önce bulunmuş olan, kırık bir insan başını aldı, birleştirdiği parçaların üstüne başı oturttu ve Eski Anadolu sanatının şaheserlerinden biri olan erkek sfenks biçimi İbasyon kabı ortaya çıkıverdi! Aynı yerlerde bulunmuş, renkleri tamamen farklı bu üç parçanın birbirini bütünlediğini düşünmüş olması beni çok heyecanlandırmıştı. Gerçi, bir bütüne ait parçaların renklerinin tutmaması bizim dünyada sık rastlanan bir olaydır. Farklı ortamlarda, farklı koşullara maruz kalan parçalar birbirinden başka renklere bürünürler; ama, şekil olarak da çok farklı görünen bu parçaları bir araya getirmemiz gerçekten büyük bir başarıydı.

Hititolog dünyada çok azdır; filolojiyle arkeolojiyi birlikte yürütenler, üstelik bunu iyi yapanların sayısı ise, bir elin parmakları kadardır. Sedat Alp, filologluğu ve arkeologluğu şahsında birleştirmiş bu birkaç bilim adamından biridir.



1956'da Dekan olarak bir toplantı halinde.

mana kadar yayınlanmış ve yayınlanmamış bütün filolojik malzemeyi inceleyerek ve arkeolojik kalıntıları da dikkate alarak yeni tekliflerde bulundum. Münih Üniversitesi Profesörlerinden A. Kammenhuber, 1991'de yayınlanan Hititçe sözlüğünün III. cildinin II. fasikülünde 20. sahifede çok önemli bir maddeyi 75. yaşgünüm dolayısıyla bana ithaf etti. Bilim adamı olarak daima arkeolojik buluntuları filolojik kaynakların ışığı altında yorumlamaya çalıştım."

Sabırsızlıkla Beklenen Öğretmen

Öğrencileri için Sedat Alp, her bakımdan örnek bir öğretmen olmuş. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi öğretim üyelerinden Profesör Aygül Süel ve Doçent Cem Karasu hocalarını anlatırken, öğrencilik yıllarını yeniden yaşıyorlar. Tam anlamıyla Alman ekolüne bağlı bir profesör olan Sedat Alp, düzenli disiplinli çalışmasıyla olduğu kadar, kibarlığı ve kültürüyle de onlar için bulunmaz bir kılavuz olmuş. Hocalığından olduğu kadar, kişiliğinden de çok şey öğrenen öğrencileri, Sedat Alp'in sistemini devam ettirmeyi amaçlıyorlar. Hititoloji gibi zor bir alanda, her şeyden önce, yapılan işe gönül vermek gerekiyor.

Genç bir bilim dalı olan Hititoloji'yi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde kendi yetiştirdiği kuşakların eline teslim eden Sedat Alp için en büyük mutluluk, öğrencilerinin çalışmalarını izlemek.

Sedat Alp, 1956-1958 arasında iki yıl, Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi'nin dekanlığını yapar. O yıllarda yürürlükte olan 4936 sayılı kanuna göre, şimdi olduğu gibi aynı kişinin on yıl dekanlık yapması olanaksızdır. Aslında dekanlık, rektörlük gibi idari görevler, bilimsel araştırmaları bir ölçüde engelleyici nitelik taşıdığından, o zamanların bilimsel kaygılar güden profesörleri için uzun yıllar idari görevde bulunmak pek de istenen bir şey değildir. Sedat Alp, kırk iki yıllık öğretim üyeliğinden sonra, 1983'de emekli olur.

1983, Sedat Alp için başka bir açıdan da önem taşır: Türk Tarih Kurumu (TTK), 1983 sonbaharında devletleştirilir. 1946'da üye seçildiği, yıllarca Asbaşkan ve Genel Sekreteri olarak şerefle hizmet ettiği, 1982 yılında da Başkanlığına seçildiği bu kurumun devletleştirilmesine engel olmak için harcadığı büyük çaba sonuçsuz kalır. 1983 sonbaharında önleyemediği devletleştirme, Sedat Alp'in Başkanlıktan ayrılmasına sebep olur. TTK hakkında, yıllardır kuruma emeği geçmiş ve tarih bilimine ömrünü adamış kişilerin söyleyeceği pek çok şey var. Sedat Alp'in bu konudaki düşüncelerine geçmeden, Atatürk'ün mirası olan bu kurumun geçmişine bir göz atmakta yarar var.

TTK'nda Özelleştirme Rüzgârı Tersten Esiyor!

Atatürk, TTK'nu ve Türk Dil Kurumu (TDK)'nu sadece bilimsel amaçlarla kurmuştu. Her iki kurumu da siyasi ve maddi çıkarlardan uzak tutmuş, üyelerini üniversite hocaları ile kendini bilimsel çalışmalara adamış, bir çoğu İstanbul ve Ankara Üniversitelerinde yıllarca profesörlük yapmış kişiler arasından seçmişti. Bu kurumlar, 1980 darbesiyle işbaşına geçen askeri yönetim tarafından birer devlet kuruluşu haline getirildikleri 1983 yılına kadar ülkemizin yüz akı oldular. Bünyesinde uluslararası çapta bilim adamlarını barındıran TTK, uluslararası bilimsel üne ulaşmış ve akademi ünvanı taşımadığı halde "Union Académique Internationale"e, yani Uluslararası Akademi Birliği'ne üye seçilmişti.

Atatürk'ün kurduğu TTK, Türkiye'de dünya çapında tarihçilerin yetişmesine önemli katkılarda bulunmuştu. Kurum üyesi olmayan araştırıcılara da olanak sağlanması ve eserlerinin basılması, bu katkıların salt kurum çerçevesinde kalmadığının en açık kanıtıdır.

Atatürk'ün mirası olan bu kurumun en önemli özelliklerinden biri, üyelerinin seçimle belirlenmesiydi. Bu seçimde, bilimsel yeterlik kadar önemli rol oynayan bir unsur, Atatürk Devrimleri'ne bağlılıktı; üyeliğe aday gösterilen kişinin, bilimsel yayınlarını bu doğrultuda yapmış olması zorunluğu vardı. Birçok üyesi yabancı ülkelerde konuk profesör olarak ders veren, birkaç üyesi en büyük Avrupa ve Amerikan üniversitelerinde daimi profesör olarak çalışan, önemli Avrupa akademilerine üye seçilmiş bilginleri bünyesinde barındıran bu kurum, uluslararası alanda saygın bir üne sahipti. Türk ve Türkiye tarihi hakkında kurum üyelerinin yazdığı monografi ve sentezler, dünya literatüründe hâlâ kaynak olarak kullanılmaktadır. TTK başkan ve üyeleri, bu yoğun çalışmalar için ne maaş ne de toplantılar için "hakkı huzur" almışlardır.

12 Eylül'e gelince, Türkiye'nin onuru olan bu kuruma, darbeden sonraki bir buçuk yıl boyunca müdahale edilmez. Ancak 1982 ortalarından itibaren askeri yönetimin tutumu değişir; yeni Anayasa'nın 134. maddesi ile Türk Tarih ve Türk Dil Kurumları, Başbakanlığa bağlı birer devlet kuruluşu haline getirilirler. Kurum başkanı ve üyelerinin engelleme çabaları da sonuç vermez. Tarih ve Dil Kurumları ile yeni kurulan Atatürk Araştırma Merkezi ve Atatürk Kültür Merkezi adlı dört kuruluş, "Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu" adını alarak, 1983'den itibaren uzun bir süre için emekli bir korgeneralin yönetimine verilir. Dünyanın hiçbir ülkesinde rastlanamayacak bu bilime aykırı durum, Ata-



S. Alp Anıtkabir'de TTK üyeleriyle birlikte

türk'ün mirası olan kurumların niceliк ve nitelik bakımından kısa sürede dinamizmlerini yitirmelerine yol açar. Kurumlara artık kitap bile satın alınamamakta; eskiden önemli kazılar TTK tarafından finanse edilirken, artık Atatürk'ün bizzat başlattığı ve çok önem verdiği bu çalışmaların sadece bir bölümü sembolik ödeneklerle desteklenebilmektedir. Kurum, eskisi gibi bilimsel çalışmalar yapmak yerine, o dönemde bilimsel çevrelerde büyük tepki uyandıracak şekilde, Kenan Evren'in de aralarında bulunduğu bazı devlet adamlarına paralı ödüller dağıtmakta; Atatürk'ün mirasına saygısızlık edenler, kurum aracılığıyla adeta ödüllendirilmektedir!

Bu kurumlar, çok geçmeden Türkiye'de yeşeren tüm uygarlıkları "memleketin tapusu" sayan ve bu tapuyu bilimden başka bir güce güvenmediği için dürüst bilim adamlarına emanet eden Atatürk'ün adı kullanılarak, bilim dışı çevrelerin egemenlik alanı haline getirilir. "Memleketin tapusu"nun, bir ömür adadıkları kazı, filoloji ve tarih çalışmalarıyla Türkiye'ye ait olduğunu belgeleyen, TTK'na yıllarca emek veren Sedat Alp'in de aralarında olduğu, bilimsel esaslara göre seçilmiş bir grup bilim adamı, bu aşınma sürecinin doğal sonucu olarak, "atanmış" bilim adamlarınca kurumdan uzaklaştırılır.

Atatürk'ün Kurumunun Son Başkanı...

Sedat Alp, yarım yüzyıl hizmet ettiği TTK'ndan nasıl uzaklaştırıldığını şöyle anlatıyor: "1946 yılında TTK'na üye seçildiğimde rahmetli Şemsettin Günaltay Kurum başkanıydı. Şemsettin Günaltay, Hikmet Bayur, İsmail Hakkı Uzunçarşı-


Anıtkabir'de, Şeref Defterini TTK Başkanı olarak imzalarken.


1991; Türkiye'de sadece S. Alp'te layık görülen İtalya Cumhurbaşkanı Grande Ufficiale Nişanı veriliş töreni.


1991'de S. Alp ve E. Akurgal'a, Alman Cumhurbaşkanı'nın en yüksek liyakat nişanı veriliyor.

lı gibi Atatürk'ün yakın arkadaşları kendi araştırma sahaları eski Anadolu uygarlıkları olmadığı halde, Atatürk'ün ilhamıyla bu konulara çok önem veriyorlardı. Bu değerli kişiler, TTK'nu yurt dışında yetişmiş, İstanbul ve Ankara Üniversitesi'nin değerli mensuplarıyla zenginleştirdiler. Kurum bünyesine, alanlarında başarılı olmuş genç kişileri getirdiler ve Tarih Kurumu uzun yıllar boyunca uluslararası düzeye çıkmış bir kurum olarak değerini korudu. Biz de, o zamanın gençleri olarak TTK'nun yücelmesi için büyük gayret sarfettik. Türkiye söz konusu olunca, araştırmalar bakımından ilk akla gelen kuruluş TTK'ydu. Kurumun çıkardığı Belleten mecmuası tetkik edildiğinde, orada, fevkalade değerli, uluslararası bilim camiasına hitap eden yayınlara yer verildiği görülür. Öyle ki, bu dergide yazı neşretmek için yabancı bilim adamlarından da büyük talep olurdu. TTK faaliyetini yalnız Türkçe yayınlarla sınırlandırmamış, dünyanın çeşitli dillerinde yayınlar da yapmıştır. Gerek Belleten mecmuasında gerek TTK'nun yayınladığı monografilerde çok defa kazıların sonuçları yabancı dilde yayımlanmış, ya da yabancı bir dilde araştırma konuları, dünyadaki araştırmacılara arz edilmiştir. TTK'nun yayınları, yabancı bilim kuruluşlarında çok aranan yayınlar haline gelmişti. Askeri idare, maalesef TTK'na üye olamayan bazı kişilerin teşvikiyle, Atatürk'ün mirasına çok haksız bir yoldan, hukuka tamamen aykırı bir yoldan devletleştirerek el koydu. Devletleştirmeden sonra eski Anadolu uygarlıklarına karşı kurumca gösterilen ilgi çok azaldı ve Atatürk'ün bıraktığı mali kaynaklar, eski Anadolu uygarlıklarının araştırılması dışındaki alanlara harcandı.

TTK'na ideolojinin girmesi de, üzerinde önemle durulması gereken diğer bir konudur. Eskiden TTK tamamen siyasetin dışında, hiç bir suretle politika yapılmayan bir kurumdu. Orada bilim adamları çeşitli görüşlere sahip olmakla beraber, bu görüşlerini asla kurum çatısı altındaki çalışmalara yansıtmıyorlardı. TTK başkanı olduğum 1982-1983 yıllarında gazetelerde devamlı olarak TTK aleyhine yazılar yayımlanıyor, bazı çevreler TTK'nun kapatılması veya devletleştirilmesi için büyük çaba harcıyordu. Onlara karşı direndim; askeri idareyi, gücüm, imkanlarım elverdiği ölçüde, TTK'na karşı yürütülen bu kampanyada kendi yanımıza çekmeye çalıştım. Bu kampanya, benim ve üye arkadaşlarımın şahıslarına yönelik değildi. Denetim için TTK'na gönderilen Devlet Denetleme Kurulu bizlere karşı herhangi bir suçlamada bulunmadı ve bulunamadı.

Devletleştirme uzun bir süreç sonucu oldu. Hazırlanan yeni Anayasa'da TTK ve TDK'nun devletleştirilmesini öngören 134. madde Orgeneral Tahsin Şahinkaya'nın teklifi üzerine Danışma Meclisi'nin gündemine geldi. Diğer arkadaşlarım ve Afet İnan Hanım ile beraber Tahsin Şahinkaya'yı ziyarete gittik. Kendisinin bize söylediği şu oldu: "Bu teklifi hazırlamışlar, ben de imzaladım. Benim bu hususta fazla bir fikrim yok. Endişe etmeyin. İnşallah iyi olur!" Anayasa kabul edildikten sonra, kanun hazırlandığı sıralarda Necdet Üruğ Paşa, Konsey Genel Sekreteriydi. Son çare olarak, onu da ziyarete giderek, hiç olmazsa TTK'nun bünyesine dokunulmadan, olduğu gibi Yüksek Kurul'a bağlanmasını önerdik. Ancak, Paşa bizi, Konsey kararlarına karşı çıkmakla suçladı. Biz, vicdanen müsterih olduğumuzu, vicdanımızın sesini dinlediğimizi belirterek, bütün tarihî sorumluluğun kendilerine ait olduğunu bir kez daha vurguladık. Aradan geçen sürede kuruma yerleştirilen Türk-İslam sentezcileri TTK'nun eski haline getirilmemesi için büyük gayret sarfetmektedirler.

Son gelişmelere gelirsek... Bizi TTK'ndan neden ihraç ettiler? Atatürk'ün vasiyetinde nemasını TTK ile TDK'na bıraktığı Türkiye İş Bankası'ndaki hissesi, İş Bankası'nın sermayesinin %27'sine tekabül ediyordu. Askeri idare zamanında bu oran %2'ye düşürülmüştü. Vasiyeti yürütmekle görevli olan CHP yeniden kurulunca, kurumların hissesini tekrar sermayenin %27'sine yükseltmek için dava açtı ve davayı ka-



Solda: Kanatlı ve bikinili savaş ve aşk tanrıçası İştar'ın Konya Karahöyük kazılarında bulunan ve yayınlanan kurşun heykelciği (M.Ö. 1750 civarı). Ortadaki resim: Konya Karahöyük kazılarında keşfedilen Suriye üslubunda yüksek kaliteli silindir mühür baskısı; sağında geyikler üzerinde bilgi tanrısı Ea'nın önünde ikiyüzlü vezir, solunda bir harp çalgısıyla müzik yapan tanrıça İştar; soldaki sahnede üstte birbirlerine karşı savaş durumundaki iki kanatlı sfenks, aralarında çömelmiş olarak küçük bir çocuk, bu sahnenin altında saç örgüsü bandı, onun da altında oturur vaziyette karşılıklı iki aslan (M.Ö. 1750). Sağda: Karahöyük'te bulunan damga mühür baskılı bir kap kapatması (M.Ö. 1750 civarı).

zandı. Ayrıca da CHP, İş Bankası'ndan TTK ve TDK'na verilecek nemayı da durdurdu: gerekçesi, bu kurumların Atatürk'ün kurduğu kurumlar olmamasıydı. TTK ve TDK, bunun üzerine CHP'ye karşı dava açtılar. Mahkeme kararı, bilgime göre, bu kurumların Atatürk'ün kurduğu kurumlar olmadığı; parlamentoda yeni bir düzenleme yapılmadığı sürece kurumların bu imkandan yararlanabileceği şeklinde olmuş. Biz, konuyu birkaç arkadaşımla birlikte bir dernek kurarak, bu dernek bünyesinde ele almak istedik. Şimdiki devlet kuruluşunun Atatürk'ün kurduğu kurum olmadığını, TTK'nu tekrar eski haline getirmek için çalışacağımızı beyan ettik. Bunun üzerine, şimdiki yöneticiler bizi bu faaliyetimizden ötürü kurumdan ihraç ettiler... TTK'nun artık Atatürk'ün kurduğu kurum olmadığı şuradan da bellidir ki, eski TTK'nun üyeleri seçimle belirlenirdi. Üye teklif edenler, teklif edilen kişi hakkında tahlilî birer rapor hazırlar; ciddi kriterlere göre hazırlanan bu raporlarda ayrıntılı gerekçe belirtirlerdi. Yönetim Kurulunda tartışmalardan sonra kabul edilen teklif Genel Kurula gelir; Genel Kurul'da adayın durumu, eserleri, Atatürk Devrimleri'ne bağlılığı değerlendirilerek gizli oyla ve üçte iki çoğunluk esasına göre yapılan seçim sonucu üyeler seçilirdi. Devletleştirmeden sonra, eski üyeler, müktesep hakları çiğnenerek yok farzedilmiş, yeni üyeler atama esasına göre belirlenmiştir. Bu atamaların bilimle hiçbir ilgisi yoktur. Esasen, tayin edenler, konulara vakıf olmayan kişilerdir. Bir tayinin bile bilimsel endişeye dayanması gerekirken, hiçbir bilimsel kaygı güdülmeden yapılan bu tayinlerle TTK, konularında uzman olmayan "üye"lerle doldurulmuştur. Halbuki eski TTK üyelerine dikkat edilirse, her biri dünya çapında tanınan, eserleri uluslararası düzeyde başvuru kaynağı niteliğinde olan ciddi bilim adamlarıdır. Bilimsel araştırma amacıyla kurulmuş böyle bir kurumda üyelerin seçimle değil tayinle belirlenmesi, bilim dışı, akıl dışı bir uygulamadır.

Bir konu daha var ki, o da önemlidir. Eski TTK, Kamu Yararına Dernek statüsünde olduğu için, TTK Basımevi vergi vermiyordu. Devletin önemli ihalelerine katılan Ajans Türk Basımevi, bu durumdan hoşnut değildi ve TTK'nu yıpratmak için ne mümkünse yapıyordu. Oysa, TTK, Basımevi'nden elde ettiği kazancı, bilimsel çalışmalara

Sedat Alp'in Eserleri

*Untersuchungen zu den Beamtennamen im Hethitischen Festungsbaurecht. Leipzig 1940.

*Kanuşlu Efsanesi / Professor H.G. Güterbock'un Almanca makalesinden çevirdi. TTK Yayınları Dizi VII, No. 11. Ankara 1945.

*Hitit Kanunları Hakkında. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi V:3, 1947, 865-882.

*Yeni'de bulunan Hitit Hiyeroglif Kitabesi = The Hittite Hieroglyphic Inscription of Yeni (Professor H.G. Güterbock'la birlikte). Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi V:2, 1947, 147-151 and 153-158.

*Hitit Kralı IV. (?) Tuthaliya'nın Askeri Fermanı = Military Instructions of the Hittite King Tuthaliya IV (?). Belleten XI:43, 1947, 383-402 and 403-414.

*La délégation du Liteau en Hittite. Journal of Cuneiform Studies I, 1947, 164-171.

* Hitit Metinlerinde "kalmış "Liteau" ve HURRİ "kirip". Belleten XII:46, 1948, 301-319. * "kalmış" "Liteau" and HURRİ "kirip" in the Hittite Texts. Belleten XII:46, 1948, 320-324.

*Sumer and NAMRA'lar ve Ishagum'un Hüviyet Kaynağı. Belleten XIII:50, 1949, 249-270. * Die Sumer Klause der NAMRA Leute und ihre hethitische Bezeichnung. Jahrbuch für Kleinasiatische Forschung I, 1950-1951, 113-133.

*Researches in the Hieroglyphics of the Hittite Monument from Inandıklı. Sumerian Treaties I. Archiv Orientální XVIII, 1950, 1-8.

*Hitit hiyeroglif mühür ve kitabelerindeki bazı şahıs isimleri okunuşları hakkında = Zur Lesung von manchen Personennamen auf den hieroglyphischen Hittitersiegeln und Inschriften. Ankara, 1950.

*Hitit Devletinin İç Hüviyeti. IV. Türk Tarih Kongresi, Ankara 1952, 38-45.

*Hititler hakkında yeni bir kitap münasebetiyle = On the occasion of a new book concerning the Hittites. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi X, 1952, 241-249 and 249-250.

*The NN-Morpheme in the Hittite Language. Belleten XVII:72, 1954, 449-463.

Die Lage von Sattuḫa. Anatolia (Anadolu) I, 1956, 21-40.

*Ein altes Königsritual aus Hattuschas. Anatolia (Anadolu) II, 1957, 1-46.

*Anatolia Civarında Zaru Kavgâsıyla bağlantılı Hitit kerkuk'ü ve diğer Hitit meseleleri = Eine hethitische Bronzeurkunde und andere Funde aus Zaru bei Amasya. Anatolia (Anadolu) VI, 1962, 198-210 and 237-241.

*Kanis = Anisa = Nesa, Eskiçağın bir Başkenti = Kanes = Anisa = Nesa, Eine Hauptstadt des frühesthistorischen Periods. Belleten XXVII:107, 1963, 366-376 and 376-386.

*Eski Anadolu tarihinin Meseleleri, Atatürk Konferansları, Ankara 1964, 37-70.

*Güney-Batı Anadolu'da Bulunan Eflatun Renkli Çağlara ait Mermer Idol'ler = Frühneuzeitliche Marmoridole aus Südwestanatolien. Belleten XXIX:113, 1965, 1-8 and 9-14.

**Anadolu'da" bulunan M.Ö. Binici Bin Yılına ait olmadan birçok meseleler = Eine politische Geschichtsquelle vom zweiten Viertelhundert Jahrtausend aus "Anatolien". Belleten XXIX:113, 1965, 13-14 and 19-23.

"Libanon Kapları "Kaşga ağaçlı Demi" ile "Sed Bayramı Alayı" ve Hitit Metinlerindeki karşılıkları = Die Libanonreliefbox "Schachtelkasten" und "Neuhittitisches Gerät" und ihre Hethitischen Bezeichnungen". Belleten XXXI:124, 513-530 and 531-549.

*Zylinder- und Stempelsiegel aus Kanesh bei Kayseri. Ankara 1968, TTK Yayınları: Dizi V, No. 26 = Kayseri Civarında Kolonyalık'ın bulunan Silindir ve Damga Mühürleri, Ankara 1972, TTK Yayınları: Dizi V, No. 31.

*Ein hethitischen Stempelsiegel aus der Umgebung von Afyonkarahisar und ein Knopfsiegel aus Yazılıkaya bei Nevşehir. Festschrift P. Meriggi, 1970, 1-6.

*Hitit Hiyeroglif yazısında pasifiye kadar sonuncu bilinmeyen bir unsur, VII. Türk Tarih Kongresi, vol. I, 1972, 99-102.

*Eine weitere Hieroglyphenschrift aus Emâligasi und ein Bullensiegel aus Hieroglyphenduplexsiegeln aus dem Gebiet von Adıyaman, südöstlich von Malatya. Festschrift Heinrich Otten, 1973, 11-15.

*Iştar auf dem Karahöyük. Mansel'e Armağan, 1974, 283-302.

*Eine neue hieroglyphenluwische Inschrift der Gruppe Karaoğlu-Karaisalı aus der Nähe von Adana und die frühen politischen Inschriften dieser Gruppe. Anatolian Studies Presented to Hans Gustav Güterbock on the Occasion of his 65th Birthday, 1974, 17-27.

*Eski Dünya'da Siyasal Başkentler Bilimleri, Cumhuriyetin 50. Yıldönümüne Armağan Kitabı, 1974, 425-436, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayın No. 230.

*Die Hethitischen Ausmüsse, das Parlament 1976, Special Number for Turkey.

Maşat Höyük'te keşfedilen Mühr Tabletlerinin İşığı altında Tarihin Yeniden Değerlendirilmesi Hakkında, Belleten XLI:164, 1977, 631-642 = Remarques sur la géographie de la région du Haut-Euphrate d'après les tablettes de Maşat-Höyük. Florilegium Anatolicum, Mélanges offerts à Emmanuel Laroche, Paris 1979, 29-38.

*Hitit Kenti Hattuşa'nın Yeri, Belleten XLII:164, 1977, 649-662 = Die Lage der hethitischen Kulthauptstadt Hattuša, Festschrift Ehrat Edel 1979, 13-36.

*Hitit Dilinde "saray" sözcüğü hakkında, Belleten XLIII:171, 1979, 275-289 = Das hethitische Wort für "Palast", Studia Mediterranea I, Piero Meriggi dicata, 1979, 17-25.

*Maşat Höyük'te keşfedilen çivi yazılı Hitit Tabletleri, VIII. Türk Tarih Kongresi vol. I, 1979, 193-196 = Die Hethitischen Tontafelfunde(Grabungen auf dem Maşat-Höyük, Belleten XLIV:173, 1980, 25-39.

*Eski Anadolu'da yazı, Harf devriminin 50. Yıl Sempozyumu 19-22, TTK Yayınları: VII, Dizi, sayı: 41, 1982.

*Hititlerin dinsel törenlerinde kullanılan temizlik maddesi tuhhantarnas üzerinde bir inceleme, Belleten XLVI:182, 1982, 245-254 = Zum Wesen der kultischen Reinigungsmittel tuhhantarnas und die Verbform tuhha. Festschrift A. Kammenhuber, Orientalia 52, 1983, Fasc. 1, 14-19.

*Beiträge zur Erforschung des hethitischen Tempels, Kultanlagen im Lichte der Keilschrifttexte. Neue Denkmäler, Ankara 1983, TTK Yayınları: Dizi VI, No. 23.

*Die Lage der hethitischen Kulthauptstadt Kuliwa im Lichte der Maşat-Texte. Beiträge zur Altertumskunde Kleinasiens, Festschrift für Kurt Bittel, 1983, 43-46.

*Maşat Tabletlerinin Eski Anadolu Coğrafyasına Katkıları, IX. Türk Tarih Kongresi vol. I, 1986, 227-233.

*Eine Sphinxvase aus Karahöyük bei Konya, Festschrift Ekrem Akurgal vol. I 9-16, Anadolu (Anatolia) XXI 1978/1980, published Ankara 1987.

*Einige weitere Beiträgerungen zum Hieroglyphen aus Nordost Schamosat-Samosata, Studi Di Storia E Di Filologia Anatolica dedicati A Giovanni Pugliese Carratelli, a cura di Fiorella Imparati, Firenze, Firenze 1988, 13-23.

*Akkadian names of some scribes in the Maşat-letters, XXXIV. Internationale Assyriologie Internationale Academy, Philologisch, A. Philologisch, Recherches der Assyriologie und vorderasiatische Archäologie, vol. 1, 1989, 442-444.

*Hattusili sogenannten "Apologie" und sogenannte "Synode" in den Maşat-Texten. Documentum Asiae Minoris Antiquae, Festschrift für Heinrich Otten zum 75. Geburtstag, Wiesbaden 1988, 1-4.

*Konya-Karahöyük'ün Bulunan Bir Ana Tanrıça Heykeli, Festschrift für Jale Inan, s. 27 v.d. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 1989.

*Das hethitische Wort für "Gesetz" in den Maşat-Texten, Tahsin Özgüç'e Armağan, Anatolia and The Near East, Studies in honor of Tahsin Özgüç, Ankara 1989, 3-8.

*Die Verpflichtungen zahlen und Inventar einem Maşat-Brief, Gedenkschrift Ernst von Schuler 107-113, Orientalia vol. 59 Nova Series Fasc. 2, 1990.

*The first appearance of the Hittites in Anatolia, Intorno Balkan-Per Gli Studi Turchi dal Tramonto Ottoni, Annali Sezione di Di Studio, Napoli, Mauro-giugno 1990 (forthcoli).

*The geography of Ancient Anatolia in the Hittite Period, op. cit. (forthcoli).

*The Hittite Temple in the light of cuneiform sources, op. cit., (forthcoli).

*Maşat-Höyük'te bulunan Çivi Yazılı Hitit Tabletleri(Hethitische Keilschrifttafeln aus Maşat-Höyük, Ankara 1990, TTK Yayınları VI. Dizi - Sa. 34.

*Hethitische Briefe aus Maşat-Höyük, Ankara 1991, TTK Yayınları, VI. Dizi - Sa. 35.

*Hititoloji'nin Doğuşu ve Çivi-Yazılı Tabletlerin Okunması Üzerine Kısa Bir Bakış, Milletlerarası Birinci Hititoloji Kongresi, Milletlerarası, Ankara 4-10 Eylül 1990, 3-12.

*Hitit Çağında Anadolu Coğrafyası: Bazı ufuklar ve yeni sınırlar, Uluslararası Birinci Hititoloji Kongresi (forthcoli).

*Der Palast in den Maşat-Briefen, Studies in Honor of Nimet Özgüç, Ankara 1993, S 15-22.

*Eine kanes-zeitliche Grenzbrief und die Siegel von Kaniš-Kültepe", Anadolu Medeniyetleri Müzesi Yıllığı Vol. I-II 1993, s. 185-199.

*Zur Lage der Stadt Tuthantana 1993 yılında Hatay'da Paris'de Toplanan Uluslararası 2. Hititoloji Kongresi Bildirileri basılacak).

*Hitit Çağında Anadolu'da Ünlü ve Satup Sanayi ve Sitüasyon Durum, Akademi Uygarlıklarında Sanat, 1995.

Tanıtım ve Eleştiri Makaleleri

*H. Bonfante - M. Çığ - H.G. Güterbock, İstanbul Arkeoloji Müzelerinde Bulunan Boğazköy Tabletlerinden Seçme Metinler, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi II Sayı 3, 1944, 789-794.

*E. Neufeld, The Hittite Laws, Journal of Cuneiform Studies VI, 1952, 93-98.

*H. Ehelolf, Berichte zur Erforschung des Lagerwesens, Mitteilungen Orientalia XI, 1954, 268-298.

*Th. Beran, Die hethitische Gliptik von Boğazköy I, Orientalistische Literaturzeitung 56, 1961, 362-366.



Solda; Karahöyük'te birinci tabakada bulunan ve lamba olarak kullanılan üzüm salkımı biçiminde aplik. Ortadaki resim; Hitit İmparatorluk Çağı Mühür sanatının şaheserlerinden, Prens Urawalwi'nin altın yüzük mührünün baskısı; ortasında göğsünden aslan başı çıkan sivri külahlı sfenks üzerinde aşk ve savaş tanrıçası kanatlı İştar; ortadaki sahnenin iki yanında bulunan kişi adı hiyeroglifleri ilk kez Sedat Alp tarafından teşhis edilmiştir (Oxford Ashmolean Müzesi). Sağda; Karahöyük'te bulunan mermerden damga mührü, baskısıyla birlikte.

harcıyordu. Her ara dönemde TTK ve TDK ile çok uğraşılmıştır. Ancak, eski dönemlerde pek şansı olmayan bu çabalar, 12 Eylül yönetiminde aradıkları ortamı buldular.

Askeri idarenin bizi kazanmaya yönelik girişimleri de oldu. Kendilerinin istediğini yaparsak, yani taviz verirsek, belki bize karşı tutumları değişecekti. Ama, ben ve üye arkadaşlarım bunu düşünmedik bile. TTK'nun ittifakla aldığı Genel Kurul kararına uygun davranarak, devletleştirmenin hukuka aykırı olduğunu sonuna dek savunduk. Kurumu devletleştirme konusundaki somut çabalar, Enver Ziya Karal'ın başkanlığı zamanından itibaren başlamıştı. O vefat edince bir ara devre oldu. Bekir Sıtkı Baykal Bey'in başkan vekili olduğu bu devrede kurum çalışmalarını denetlemek üzere Devlet Denetleme Kurulu'nu görevlendirdiler. TTK'nun yaptığı hiçbir olumlu faaliyet göremeyen bu kurulun üyeleri, tarihle uzaktan yakından ilgisi olmayan kişilerdi. Bir Hava Korgenerali, TTK'nun çalışmalarını yetersiz buldu! Özellikle de basımevi üzerinde yoğunlaşan denetim, bu kişilerce yapıldı! Ancak, TTK Basımevi'ne rakip kuruluşlar devletleştirmeden umduklarını bulamadılar. Kamu Yararına Dernek statüsünden yararlandığı için vergi vermemesi göze batan TTK, bu kez de devletleştirildiği için vergi vermiyor! Sonuç olarak, beni seçimle geldiğim, 1946 yılından beri üye olduğum ve başkanlığa kadar yükseldiğim bu kurumdan ihraç ettiler."

Kenan Evren, Anayasa'nın kabulünden önce sık sık meydan nutuklarıyla halk önüne çıkar; bu nutuklardan birinde, halkı kanun ve nizamlara uymaya teşvik etmek için şöyle bir anısını nakleder:"1953 yılında Almanya'da NATO'da bir başı olarak görevliydim. Yayalara kırmızı ışık yanarken karşıya geçmeye kalkınca, bir Alman bayan beni kolumdan çekerek durdurdu ve 'Bu yaptığınızın cezası beş Mark'tır!' dedi. O gün bu gündür kırmızı ışıkta karşıya geçmem." Sedat Alp, 1953'te genç bir bilim adamı olarak Münster Üniversitesi'nde konuk profesördür. O, ülkesini bilim elçisi olarak yurtdışında temsil ederken, kırmızı ışıkta karşıya geçilmeyeceğini henüz bilmeyen bir kişi, gün gelir Atatürk'ün dernek olarak kurduğu ve koruyucu başkanlığını yaptığı Türk Tarih Kurumu'nun devletleştirilmesinde başrolü oynar!

Onur Belgeleri

Sedat Alp'in çalışmaları, birçok ülkede takdir edilmiş, tüm dünyada sayılı kişiye verilen nişanlara, madalya ve ödüllere layık görülmüştür. Çeşitli Alman üniversitelerinde (Münster, Berlin, Marburg, Mainz ve Münih) konuk Profesör olarak dersler veren, araştırmalar yapan Sedat Alp, dünyanın pek çok üniversitesinde ve bilim kuruluşlarında konferanslar verdi. Uluslararası kongrelere orijinal bildiriler sunarak katıldı.

Sedat Alp birçok bilim kuruluşuna üye seçildi. 1953'de Berlin Alman Arkeoloji Enstitüsü muhabir üyeliğine, 1956'da asli üyeliğine; 1979'da Mainz Bilimler Akademisi üyeliğine seçildi. 1980'de Paris'te, Collège de France Madalyası aldı. 1994'te TÜBA Şeref Üyeliği'ne seçildi. 1972'de Federal Almanya Cumhurbaşkanlığı'nın Liyakat nişanına, 1991'de Federal Almanya Cumhurbaşkanlığı yıldızlı liyakat nişanına layık görüldü. 1991'de Türk Tanıtım Vakfı Ödülünü alan Sedat Alp'e 1957'de İtalya Cumhurbaşkanının Commendatore nişanı, 1991'de İtalya Cumhurbaşkanının Grande Ufficiale nişanı verilir. Grande Ufficiale nişanı gibi, dünyada sadece 100 bilim adamına verilmiş çok önemli bir nişanın Türkiye'de yalnızca Sedat Alp'e verilmiş olması, ülkemiz için de bir onur belgesidir.



Bütün bu onur belgeleri için Sedat Alp, "Yapılan çalışmaların meslektaşlarca takdir edilmesi önemli bir moral kaynağı oluyor. Özellikle Türk olarak takdir edilmek çok gurur verici." diyor.

Sedat Alp, çalışmalarıyla yurtdışında ülkemizin tanıtımını en iyi yapan bilim elçilerimizden biri... Bu, kolay bir uğraş değil elbette! Türkiye'nin tanıtımını bilimsel çalışmalarla yapmak, bizden sonraki kuşaklara nasıl bir miras bırakmak istediğimizle ilişkili. O, yeni nesillere 'memleketimizin tapusunu' miras bırakmayı amaçlamış..

Sedat Alp, sonucu geç ve zahmetli alınan bilim uğraşını hâlâ sürdürüyor. Ona bu coşkuyu ve gücü veren ideali olmuş, savunduğu ve ömrünü adadığı ideali...

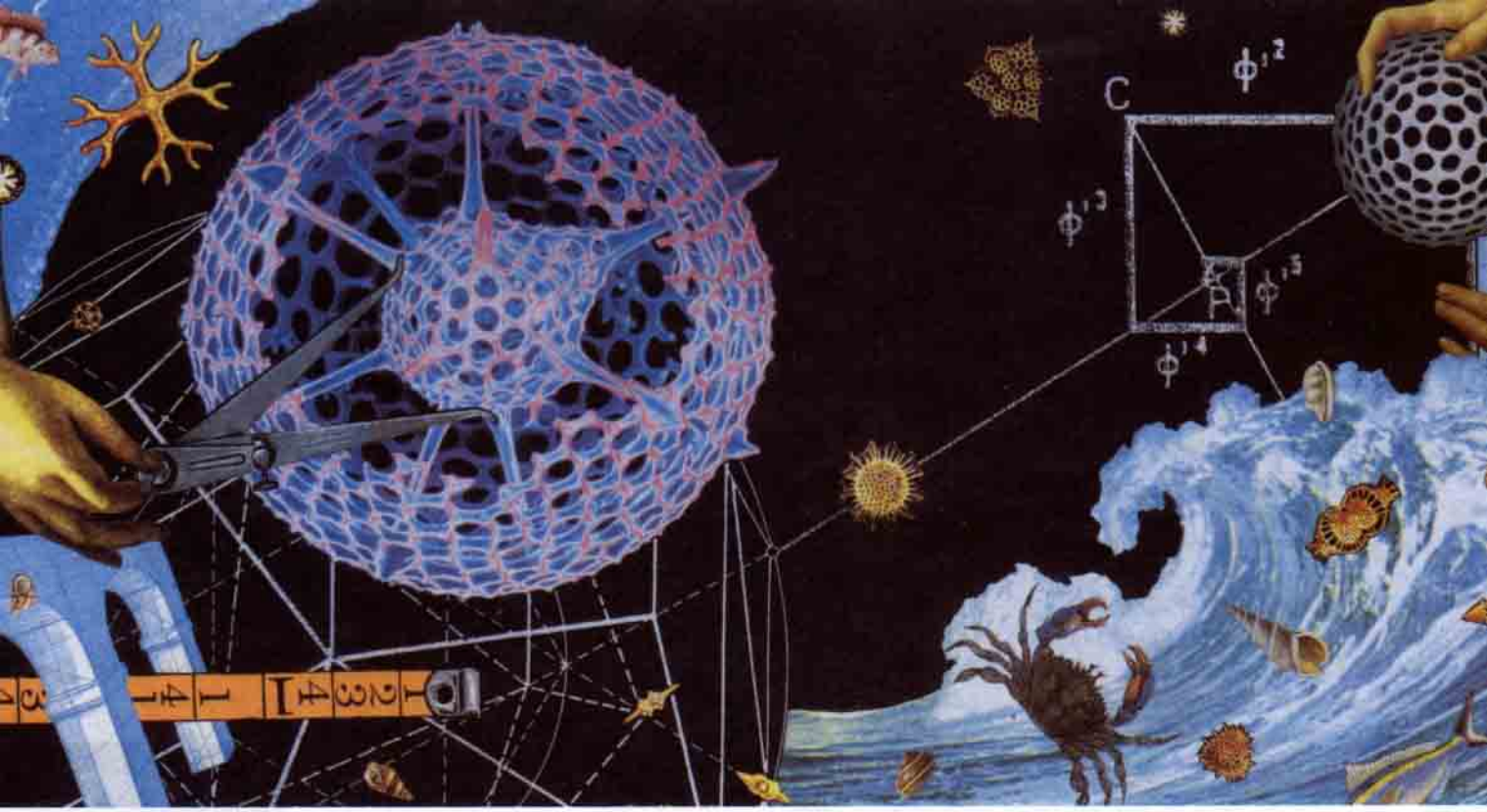
Füsun Oralalp

Bu yazının kaynaklarının oluşturulmasındaki yardımları için Sedat Alp'e, eşi Feyzan Alp'e, Hüsrev Akarsoy ve Julia Inan'a, Ayşegül Sakı, Leyla Kamacı ve Sedat Erkut'a teşekkür ederiz.

Kaynakça
Akarsoy, T., Hattis ve Hitit Üçgenleri, İzmir, 1988.
Çoker, F. Türk Tarih Kurumu Kurultay Armağanı Çalışmaları, Ankara, 1983.
Inan, J., Akarsoy, T., Arsova, B., Sözü Arkeolojisi, Sedat Alp'e Armağan, Festschrift for Sedat Alp, Turkish and Other Anatolian and Near Eastern Studies in Honour of Sedat Alp, Ankara, 1992.



Sedat Alp tarafından, Amasya'da Bayazıd Külliyesi'nde keşfedilen Hitit sanatının şaheserlerinden biri.



Doğadan Gelen Malzeme

Küçük deniz canlıları, malzemebilimcileri oldum olası kıskandıran girinti ve çıkıntılarla bezenmiş mikroskobik kabuklar oluşturuyorlar. Işınlılar, diatomlar ve kamçılı kabuklular gibi su canlılarının silisyum ve kalsiyum karbonattan ürettikleri muhteşem kabuklar, geniş bir tasarım çeşitliliği sergiliyor. Yakın geçmişe kadar, bu gibi yapıları etkin biçimde taklit etmek mümkün olamamıştı. Sonunda doğanın bazı mimari sırlarına erdiklerini düşünen kimi bilim adamları, devrim yaratacak bir dizi yeni malzeme üretimine girişti.

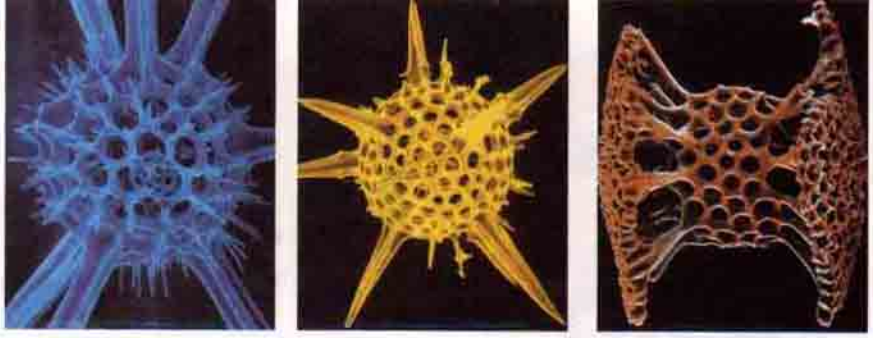
Bu araştırmacılardan Geoffrey Ozin ve arkadaşları, 1995'in sonlarında, ışınlıların göz alıcı yüzey yapılarını aratmayan dokuda, yeni seramik malzemeler ürettiklerini duyurdular. Üstelik bu "telkâri" motifler, basit kimyasal yöntemlerle, deney kaplarında elde edilebiliyor.

Yeni malzeme üretim tekniğinin anahtarı, organik maddeleri, inorganik kristallerin üzerine motif baskısı yapmak için kalıp olarak kullanmak. İşe, kristal yüzeylerini moleküler ölçekte şekillendirme çabalarıyla başlayan araştırmacılar, aynı yöntemle doğada gözlenen nanometre ve mikrometre ölçekli yapıların da kopyalanabileceğini ortaya koymuşlar. Ürün ölçekleri ne olursa olsun, bu yeni malzemelerin uygulama alanları şimdiden hazır. Küçük boyutlarda olanlar, belli tipte moleküllerin ayıklanması için, seçici elek olarak şimdiden kullanılmaya başlanmışken, daha büyük olanların, gelecekte optik bilgisayar bileşkeleri gibi işlevler üstlenmeleri olası.

Sentetik motifli kristal üretimi çabaları, kiyagerlerin petrokimya endüstrisi için yeni katalizör arayışına giriştikleri 1960'lara dayanıyor. Zeolit adı verilen doğal minerallerin, ham petrolün hidrokarbon içeriğine müdahale için, yüksek seçicilikte katalizör olarak kullanılabileceği biliniyordu. Zeolitlerin içerdiği iyonlar, halkalı ve tünelli diziliş yapıları oluşturuyor. Bu, içi hayli asidik, hidrokarbonlu yapı, içeri giren molekülleri parçalayıp küçük moleküllere bölebildiği gibi, molekülün temel karbon zincirine bağlı yan dalların dizilişini de değiştirebiliyor. Koridorlar, ancak yeterince küçük olan moleküllerin geçişine elverdiğinden, zeolitler, dönüştürecekleri moleküller konusunda oldukça seçicidirler. Ancak, sınırlı sayıda doğal zeolit olduğundan, katalizörlüğünü üstlenebilecekleri tepkime yelpazesi daralıyor. Bu yelpazeyi genişletmeyi amaçlayan kimyagerler, yapay zeolitler üretmeyi hedefliyorlar. Çoğu yeni zeolit, basit bir tepkimeyle, alüminyum hidroksit ve silisyum içeren jölelerin ısı etkisiyle kristalleştirilerek üretiliyor. Ancak, bu deneme yanılma süreci, iş zeolitlerin girintilerinin önceden belirlenmesine dayanınca, bu basit yöntem yetersiz kalıyor. Mobil Şirketi bünyesinde çalışan araştırmacılar 1963 yılında bu sorunun üstesinden gelebilmişler. Kullandıkları yöntem, organik iyonların kalıp olarak değerlendirilmesine dayanıyordu. İyonların karbon zincirlerinin uzunluğuyla oynandığında, elde edilen sentetik zeolitlerin girinti yapılarında, istenilen geometriye ulaşılabiliyordu.

Zeolit kimyagerleri, yeni malzemenin, negatif yüklü iyonların, pozitif yüklü kalıpların çevresinde kümelenişiyle oluştuğunu düşünüyorlar. Ancak, asıl mekanizma çok daha karmaşık olmalı. İşleminin yoğurt mayalamayla benzerliğinden, yani, girinti motiflerinin üretim sırasında malzeme yüzeyi üzerinde kendilerini tekrarlayıp yayılıyor olmarından yola çıkılarak, oldukça ayrıntılı ve karmaşık bir sürecin varlığı öne sürülebilir. Araştırmacılar, kimyasal süreçlerin ayrıntıları bilinmiyor olsa da, 1960'larda zeolit yapılarının denetlenebilir üretimi için etkin bir yöntem bulmuşlardı artık.

Kalıplı üretim yöntemi, ikinci büyük adımını 1992 yılında, yine Mobil laboratuvarlarında çalışan araştırmacılar, daha büyük moleküller üretmenin yolunu bulunca attı. Bu yeni yöntem, çok farklı uygulama alanlarının önünü açıyordu.



Düzenli Yapılar

Mobil ekibi, eninde sonunda, düzenli girinti yapısına sahip malzemeler üretmeyi başardı. Şaşırdıkları şey, oyuklardaki büyümenin, kalıplardaki büyümeye göre çok daha büyük oranlarda seyretmesiydi. Elektron mikroskobuyla yapılan incelemeler, peteksi yapının, zeolitlerde rastlanılandan on kat büyük olduğunu gösteriyordu. Kümelenmiş silindirik oyukların, sıvı kristal yapıdaki bazı maddelerin düzenini çağrıştırdıkları, araştırmacıların dikkatini çekti. Köpük baloncukları şeklinde kümelenen sabun molekülleri, sıvı kristal yapıyı oldukça iyi örnekler. Bu moleküllerin, suda çözülen baş kısımları ve yağda çözülen kuyruk kısımları bir araya gelmeyi yeğlemediklerinden, bu türden yapısal tavır sergilerler.

Mobil ekibinin kullandığı organik şablonlar da, içerdikleri, suda çözülen nitrojen atomları ve hidrokarbon uzantılarıyla, bu türden bir tavır sergiliyorlar. Baloncuklar oluşturan sabun çözeltilerine benzer bir mekanizmanın sonucunda, bu maddeler, kuyrukları ortaya bakan silindirler biçiminde kümeleniyorlar. Araştırmacılar, oluşan peteksi yapının, bu süreçlere dayandığını öne sürüyorlar.

Kalıp malzemesi olarak, tek tek moleküller yerine, molekül yığınları kullanmak, elde edilen malzemelerin desenlerinin ölçeklerini moleküler düzlemden, nanometre düzlemine sıçratabiliyor. Temel kalıp maddelerinin yoğunlukları ve sıcaklıklarıyla oynandığında, farklı kristal yapıları elde edilebiliyor. Söz gelimi, peteksi yapı, katmanlı veya kübik yapıya, katmanların kanallar ve oyuntular ağı oluşturdukları bir yapıya dönüşebiliyor.

Doğalın Taklidi

Mobil ekibinin ürettiği sentetik maddeler, doğal örneklerine oldukça yakın. Bu da tepkimenin, doğal şablon tarafından belirleniyor oluşundan kaynaklanıyor. Kalsiyum karbonat gibi biyominerallerin hangi noktalar üzerinde gelişeceği ve gelişen minerallerin kristal yapılarının bileşimleri, organik şablonun yüzeyi tarafından belirleniyor. Söz gelimi, düzlemsel proteinler ve polisakkaritlerden oluşan bir şablon, kalsiyum karbonatın, kayalar üzerinde sergilediği, kütlesel, pırlanta kesimini andırır kristalleşme tavrını tekrarlamak yerine, düzlemsel, çıkıntısız biçimde kristalleşmesine yol açıyor. Mobil ürünü malzemeler, nanometre ölçeğinde sıradan doku yapıları gösterirken, sahip oldukları mikrometre ölçeğindeki büyük delikler ve oyuklar, ışınlıların iskeletsi yapılarını andırıyor. Yani ekip, şablonla modelleme tekniğini nanometreden mikrometre düzeyine kadar çıkarabilmiş.

Ekibin ürettiği 'sentetik' ışınlı kabukları, doğal zeolitlerin bileşiminde bulunan maddelerle aynı kristalleşme tavrına sahip bileşkeler bulunuyor. Ekip, başarılarının anahtarı olan bir çok kimyasal teknik geliştirmiş. Söz gelimi, kimyasal süreçlerde çözücü olarak, su yerine, organik bir madde olan tetraetilen glikolü kullanmışlar. Mikrometre ölçeğinde modellemenin altında yatan ana etmen olarak bunu belirtiyorlar.

Bazı ürünlerde, oluşan özdeş boyutlu kraterleri arı peteği benzeri bir doku sergilediği görülüyor. Bu doku, baloncuklar gibi kümelenmiş çözelti kesecikleri tarafından bırakılmış olabilir. İçi boş örneklerin bir kısmı da, içinden çıkan küçük yaratıkların bıraktıkları yumurta kabuğu kalıntılarına benziyor.

Tüm bu yapılar ve ışınlı iskeletleri arasında o kadar çarpıcı benzerlikler var ki, araştırmacılar, yeni sentetik malzemelerin, bizzat doğanın, bu türden mimari özellikleri hangi süreçler sonucunda ortaya çıkardığını açıklayacağını düşünüyorlar. Mobil ekibi dışında aynı türden araştırmalar yürüten, başka ekipler de var. Bunlardan bazıları, kabuklu kamçılı kabuklarının kusursuz taklitlerini üretmeyi başarmışlar. Sentetik kabuklar, doğal olanlarıyla yan yana konulduğunda farkı algılamak oldukça zor.

Bu gibi doğala özdeş malzemelerin pek çok potansiyel kullanım alanı var. Oyuk çapları duyarlı olarak belirlenmiş elekler, ince toz halindeki maddelerin, tane iriliğine göre ayrılmasında veya, bakteri ve virüs gibi organizmaların süzülmesinde kullanılabilir. Ayrıca, hızlı su geçişine izin verirken, etkin biçimde süzebilen su filtreleri yapılabilir. Büyük kütleler halinde üretilen malzemeler, ses ve ısı yalıtımı için kullanılabilir. Keza, malzemenin içerdiği milyarlarca küçük gözeneğe hapsedilen hava, kusursuz bir yalıtım sağlayacaktır.

Öne sürülen devrim getirecek kullanım alanlarından biri de, yapay kemik üretimi. Doğal kemikler, üretilen sentetik malzemedekine oldukça yakın, süngersi görünüşlü, sert bir yapıya sahip. Halihazırda, doğal mercan türleri bu amaçla kullanılabiliyor. Yeni malzeme, bu işlevi mercandan daha kusursuz biçimde yerine getirebilir. Eğer, kemikten alınan parçacıklar şablon olarak kullanılabilirse, üretilen sentetik kemiklerin dokusu, doğalını aratmayacak kusursuzlukta olabilecek.

Yeni malzeme kendisine şimdiden, elektriğin yanı sıra ışığı da sinyal olarak işleyebilen, optoelektronik teknolojisinde uygulama alanı bulmuş. Bu gibi ürünler, mikroskobik lazer teknolojisine de uyarlanabilirler. Günümüzde, aynı işlevi yerine getiren malzeme çeşitleri, zahmetli bir biçimde, havasız ortamda katman katman, elektron veya iyon demetleri ile oyularak üretiliyor.

Çalışmaları yürüten araştırmacılar, ışınlıların mimari sırlarını tümüyle keşfettiklerinde, bu canlıların ürettiği kusursuzlukta iskeletsi yapıların basit bir deney tüpünün içinde yaratılması, insanoğlunun doğayı taklit etme yolunda attığı yeni, dev bir adım olacak.



Ball, Philip.
New Scientist, 2 Aralık 1995.
Çeviri: Özgür Kurtuluş



Baba Sütü

Günümüzde biz erkeklerden çocuklarımızın bakım işlerini paylaşmamız bekleniyor. Eşlerimizin yaptığı her işi gerçekten mükemmel olarak yapabildiğimizden, paylaşmamak için tabii ki hiç bir mazeretimiz olmaz. Bu nedenle, ikiz oğullarım doğduğunda, bez değiştirmek, kusmuk temizlemek gibi daha önce bilmediğim işlerde üstün beceri sergilemeye başladım. Mazeretimin kabul edildiği tek iş, bebeklerimi emzirmekti. Bunun eşim için çok yorucu olduğu açıkça görülüyordu. Arkadaşlarım, hormon iğneleri olarak bu sorumluluğu da paylaşabileceğimi belirtip, bana takılıyorlardı.

Kadınların son ayrıcalık mevzilerini, erkeklerin de yan çizebileceği son kaleyi cinsel eşitlik silahıyla ele geçirmeye çalışanlar, bu konuda katı biyolojik gerçeklerle yüz yüze kalıyorlar. Ancak, normal koşullarda, dünyadaki 4500 memeli türünün hiçbirinin süt salgıladığı iki yıl öncesine kadar bilinmiyordu.

Bilim, erkeklerin son mazeretlerini de geçersiz kılıyor. İnsan da dahil olmak üzere, birçok memeli erkeğin, özel koşullar altında, memelerinin gelişerek süt üretebileceği bir süredir biliniyordu. Bununla beraber, tamamen normal olup, testisleri gelişmiş ve dişileri dölleyebildiği kanıtlanmış evcil erkek keçilerin, memelerinin kendiliğinden gelişip, süt salgılayarak sahiplerini (hatta, büyük olasılıkla kendilerini bile) şaşırttıkları da biliniyordu. Bu garip durumun bir örneğine 1994'te Malezya'da yaşayan vahşi memeli türlerinden biri olan bir yarasada rastlandı. Canlı olarak yakalanan on erkek yarasanın süt bezlerinde süt olduğu belirlendi.

Demek ki, erkek memelilerin süt üretimi yapmaları, fizyolojik olarak olanaklı. Ancak, bu, Malezya'daki şaşırtıcı yarasa türü dışında, normal olarak ne insan türünün ne de diğer memeli türlerinin erkeklerinde gerçekleşmektedir. Öyleyse, doğal seçilim, biz erkeklerin süt üretmesini neden açıkça sağlamadı? Erkekler, gelecekte süt üretebilecek biçimde yeniden programlanabilir mi?

İşe gerçeklerle başlayalım. İnsanın 23 çift kromozomundan 22 çifti ve bunların taşıdıkları genler kadında ve erkekte aynıdır. Yalnızca, cinsiyet kromozomu olan 23. çift, erkek ve kadın arasında farklılık gösterir: Kadınlarda iki adet X kromozomu, erkeklerde ise bir X kromozomu ve daha küçük olan bir Y kromozomu vardır.

23. kromozom üzerindeki genler, diğer kromozomların üzerindeki genlerle birlikte, cinsiyetler arasındaki farklılıkları belirler. Tabii ki bu farklılıklar, testisler ve yumurtalıklar gibi cinsiyeti belirleyen organların farklılıkları ile ergenlik sonrasında ortaya çıkan sakal, ses perdesi ve meme gelişimi gibi farklılıkları da kapsamaktadır. Tek bir geni, örneğin, normalde testosteronun bağlandığı hücre reseptörünü kodlayan geni bloke ederek, kalıtsal olarak normal olan bir erkekte memelerin ve vajinanın gelişmesi sağlanabilir.

Testosteron ve onun kimyasal türevleri olan diğer androjenlerin etkisi yaş ve türe bağlı olarak değişir. Hayvan türlerinin cinsiyet gelişim biçimleri birbirinden çok büyük farklılıklar gösterir. Örneğin, yetişkin erkek goriller, dişilerden neredeyse iki kat daha ağırdır, başlarının biçimi değişiktir ve gümüşî tüylü sırtları vardır. İnsan erkeklerinin, dişilerinden farklılıkları daha az belirgin olmasına karşın, erkekler yaklaşık yüzde 20 oranında daha ağır, daha kaslı ve daha kıllıdırlar. Ancak bazı jibon (uzun kollu maymunlar) türlerinin erkek ve dişileri birbirine öylesine benzer ki, ancak cinsel organları incelenirse ayırt edilebilirler.

Memelilerin tümünde, her iki cinsin de süt bezleri vardır. Genellikle, bu bezler erkeklerde iyi gelişmemiş ve işlevsizdir; gelişmemişliğin derecesi ise türler arasında farklılık gösterir. Uç noktada bir örnek verilecek olursa, fare ve sıçanların erkeklerinde, meme dokusu hiçbir zaman süt kanalları ya da meme ucu oluşturmaz ve dışarıdan görülmez. Ters uçtaki bir örnek olarak, köpekler ve primatlar (insanlar da dahil olmak üzere) verilebilir. Bu hayvanlarda, her iki cinste de bezler, süt kanalları ve meme ucunu oluşturur ve ergenlik çağından önce güçlükle ayırt edilir.

Memelilerde cinsler arasındaki görünen farklılıklar, büyüme çağı sırasında eşeysel bezlerden, böbreküstü bezlerinden ve hipofizden salgılanan hormonların ortak etkileriyle artar. Dişilerde hormonların yol açtığı değişikliklerden biri de, süt bezlerindeki ani büyümedir.

Gebe dişilerde salgılanan hormonlar, meme büyümesini biraz daha artırarak süt üretimini başlatır. Süt üretimi, daha sonradan emzirmeyle de uyarılır. İnsanlarda süt salgılanması özellikle prolaktin hormonunun denetimi altındadır. (İneklerde süt yapımından, büyüme hormonu adıyla da bilinen somatotropin sorumludur. Süt ineklerinin hormonal uyarılmaları konusunda son tartışmalar bu hormonla ilgilidir.)

Aslında erkek ve dişilerde aynı hormonlar vardır. Fark, bunların miktarlarının değişik oluşundan kaynaklanır; bir cinste, belli bir hormon ve onun reseptörleri daha yüksek miktarda bulunabilir. Memelerin büyümesi ve süt üretimi için gereken hormonlara sahip olmanın tek yolu, gebe kalmak değildir.

Hiç çiftleşmemiş ineklerde, erkek keçilerde ve erkek kobaylarda, hatta iğdiş edilmiş bir öküzde bile, östrojen

ya da progesteronun (gebelik sırasında normal olarak salgılanan hormonlar) doğrudan enjeksiyonu meme büyümesi ve süt üretimini başlatmıştır. İğdiş edilmiş öküze hormon verildiğinde, hiç çiftleşmemiş ineğe göre daha az süt ürettiğinden, yakın gelecekte süpermarketlerde iğdiş edilmiş öküz sütü bulmayı ummamak gerek! İğdiş edilmiş öküz kendi seçeneklerini önceden sınırlamış olduğu için bu durum şaşırtıcı değildir. Hormon verilmiş ineklerdeki süt bezi dokusuna uygun yapıda bir meme geliştirmemiştir.

İnsanlara gelince, erkeklerde ve gebe olmayan ya da emzirmeyen kadınlarda, şırıngayla ya da dışarıdan deriye sürülerek uygulanan hormonların gereksiz meme gelişimi ve süt üretimine neden olduğu sayısız durum vardır. Bir araştırma sırasında, prolaktinle birlikte östrojen verilen erkek ve kadın hastalarda süt salgılamasının arttığı belirlenmiştir. Prolaktinin kaynağı olan hipofizi kontrol eden hipotalamusu etkileyen yatıştırıcı ilaçlar kullanan kimselerde, emme ile ilgili sinirleri bir ameliyat sonrasında herhangi bir şekilde uyarılmış olan hastalarda ve uzun süre östrojen-progesteron içeren doğum kontrol hapı kullanan kadınlarda süt üretiminin gerçekleşebileceği gözlenmiştir.

Bunların tümü tıbbi müdahale sonucu ortaya çıkan durumlar. Ancak, tıbbi müdahale olmadan da süt üretimi olabiliyor. Mekanik uyarılma, hormon salgısını doğal yolla uyardığından, meme uçlarının bu şekilde sürekli uyarılması süt üretiminin başlamasını sağlayabilmektedir. Örneğin, eşeysel olgunluğa erişmiş çiftleşmemiş dişi keselilerde, memenin emilmesi sağlandığında süt üretimi başlamaktadır. Çiftleşmemiş dişi keçilerde de, memelerin sağılması süt üretimini başlatmaktadır. Meme uçlarının elle uyarılması erkeklerde de kadınlardaki gibi prolaktin salgılanmasını sağladığından, bu işlem erkeklere de uygulanabilir.

Bu fenomenin insanla ilgili yönü için en sevdiğim örnek, yeni doğan bir bebeği evlat edinmek üzere olan bekar bir hanımdan, dergide (Discover) bu işlerle ilgili bir arkadaşıma gelen, mektupta vardı. Mektubu yazan hanım, evlat edineceği bebeği emzirmek istiyordu ve hormon ilacı almanın yararı olup olmayacağını merak ediyordu.

Arkadaşımın ona dergide verdiği cevap, "Mantıksız! Bu, sadece tüylenmene neden olacaktır" şeklinde idi. Bunun üzerine, çok sayıda okuyucudan, yeni doğmuş bebeği sık aralıklarla memesine koyan birçok kadının süt verebildiğini anlatan mektuplar geldi. Gerçekten de deneyimler gösteriyor ki, evlat edinen anneler üç ya da dört hafta içinde süt verebilmektedir ve örneklere 71 yaşındaki büyükanneler de dahildir.

Açlık çeken erkeklerde, çoğunlukla meme gelişimi olur ve nadiren de kendiliğinden süt salgılanabilir. İkinci Dünya Savaşı'nda, toplama kamplarından serbest bırakılan esirlerde bu türden binlerce vaka belirlenmişti; bir gözlemci Japon esirlerin bulunduğu tek bir kampta bu tür 500 vaka kaydetmişti. Bu durum, açlığın, sadece bezlerin hormon üretmesine mani olmakla kalmayıp, aynı zamanda karaciğerin bu hormonları tahrib etmesini de engellemesiyle açıklanabilir. Açlıktan sonra normal beslenmeye geri dönüldüğünde, hormon salgılayan bezler, karaciğerden daha çabuk iyileşeceğinden, hormon düzeyleri denetimsiz olarak artar.

Gerekli anatomik donanıma, fizyolojik potansiyele ve hormonlara sahip olduğumuz açık olmasına karşın, evrim biz erkekleri süt üretme potansiyelimizi kullanabilecek şekilde tasarımlamadı. Peki ama, neden?

Bu evrimsel bilmeceyi cevaplamak için, olaya biraz da başka bir açıdan bakalım. Biz insanlar, erkekleri ve dişileri çiftleştikten sonra beraber oturan ve çocuklarını birlikte büyüten müstesna hayvanlarız. Evlilikte, kadın ve erkeğin ebeveynlik yükümlülüklerinin, çoğu toplumda aynı olduğunu iddia etmek zordur. Ancak çoğu baba, çocuklarına en azından yiyecek, güvenli bir yaşam ya da arazi hakları gibi, bir şeyler vermiştir.



Biz, hayvanlar âleminin istisnasıyız. Orangutanlar ve zürafalarda olduğu gibi çoğu erkek memeli, yavrularıyla hiç ilgilenmedikleri gibi, döllenme olduktan hemen sonra yavrularının annesini de terk ederek döllemek için yeni dişiler aramaya çıkarlar. Genelde tüm hayvanlarda erkekler, yavrularına dişilere göre daha az bakmakta ya da çoğunlukla olduğu gibi hiç ilgilenmemektedirler.

Ancak, bu durumun epeyce istisnası vardır. Bazı kuş türlerinde, kulüçkaya yatan erkek kuştur ve dişi kuş yeni bir erkek aramaya çıkar. Denizatları, dikenli balıklar gibi bazı balıklar ve kurbağagillerden bazı erkekler, yumurtalara yuvada, ağzında, kesesinde ya da sırtında bakmaktadırlar. Genelde, yavrulara dişiler bakıyorsa da, bu durumun sayısız istisnası olmasını nasıl açıklayabiliriz?

Bu sorunun yanıtı, davranış genlerinin de diğer genler gibi doğal seçilime dayalı olmasına bağlıdır. Bir türün genlerin bir sonraki kuşağa aktarılmasını sağlayan davranışlar, bir başka tür için uygun olmayabilir. Bu bağlamda, üreme amacıyla henüz çiftleşmiş dişi ve erkeğin davranışlarına bir bakalım. Dişi ve erkeğin her ikisi de yumurtayı kendi kaderine bırakıp, birbirleriyle ya da başka eşlerle yeniden çiftleşmeye mi çalışsınlar?

Üreme amaçlı sekse ara vermek, bir yandan ilk yumurtanın hayatta kalma şansını artırabilir. Diğer yandan da, eğer bu yumurtanın, bakım olmadan hayatta kalma şansı onda bir kadarsa ve ebeveynler ilk yumurtayla uğraşacaklarına 1000 döllenmiş yumurta daha üretebileceklerse, ilk yumurtayı kendi kaderine terketmek ve daha çok yumurta üretme yolunu seçmek bu durumda daha uygun görünmektedir. Bu davranış, çok sayıda hayvan türünde doğal seçilim yoluyla programlanmıştır. Ebeveyn bakımı olmayan memeliler ve kuşların hemen hemen tümünde, yeni doğmuş yavrunun hayatta kalma şansı sıfırdır. En azından ana babadan birinin bu işi yapması gerekmektedir. Bakım işini ikisinin birden mi üstleneceği, yoksa birinin bu işi diğerinin üzerine yıkıp, yeni eş arayışına mı gireceği konusu açıklık kazanmamıştır.

Annenin yavrusuna karşı genetik olarak taşıdığı ilgi, babanınkinden farklıdır. Bu, çok sayıda insanın bilim adamlarının açıklamasına gerek kalmadan kabul ettiği bir durumdur. Anne, embriyoya babadan çok daha fazla şey verir. Yumurta hücreleri spermlere göre daha büyük olduğundan, yeni döllenmiş yumurta, babasına kıyasla annesinden daha çok miktarda besin ve enerji almıştır. Memeliler, kuşlar ve diğer birçok hayvanda, yavrunun yumurtadan çıkmadan ya da doğmadan önce, anne vücudunda uzun bir gelişme dönemi geçirmesi gerekmektedir. İnsanda, dokuz aylık gebeliğin sonunda, anne, bebeğin gelişimi için çok büyük bir zaman ve enerji yatırımı yapmış olmaktadır.

Doğal seçilim denklemindeki iki faktörden birincisi ebeveynin doğacak yavruya yapacakları yatırımdaki eşitsizlik olup, bu durum, çocuğa anne-babadan daha çok



hangisinin bakacağını belirlemektedir. İkinci faktör de, embriyonun kendine ait olup olmadığı konusunda güven duygusu içinde olmasıdır. Eğer bir embriyonun bakımı konusunda zaman, emek ve besin harcayacaksanız, önce onun sizin embriyonunuz olduğundan emin olmalısınız. Eğer embriyon başkasınınsa, evrimsel yarışmayı kaybettiniz demektir. Çünkü, enerjinizi ve zamanınızı, başka birinin genlerinin bir sonraki kuşağa geçmesi için harcamış olursunuz.

Kadınlar ve diğer memeli dişileri, yavrularının annesi olup olmadıkları konusunda asla şüpheye düşmezler.

Vücudunuza bir sperm girerek, sizin yumurtanızı döller ve bir bebek oluşur. Bebeğin içinizdeyken bir başka bebekle değişme olasılığı yoktur. Evrim, o bebeğe annelik yapmanız için daha güvenli bir çare bulamazdı herhalde.

Ancak, memeli erkekleri babalıkları konusunda benzer güven duygusuna sahip değillerdir. Evet, erkek, spermlerinin bir dişinin vücuduna girdiğini bilmektedir. Ama, o farkında olmadığı sırada, dişi başka erkeklerle çiftleşmiş olabilir. Erkek, dişiyi döllediğinden spermin kendine mi, bir başka erkeğe mi ait olduğunu nasıl bilebilir? Bu kaçınılmaz şüphe dikkate alındığında, çoğu memeli erkeğinin vardığı evrimsel sonuç, çiftleşmeden hemen sonra dişinin doğacak yavruya yardımsız bakacağını umarak, onu yalnız bırakıp, gebe bırakabileceği yeni dişiler aramaya çıkmaktır. Erkek ebeveynin herhangi bir bakım işini (erkeğin süt vermesi gibi) yapması kötü bir evrimsel kumar olurdu.

Ancak, biliyoruz ki, bazı hayvanlar "erkeğin dişiyi terketmesi" modelinin istisnasıdır. Bu istisnalardan birincisi yumurtanın dişi vücudunun dışında döllendiği türlerde görülür. Dişi, henüz döllenmemiş yumurtaları vücudundan çıkarır; erkek, yumurtaların üzerine gelerek spermlerini bırakır ve diğer erkekler gelip, yumurtaların üzerine spermlerini bırakmadan yumurtaları toparlar ve kendi babalığından tamamen emin bir biçimde yumurtaların bakım işini üstlenir. Balık ve kurbağa erkeklerini, döllenmeden sonra tek başına ebeveyn rolü oynamaya programlayan evrimsel mantık budur.

İkinci istisna, döllenmenin vücut içinde gerçekleştiği, ancak tek bir ebeveynin yardım olmadan bebeğe bakmasının zor ya da olanaksız olduğu bizim gibi türlerde görülür. Yiyecek toplamak, diğer ebeveyn yiyecek toplarken yavruyu oyalamak, yaşama alanını savunmak ya da yavruyu eğitmek için ikinci bir ebeveyn gereklidir.

Bu, biz insanların gayet iyi bildiği bir durumdur. Günümüzde süpermarket alışverişleri ya da bebek bakıcılarına karşın, tek ebeveyn olmak oldukça zordur. Eski avcı-toplayıcı döneminde, annesini ya da babasını kaybeden bir çocuğun hayatta kalma şansı oldukça düşüktü. Böylece, baba da yavru bakımına karşı annenin kalıtsal ilgisine benzer bir ilgi duymaktadır. Sonuçta, sosyal sistemimizde bireyler tek eşli evlilikler yapar ya da bir erkeğin çok sayıda kadınla beraber olduğu haremler biçiminde yaşarlar. Erkeğin tüm yapması gereken, o farkında olmadığı sırada, kadının ya da kadınların başkalarıyla olmadığı konusunda emin olmaktır. Aynı düşünceler, goriller, jibonlar ve erkeğin yavru bakımı yaptığı diğer memeli azınlığı için de geçerlidir.

Bilinen bu düzenleme, anne ve babanın doğum öncesinde genlerinin bir sonraki kuşağa geçmesi için yaptıkları yatırımın eşitsizliğinden dolayı, ilgi farklılıklarına yol açabilir. Babanın yavruya baktığı memeli türle-

rinde bile, erkekler, yavrunun hayatta kalabilmesini en az bakımla atlatabilmeyi isterler ve erkekler, hâlâ diğer dişileri gebe bırakmaya uğraşırlar. Çiftlerden oluşan bir toplumda da, bu dişiler diğer erkeklerin eşleri olacaktır. Bu durumda, şanssız erkek, farkında olmadan bir başkasının çocuğuna bakmak durumunda kalacaktır. Tabii ki, başkalarının eşlerini gebe bırakan erkeklerde kendi eşlerinin davranışları konusunda bir paranoya başlayacaktır. Erkeklerin yavru bakımı yaptığı memeli türlerindeki bu gerginlik, insan bedbahtlığının da bilinen nedenlerindendir.

Yaşamın bu temel gerçeklerinin ışığında, biz sorumuza geri dönelim: Doğal seçilim, neden memeli erkeklerini dişileri programladığı gibi yavrularına süt vermek üzere programlamadı?

Açıkçası, yavruya yalnızca annenin baktığı ve erkeklerin çiftleşme sonrasında hiç katkıda bulunmadığı memeli türlerinin yüzde doksanında bu soruyu sormaya gerek kalmamaktadır. Bu erkeklerin, süt üretmek bir yana, yiyecek toplamaları, alan savunmaları, yavruları korumaları, eğitmeleri ya da onlar için herhangi bir şey yapmaları gerekmemektedir. Erkeğin kalıtsal ilgileri daha çok dişileri gebe bırakmak üzere onların peşinden koşmak yönündedir. Yavrusunu emzirmeyi (ya da herhangi bir başka biçimde yavru bakımı yapmasını) sağlayacak bir mutasyon taşıyan "mükemmel" bir erkeğin genleri, kısa süre içinde, süt vermeyen ve daha çok çocuğa babalık edecek normal bencil erkeklerin toplumda yaydığı çok sayıda gen nedeniyle silinip gidecektir.

Erkeğin yavruya bakmasının gerektiği, yüzde 10 kadar memeli türü için erkeklerin süt üretmesi konusu düşünülebilir. Bu azınlık grup, aslanlar, kurtlar, jibonlar ve insanları içermektedir. Ancak bu türlerde bile, süt üretimi babanın alması gereken sorumluluğun önemli bir kısmı değildir. Büyük bir aslanın gerçekte yapması gereken, yavrularını sırtlanlardan ya da diğer büyük aslanlardan korumaktır. Yuvada kalıp yavruları emzirmektense- ki bu dişi aslanın mükemmel olarak yapabileceği bir iştir- yaşadığı alanı korumalıdır. Baba kurdun yavrusuna karşı en büyük sorumluluğu ise inini bırakıp ava gitmek ve anne kurda et getirerek, onun eti yiyip süt üretmesini sağlamaktır. Baba jibonun, yapabileceği en iyi şey ise, piton yılanlarıyla kartalları kollayarak yavrusunun kaçırılmasını engellemek ve diğer jibonları, eşinin yavrusunu beslediği meyve ağaçlarından uzak tutmaya çalışmaktır.

Erkeğin süt üretmesine karşı ileri sürülen mazeretlere rağmen, erkeğin süt üretiminin babaya ve yavruya yarar getirdiği bazı memeli türlerinin olma olasılığı hâlâ vardır. Diyelim ki, hakkında pek az şey bildiğimiz Malezya'daki yarasa türü gibi bir tür daha var ve erkeğin süt üretimi, fizyolojik olarak olanaklı... Gene de dişilerin süt üretmesini sağlayan fizyolojik olanaklarının mükemmelliği konusu tartışmasızdır. Onmilyonlarca yıldır, süt üretimi için doğal seçilime uğrayanlar da, erkekler değil dişilerdir. Erkeklerin süt üretiminin olanaklı olduğu insan, inek, keçi, köpek, kobay ve Malezya'daki yarasa türü gibi size bahsettiğim türlerde, erkekler süt üretseler bile, ürettikleri sütün miktarı dişilere göre daha azdır.

Bize de, erkek ve dişinin süt verme işini eşit olarak paylaştıkları bir memeli türünün herhangi bir yerde bulunup bulunmadığı ya da gelecekte bunun gerçekleşip gerçekleşemeyeceği konusunu düşünmek kalıyor. Erkekte normal yollarla gerçekleşen süt üretiminin evrimini destekleyen koşullar, kolaylıkla belirlenebilir. Bu koşullar, aynı anda çok sayıda bebeğin bakılması gereken tek eşli çiftlerde, eşinin hamileliği sırasında, yavrunun kendine ait olduğu konusunda tam güven taşıyan babanın, süt üretmek için hormonal bir hazırlık içinde olması durumunu da içermektedir.

Bu koşulların çoğunu şimdiden karşılayabilen tek memeli de, biz insanlarız. Döllenmeyi sağlamak üzere kullanılan modern ilaçlar ve ileri teknolojiye sahip döllenme yöntemleri sonucunda ikiz ve üçüz doğumlar giderek daha sık gerçekleşmektedir.



Eşimin ikizleri besleyişini izlerken, buzdolabımızdaki yiyeceklerin nasıl hızla azaldığını hatırladığımda, ikizlerin bakımının büyük bir enerji tüketimi olduğu aklıma geliyor. Bir ikiz annesinin günlük enerji bilançosu, komando kampındaki askerlerinkine yaklaşabilir!

Benim tüm sadakatsizlik esprilerime karşın, Amerika ve Avrupa'da uygulanan genetik testler çocukların büyük çoğunluğunun annenin kocasından olduğunu ortaya koymuştur. Teoride, bu genetik testler, babayı çocuğun kendisine ait olduğu konusunda %100 ikna edebiliyor.

Bütün bunların ışığında, insan türünün erkeği süt üretebilecek ilk aday haline geliyor. Belki gelecekte, meme ucunun elle uyarılması ve hormon enjeksiyonu yoluyla, umutlu ve yavrusunun kendisine ait olduğu konusunda güvenli olan babanın süt üretmek için görünmeyen potansiyelini geliştirmesi sağlanabilir. Genç erkekler ve oğullarım benim kaçırdığım treni bir gün yakalarsa hiç şaşmam. Bundan sonra geriye kalan engel, fizyolojik değil psiknlojik olacaktır. Siz erkekler, süt vermenin kadın işi olduğu konusundaki düşüncenizi değiştirebilecek misiniz acaba?

Jared Diamond
Discover, Şubat 1995
Çeviri: Zuhal Özer

Mart Ayında Gökyüzü
Alp Akoğlu

Kış Takımyıldızları Sahneyi Terkediyor

Mart ayında gözlemleyebileceğimiz takımyıldızların başlıcalarını, Büyük Ayı, İkizler, Arabacı, Aslan, Başak ve Çoban oluşturuyor. Avcı, Büyük ve Küçük Köpek, Boğa ve Perseus gibi kış takımyıldızları, artık yerlerini yavaş yavaş yaz takımyıldızlarına bırakıyorlar.

Büyük Ayı, tam başucumuzda bulunuyor. Büyük Köpek'te Sirius, Avcı'da Betelgeuse ve Rigel, Boğa'da Aldebaran, Arabacı'da Capella artık son dönemlerini yaşayan kış takımyıldızlarının en parlak yıldızları. Diğer parlak yıldızlar ise: İkizler'de Castor ve Pollux, ve sahneyi yeni devralmakta olan, Aslan takımyıldızı'nda Regulus, Çoban'da Arcturus, Başak'ta Spica ve Kuğu takımyıldızında Deneb.



Aslan Takımyıldızı

Aslan takımyıldızı, belki de bilinen en eski takımyıldızlardan birisidir. Burçlar kuşağında yer alan bu takımyıldız, yine bu kuşakta yer alan diğer tüm takımyıldızların en görkemli olanıdır.

Gökyüzünde, Aslan takımyıldızını tanımak oldukça kolaydır. İşe, aslanın başını oluşturan, ters bir soru işaretini andıran şekli bularak başlayabilirsiniz. "Orak" olarak da adlandırılan bu ters soru işaretinin noktasını oluşturan 1.4 kadir parlaklığındaki Regulus, aslanın kalbini temsil eder.

Güneş'ten yaklaşık 100 kez daha parlak olan Regulus, bizden 69 ışık yılı uzaklıktadır. Ekliptiğe çok yakın konumda olmasından dolayı, Ay ve gezegenler ile sık sık yakınlaşır. Regulus, bu konumundan dolayı, geçmişte de pek çok uygarlığın ilgisini çekmiştir. Regulus için, bazen "aslanın kalbi" anlamına gelen "Cor Leonis" adı da kullanılır.

Algieba (γ Leonis), parlaklık sıralamasında 3. sırada gelir ve aslanın boynunu oluşturur. 2.6 kadir parlaklığında olan bu yıldız, bizden 76 ışık yılı uzaklıkta bulunan bir ikili yıldız sistemi. Bir teleskoptan bakıldığında, rahatlıkla ayırdedilebilen, bir bileşeni 2.6, diğeri 3.6 kadir parlaklıkta iki yıldızdan oluşuyor. İkisi de turuncu dev olan bu yıldızlar birbirlerinin etrafında 620 yılda dönüyorlar. Algieba, aynı zamanda, bir çift yıldız. Çok yakınında, hemen güneyinde kendisinden 10 ışık yılı uzaklıkta 40 Leonis diye adlandırılan, 5 kadir parlaklığında bir yıldız var. Gerçekte, bu iki yıldız, birbirinden oldukça uzak olmasına karşın, bakış açımızdan dolayı birbirlerine çok yakın konumda görünüyorlar. Algieba'yı ve 40 Leonis'i, bir dürbün yardımıyla birbirinden rahatlıkla ayırdedebilirsiniz. (Şekle dikkatlice bakarsanız, 40 Leonis'i Algieba'nın hemen altında göreceksiniz).

Orağın ucuna doğru bir yıldız daha ilerlediğimizde Zeta (ζ) Leonis'e geliyoruz. Bir dürbünle bakıldığında, ζ Leonis'in, doğrusal bir çizgi oluşturan, üçlü bir yıldız olduğu kolaylıkla farkedilebilir. Yandaki şekle dikkatlice baktığınızda, ζ Leonis'in hemen kuzeyindeki 35 Leonis'i ve güneyindeki, ζ Leonis'e 35 Leonis'ten dört kat daha uzak olan 39 Leonis'i farkedeceksiniz. Bu iki yıldızın her biri 6 kadir parlaklıkta.

Arapça'da "Aslanın başının tepesi" anlamına gelen Rossellas, adından da anlaşılacağı gibi aslanın başının tepesini oluşturuyor.

Orağın ucunu oluşturan Epsilon (ε) Leonis, 2.99 kadir parlaklığında ve 340 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor.

Regulus'un yaklaşık 20 derece doğusuna baktığınızda, yıldızlardan oluşan küçük bir üçgen göreceksiniz. Aslanın arka kısmını

Venüs



Venüs, çok eski bir Latin tanrıçasının adıdır. Meyve bahçelerinin koruyucusu olan Venüs, sonraları, Yunan etkisi altında, aşk ve güzellik tanrıçası Afrodit'le bir tutulmuştur. Bu yakıştırmanın nedeni, belki de Venüs'ün diğer gezegenler arasında en parlak gezegen olmasıdır.

Venüs, tarih öncesi dönemlerden beri bilinen bir gezegen. Güneş'ten ve Ay'dan sonra, gökyüzündeki en parlak cisim. Gezegen, Güneş'e Dünya'dan daha yakın konumda yer aldığı için, Dünya'dan bakıldığında; Güneş'ten en fazla 48 derece uzaklıkta görülür. Bu nedenle, Venüs, belli dönemlerde sabahları, belli dönemlerde ise akşamları görünür. Yunanlılar, Merkür'ü de zannettikleri gibi, Venüs'ü iki ayrı cisim gibi düşünmüşler. Sabah göründüğü dönemlerde ona Phosphorus; akşamları göründüğü dönemlerde ve Hesperus adını takmışlar. Homeros, adı akşam anlamına gelen Hesperos'u şöyle tanımlar: (İlyada XXII, 317)

Gecenin karanlığında,
başka yıldızlar arasında,
Akşam Yıldızı denen bir
yıldız vardır hani,
Yıldızların en parlağı,
en güzeli.

Hellenistik şairler, Hesperos'la Phosphorus'u bir tutmuşlar, Romalılar da bu yıldızın adını Latince'ye çevirmişler, ona, "ışık taşıyan" anlamına gelen Lucifer demişler.

Venüs, pek çok açıdan, Dünya'ya kardeş bir gezegen. Çapı, Dünya'nınkinden sadece % 5 daha küçük olan gezegenin kütlesi Dünya'nınkinin % 80'i kadar. Yoğunlukları ve kimyasal içerikleri hemen hemen aynı. İkisi de genç yüzeylere sahip ve üzerleri kraterlerle kaplı değil.

Bu benzerliklerden dolayı, geçmişte, uzun yıllar boyunca Venüs'ün yoğun bulutlarının altında, Dünya'nınkine benzer bir ortam olabileceği düşünüldü. Fakat, gezegen üzerinde yapılan detaylı araştırmalar Venüs'ün cehennemden farklı bir yer olmadığını gösterdi.

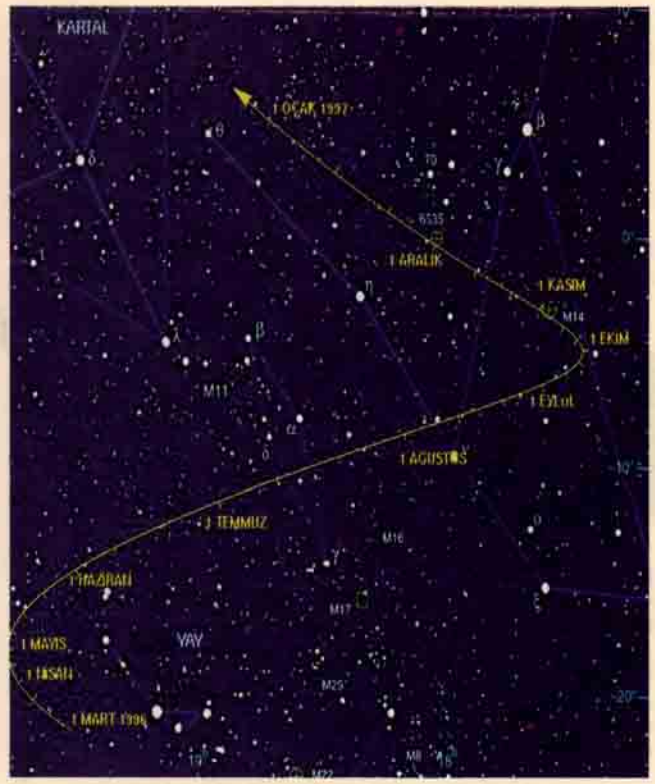
Venüs yüzeyindeki atmosfer basıncı, Dünya yüzeyindekinin 90 katıdır. (Bu, okyanusların bir kilometre altındaki basınca eşittir.) Gezegenin atmosferi çoğunlukla karbondioksitten oluşur ve kilometrelerce kalınlıkta, tabakalar halinde sülfürik asit bulutları içerir. Bu yoğun atmosfer, sera etkisi yaratarak, gezegenin yüzey sıcaklığının ortalama, 325°C olmasına sebep olmaktadır. Venüs'ün yüzey sıcaklığı, Güneş'e iki kat daha uzak olmasına karşın, bu sera etkisinden dolayı, Merkür'ünkinden çok daha fazladır.

Magellan uzay aracının Dünya'ya göndermiş olduğu bilgiler, gezegenin yüzeyinin volkanik açıdan hala aktif olduğunu gösteriyor. Bundan milyonlarca yıl önce, Venüs'ün yüzeyi volkanik açıdan çok daha aktif olduğu için yüzey şekilleri, gezegenin geçmişi hakkında pek fazla bilgi vermiyor.

Venüs'ün çok yoğun olan atmosferine giren küçük meteorların tamamının, yüzeye ulaşamadan yandığı görülüyor. Bu nedenle gezegenin yüzeyinde hiç küçük krater bulunmuyor.



Aslan Takımyıldızı'ndaki ters soru işareti



Kuyrukluyıldız Hale-Bopp'un 1996 yılında izleyeceği yol

oluşturan bu üçgenin en parlak yıldızı Denebola yine Arapça'dan gelme bir isim ve "Aslanın Kuyruğu" anlamına geliyor. Denebola, Aslan takımyıldızının ikinci parlak yıldızı ve 2.1 kadir parlaklığında.

Aslan takımyıldızındaki diğer bir ilginç hedef ise aslanın arka kısmını oluşturan üçgenin hemen altında bulunan Aslan Üçlüsü diye adlandırılan bir gökada kümesi. Ancak, bu gökadaları gözlemek için, normal bir arazi dürbünü yeterli olmayabilir.

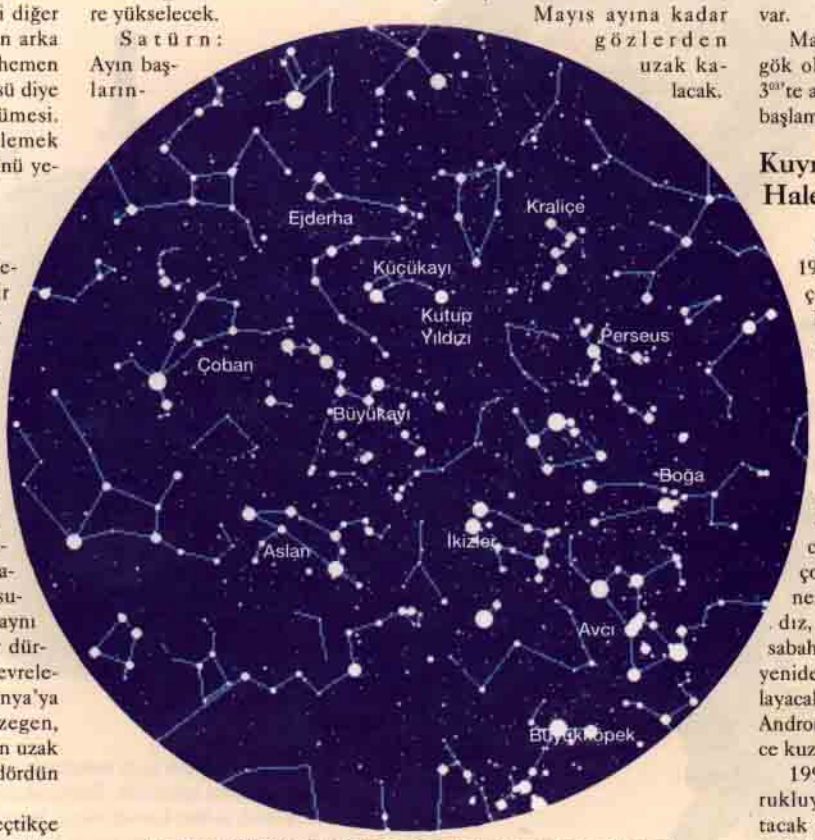
Gezegenler

Venüs: Gökyüzünde Venüs'ü bulmak için özel bir çaba harcamanıza gerek yok. Güneş battıktan sonra batı ufku üzerinde kendisini belli eden Venüs, 31 Mart günü Güneş'ten en uzak konumunda olacak. Ayın başlarında -4.8 kadir parlaklıkta olan gezegen yaklaşık saat 21^{15} te batıyor. Ayın sonlarına doğru, parlaklığı artarak -5.1 kadire ulaşacak ve yaklaşık saat 22^{15} sularında batacak. Venüs de aynı Ay gibi evrelere sahip. Bir dürbün yardımıyla, Venüs'ün evrelerini görmek mümkün. Dünya'ya gün geçtikçe yaklaşan gezegen, 31 Mart günü, Güneş'ten en uzak konumda olduğunda, son dördün evresinde olacak.

Jüpiter: Jüpiter, gün geçtikçe daha erken doğuyor. Ayın başlarında sabah saat 3^{30} sularında doğan Jüpiter ay sonuna doğru saat 2^{00} sularında doğuyor. Mart ayı boyunca, Yay takımyıldızında bulunan gezegenin parlaklığı ay sonuna doğru -2 kadirden -2.2 kadire yükselecek.

Satürn: Ayın başlarında, Güneş battıktan yaklaşık bir saat sonra batıyor. Hava henüz tam anlamıyla kararmadığı için gözlenmesi zor.

Ayın ortalarına doğru Güneş'e iyice yakın konumda. Satürn, Mayıs ayına kadar gözlerden uzak kalacak.



15 Mart 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Ay: 3 Mart'ta dolunay evresinde ve Güneş'in batmasıyla birlikte doğuyor. 11'inde son dördün, 18'inde yeni ay ve 26'sında ilk dördün evrelerinde olacak. Ayın 31'inde, Ay-Regulus yakınlaşması var.

Mart ayının diğer önemli bir gök olayı da ayın 20'sinde, saat 3^{03}'te astronomik olarak ilkbaharın başlaması.

Kuyrukluyıldız Hale-Bopp Geliyor

Güneş'le olan randevusunu 1997 yılının ilkbaharında gerçekleştirecek olan Hale-Bopp Kuyrukluyıldızı, bu aydan itibaren gözlenebilecek. Haziran ayına doğru en iyi konumuna gelecek olan Hale-Bopp'un parlaklığı, yedinci kadire kadar yükselecek. Yıl sonuna doğru, parlaklığı biraz daha artarak beşinci kadire çıkacak. Yıl sonunda Güneş'e çok yakın olacağı için gözlenemeyecek olan kuyrukluyıldız, 1997 yılının ilk aylarında sabahları görülecek. Mart ayında yeniden akşamları görülmeye başlayacak ve 31 Mart 1997'de, M31 Andromeda gökadasının beş derece kuzeyinden geçecek.

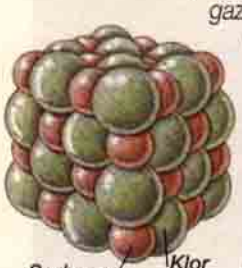
1997'nin ilkbaharında, kuyrukluyıldızın parlaklığı iyice artacak ve çıplak gözle kolaylıkla seçilebilir hale gelecek.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Katı Madde

Eskiden beri Dünya'yı gözlemleyen bilim adamları, doğada bulunan maddeyi üç temel halde sınıflandırdılar: Katı, sıvı ve gaz. Katı madde parçaları, gazların ve sıvıların tersine, belirli bir şekle sahiptirler ve bu şekillerini değiştirmek için üzerlerine kuvvet uygulamak gereklidir. Yani, bir katının şekli, sıkıştırma ya da uzatma yoluyla değiştirilebilir. Bunun yanı sıra, çoğu katı madde, ısıtıldığında maddenin diğer bir hali olan sıvıya, daha ısıtmaya devam edilirse gaz haline dönüşür. Ancak, kireç taşında olduğu gibi, bazı katılar, ısıtıldıklarında bozunurlar (Kireçtaşı ($CaCO_3$) ısıtılırsa, ortaya karbondioksit (CO_2) gazı ile katı bir madde olan kireç (CaO) ortaya çıkar). Kristaller ve mataller, kendilerine özgü özellikleriyle, katı madde sınıfının en önemli üyeleridir.



Sodyum atomu — *Klor atomu*

Çoğu katı maddede olduğu gibi, şekildeki tuz molekülünde de atomlar düzgün bir desen oluşturacak şekilde birbirlerine bağlıdırlar.



Katının Sağlamlığı

Pusulada yalpa çemberi olarak kullanılan pirinç, bakır ve çinko alaşımıdır. Dayanıklı bir malzeme olan pirinç kolayca aşınmaz ve çoğu metal gibi, mıknatısal etki göstermediği için de pusulanın iğnesini etkilemez.

Katı Özellikler

Çoğu insan yapımı alet gibi, şekildeki 19. yy denizci pusulası da birkaç tür katı madde kullanılarak yapılmıştır. Bütün yazı boyunca, metal, karton, tahta ve cam gibi katı maddelerden oluşan pusulanın bu parçaları incelenmektedir. Pusulanın içinde bulunan bu maddeler, kendilerine özgü ve değişken özellikleri nedeniyle seçilmişlerdir.

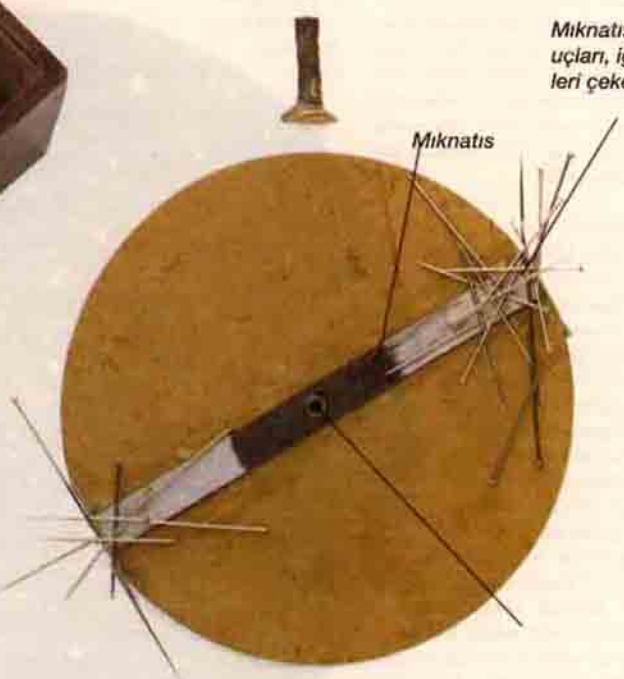


Koruyucu tahta kabıyla bir denizci pusulası



Mıknatıs Yapımı

İlk mıknatısın Eski Çin'de yapıldığı sanılıyor. Çinliler, demirin, kor hale getirilip kuzey-güney doğrultusunda kutuplanacak şekilde soğutulmasıyla mıknatıs haline getirilebileceğini keşfetmişlerdi.



Yön Bulma

Pusula kartonunun altında, demirden ya da mıknatıstaşı adı verilen taştan bir mıknatıs bulunur. Birbirlerini itip çekebilen mıknatıslar, Dünya'nın manyetik kutuplarından da etkilenirler. Pusulanın mıknatısı, serbest hareket ederse, kuzey-güney doğrultusuna yönelecek şekilde devinir. Pusula, denizcilere, mıknatısın kuzey-güney doğrultusuyla geminin rotası arasındaki açıyı verir.



Boyut ve Dayanıklılık

Galileo Galilei (1564-1642), malzemelerin dayanıklılığı üzerine araştırmalar yaparken, hayvanların boyutları için de bir sınırın olduğunu keşfetti. Örneğin, en büyük dinozorun boyutları iki katı daha büyük olsaydı, kemikleri de bu boyutla orantılı olarak daha büyük ve daha güçlü olacaktı. Ancak bu arada ağırlığı da artacağından, kemikleri yine bu ağırlığı taşıyamayacaktı.

Gerilme

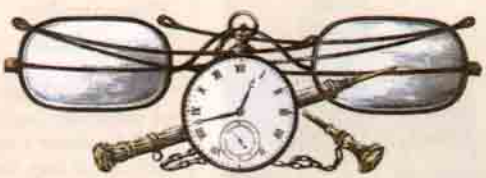
Katı maddelerin çoğu esnektir; yani, gerildiğinde ya da sıkıştırıldığında tekrar eski boyutuna dönmeye eğilimlidirler. Örneğin lastik bir kayış, kendi boyundan iki katı daha fazla bir boya uzatılabilir ve serbest bırakıldığında tekrar eski boyuna geri döner. Ancak, bir malzemenin biçimi çok fazla bozulmaya uğramışsa, gerildikten sonra hep eski haline değil değişik boyutlara dönebilir.





Tahtanın Kalitesi

Pusulanın koruyucu kabı, dış etkilere karşı dirençli ve şeklini koruyabilmesi için katı bir malzemeden yapılmalıdır. Bunun için de, çok değişik niteliklere sahip bir katı olan tahta seçilmiştir. Örneğin şekildeki kap için kullanılan tahta, sert ve uzun ömürlü olmakla birlikte, metal araçlarla çalışılabilecek denli yumuşaktır. Dolayısıyla, içine şekildeki gibi pürüzsüz bir çukur oyulabilir.

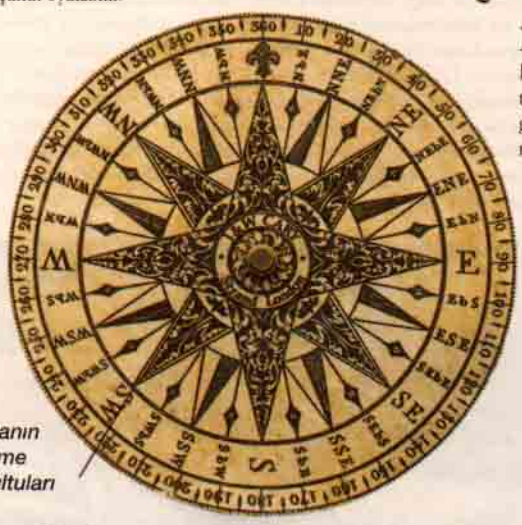


Cisimlerden Bakmak

Pusulanın üst kısmı, şeffaf ve dayanıklı olmayı gerektirdiği için camdan yapılmıştır. Cam, katı bir malzeme gibi görünse de, yüzyıllar sonra şekli bozunuma uğrayarak akıcı hale gelebilmektedir (üstteki şekil). Camın bir diğer özelliği ise (çoğu katı ışığı geçirmemesine karşın) temiz bir cam üzerine gönderilen ışığın çok az bir kısmı soğurulur.

Farklı Görüntüler

Bir saat camında olduğu gibi, şeffaf malzemelerle temiz ve pürüzsüz bir görüntü sağlanabilir. Ya da gözlük camında olduğu gibi, özel, ölçülü şekiller verilerek daha net bir görüntü elde edilebilir.



Sertten Yumuşağa

Katı malzemeler, Mohs Cetveli adı verilen bir ölçekle sertliklerine göre sınıflandırılmaktadırlar. Friederich Mohs (1773-1839)'un buluşuyla, onun ismi verilen bu cetvelde katılar 1'den 10'a kadar sınıflandırılarak isimlendirilmişlerdir. Hepsi mineral olan bu katıların en yumuşağı talk, en serti ise elmastır.



Karton Çizelge

Pusula çizelgesi, bir karton kağıt üzerine basılıdır. Ağaç hamurundan yapılan kağıdı yumuşak ve esnek hale getirmek için kimyasal bir işlem uygulanır. Sayısız liften oluşan kağıt, bu lifleri sayesinde mürekkebi çok iyi bir şekilde içine çeker. Mürekkep, kağıttaki bu liflerin arasındaki boşlukları doldurmaktadır.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Sinan Kılıç

Örümcek Ağından Ameliyat İpliği!..

Amerika Birleşik Devletleri'nde Wyoming Üniversitesi farmakologları, bir örümcek türünün *(Nephile)* ağ iplikçiklerini, bazı çok hassas cerrahi operasyonlarda ameliyat ipliği olarak kullanmayı hedefliyorlar. Bu örümcek ağı ipliğinin özellikle tendon ve eklem operasyonlarında kullanılabileceğini düşünen araştırmacılar, bu iş için Güney Amerika'da yaşayan, 2 cm uzunluğunda ve bazı türleri 80-100 cm boyunda ağlar örebilen bir örümcek üzerinde çalışıyorlar. Araştırmacılar örümcek ipeğinin, öteki ipekten daha dayanıklı olduğunu ve kemik dokusuyla daha uyumlu kaynaşabildiğini belirtiyorlar.



500 Yaşındaki Güzel Juanita!...

Peru Andları'nın 6300 metre yüksekliğindeki Ampato Tepesi'nde buzların arasında mumyalaşmış bir genç kız cesedi bulundu. Yaşının 14-18 arasında olduğu sanılan bu buzul mumyasına, arkeologlar hemen Juanita adını koydular. Bu tür buluntulara isim babalığı yapmak (Ötzi, Lucy vs) artık adet olmuştu. Güzel Juanita, buzulların arasında sonsuz uykusuna dalmış olarak ve son derece iyi korunmuş biçimde bulundu. Arkeologlar O'nun, 500 yıl kadar önce İnka Tanrılarından birine sunulmuş bir adak olabileceğini düşünüyorlar. Juanita'nın bulunduğu yerin yakınlarında, bir genç kızla bir genç erkek buzul mumyası daha ortaya çıkarıldı. Juanita'nın sarılı olduğu kumaş, çok iyi dokunmuş bir yünlü parçası. Bohçanın içinde seramik eşyalarla birkaç heykelcik de bulundu. Uzmanlar, Juanita'nın bazı iç organlarının da iyi korunmuş durumda olduğunu belirterek, bunun, Juanita'ya, kurban etme törenine hazırlarken tepkilerini azaltmak ve uysallaştırmak amacıyla yüklü miktarda uyuşturucu verilmesinden kaynaklanmış olabileceğini ileri sürüyorlar.



Vücut Sağlamlığı Testi

Washington Üniversitesi'nde çalışan bir makine mühendisi, uçaklar ve köprülerde malzeme yorgunluğunu araştırmak için kullanılan sistemi, insan vücudunun iç yapısını inceleyecek şekilde uyarladı. Amaç osteoporozu teşhis etmek. Genellikle yaşlanmaya bağlı olarak kemik dokusunun seyrelmesi biçiminde tanımlanan osteoporoz, her yıl milyonlarca kişinin kemiğinin kırılmasına yol açıyor.

Özellikle yaşlı kadınlarda sıkça rastlanan hastalık, yeni geliştirilen akustik tarama tekniğiyle daha kolay teşhis edilebilecek. Vücuda bastıracak şekilde temas ettirilen bir başlık, kemiğe titreşim yayıyor. Başlığa takılmış olan bir algılayıcı da kemiklerden yansıyan sesi topluyor. Karşılığı gelmeyen seslerin miktarı, kemik



dokusunun ne ölçüde seyrelip süngersi bir hal aldığını gösteriyor. Böylece kemiğin kırılmaya yatkın olup olmadığı anlaşılabiliyor.

Ağaçlar Yarının Havasını Kokluyor

Eğer sanayi faaliyeti atmosferdeki karbondioksit miktarını artırırsa, bitkilerin yanıtı ne olur? Bunu araştırmak için Brookhaven Ulusal Laboratuvarları ile Duke Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı, Kuzey Carolina'nın tam



orta yerinde, 21. yüzyıl ormanının bir minyatürünü yaratmışlar.

Şimdi dev bir sıvı karbondioksit tankıyla beslenen dikey püskürtme boruları, bir çam ormanın üstünde yükseliyor. Bir bilgisayar, rüzgâr araçlarıyla yönlendirilen gazı her saniye ölçüyor. Bu, açık havada yapılan ilk deney.

Otomatik Sürücü

Resimde sürücü, oturması gereken koltukta, yani sürücü koltuğunda oturuyor. Ama elleri di-



reksiyonda değil. Direksiyonu kullananısa, arabanın konumunu hızla saptayan bir yazılım. Bir dizüstü bilgisayara yüklenmiş olan yazılım, iç dikiz aynasına yerleştirilen bir kameranın gönderdiği yol görüntüleriyle besleniyor. Yazılım, kameradan gelen görüntülerde yol çizgilerini, reflektörleri, yağ lekelerini ve tanımak üzere programlandığı diğer yol işaretlerini araştırıyor. Sistem direksiyona takılan bir motoru yönetiyor. Araştırmacılardan birisi, direksiyon başında sürekli oturmuş olsa da, sistem, yaklaşık 4000 kilometrelik yolun yüzde 98'i boyunca, ortalama 100 kilometre/saat hızla arabayı kullandı. Sistemin yokuşlardaki keskin virajlarda sapmak istemesi bir yana bırakılırsa (yokuş boyunca süren sürekli beyaz çizgi, bitişi gösteren kesik çizgiyle zaman zaman çakışıyordu), yol tecrübesi beklenenden çok daha rahat oldu. Tam otomatik direksiyonlu sistemleri, yollarda o kadar çabuk göremeyeceğiz tabii ki. Ama bu sistemin bir versiyonu, yoldan sapan sürücüleri uyandıran bir uyarı sistemi haline getiriliyor. Sistemi geliştiren araştırmacılar, bunun dört yıl içinde yapılabileceğini umuyorlar.

Titanyumdan Yapay Kalp

Geçen yıl Ekim ayı sonunda, 64 yaşındaki İngiliz Sinemacı Abel Goodman'a yapay kalp takıldı. Ancak kalp, Goodman'a uygun bir kalp bulunup nakil yapılıncaya kadar değil, uzun süreli planlandı. Çünkü doktorlar Abel Goodman'ı bir kalp naklini kaldıramayacak kadar yaşlı buluyorlar. Ve Abel bu yüzden, yapay kalple yaşamak zorunda. Yapay kalp titanyumdan yapılmış bir blok, 11,2 cm çapında ve 680 gr ağırlığında bir elektrik pili ile besleniyor. Pilin tabloları deri altına yerleştirilmiş. Doktorların kalbin işleyişiyle ilgili hiçbir kaygıları yok, ancak deri altındaki pil kablolarının enfeksiyon yapma olasılığı var. Titanyumdan yapay kalp projesinde 11 cerrah çalışıyor. Yapay kalbi, yakında ikinci bir hastada denemek niyetindeler. Ekip, bundan da olumlu sonuç alırsa, 100 kadar hastayı kapsayacak bir klinik denemeye girişecek.



Mikrop Üretimi



Gen mühendisleri, odun talaşından alkol elde etmeyi olanaklı kılacak bir bakteri ürettiler. Amaçları tabii ki ucuz içki üretmek değil, ucuz yolculuk. Projenin ardında yatan düşünce, çok çeşitli hammaddelerden yararlanıp maliyeti yarı yarıya düşürerek, temiz yanan bir yakıt üretmek.

Bakteri doğal durumunda maya gibi davranıyor, şeker glikozlarını mayalayarak alkol üretimini gerçekleştiriyor. Ancak biyoteknoloji alanında çalışan uzmanlar, mikrobun gen yapısına müdahale ederek, ksilozun da (lifli bitkilerde bol bulunan bir madde) mayalanmasını sağladılar.

Elde edilen mikrop, bundan böyle, mısır yerine ağaç kalıntılarını, tarımsal artıkları ve başka ucuz süprüntüyü, hatta kağıt artıklarını işlemeyi olanaklı kılacak. Araştırmacılar, bu yeniliğin etanolü en az benzin kadar ucuzlaştırabileceğini düşünüyorlar.

Kuş Kadar Hafif Otomobile Doğru

Gelişen teknoloji, otomobillerin iç düzenlemelerinde yapılan eklemelerle (klima, elektrikli cam, bilgisayar, güvenlik ve hava kirliliğine karşı tedbirler) ağırlığın sürekli artmasına yol açıyor. Ancak Renault, 4 yıl süren ve 70 teknisyenin katıldığı araştırma projesi sonunda, iki kişilik üstü açılabilen, küçük ve kaportası alüminyumdan bir otomobil modeli geliştirdi. Otomobilin ağırlığı, yeni modelde 1/3 oranında azalmış durumda. Piyasaya bir yıl sürülmesi planlanan otomobilin Renault Clio modelinin % 30 ile % 60'ı kadar fazla bir maliyeti olacağı ileri sürülüyor.

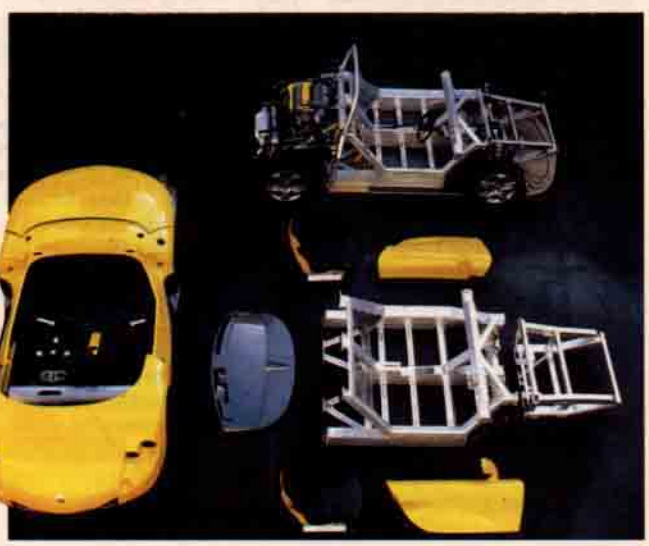
Sülük Taklidi Entegre Devre

Kimbilir, bilgisayar yongaları bir gün gelecek insan beyni model alınarak yapılacak. Ne var ki, şimdilik sülük beyinleriyle yetinmek zorundayız. Georgia Tech'te çalışan bir mühendis ekibi, kan



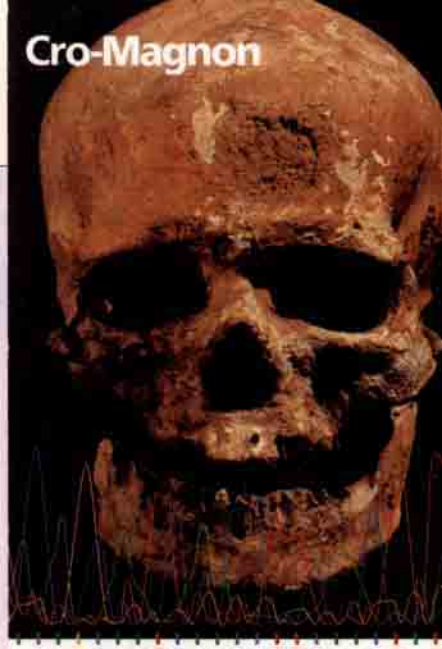
emici parazitlerin, elektronik alanında taklit edilmeye çok uygun bir nörolojik devreye sahip olduklarını keşfettiler.

Sülüğün, basit yüzme hareketlerini yönlendiren motor-kontrol nörosistemi, özellikle ilgi çekiyor. Araştırmacılar, bu biyolojik sinir kalıplarından hareketle, analog entegre devreler yaptılar. Sonraki adım bu devreyi içeren yongaları üretmek olacak. Sonunda nörosistemin taklidi olan yongalar pompaları, robotları, takma kol ya da bacakları hareket ettirmekte kullanılacak.



Tarih Öncesi Döneme İlişkin Genetik Araştırmaları

Paleogenetik



Bilim adamları, Cro-Magnon dönemi sonrası 12 000 yaşında bir kadın iskeletinde, DNA'ları ayırmayı ve tanımlamayı başardılar. Bu başarıyla, insanoğlunun genetik soy ağacının oluşturulması çalışmalarında 7 000 yıllık bir dönem daha geride bırakılmış oldu. Çünkü, bugüne kadar gerçekleştirilen en ileri çalışmada, ancak 5 000 yıllık bir iskelette DNA tanımlaması yapılabilmişti.

Fransa'daki INSERM Tıbbi Genetik ve İnsan Gelişimi Bölümü araştırmacılarından Eliane Beraud-Colomb, ince film tabakası üzerinde, hemoglobin DNA'sının genetik çözülümünü görünce gözlerine inanamadı. Tam dört yıldır, Kuzey Afrika'da, Fas'ın Akdeniz kıyısındaki Taforalt'ta bulunmuş 12 000 yıllık bir insan iskeletinin kemik hücreleri içinde gen izi sürüyordu. Bu dört yıl içinde, birçok kez DNA'ları ayrıştırmayı ve gen tanımlamasını başardığını zannetmiş, kimi zaman üzülmüş, kimi zaman hayal kırıklığına uğramıştı. Ama umudunu hiç yitirmemişti. Ve sonunda, 12 000 yaşındaki bir insanın genetik yapısının gizemli izlerinden biri gözlerinin önündeydi artık...

Bir yandan, dünyanın önde gelen referans dergilerinden birine bu konuda bir makale hazırlarken, bir yandan da çalışmalarını sürdürüyordu. Ve bu arada bir ilke daha imzasını attı; Bugüne kadar yapılamaz denilen bir şeyi başardı ve hücre çekirdeği DNA'sının genini tanımladı.

Dünyanın En Hızlı Treni

Raya basan tekerlekleriyle uzayıp giden TGV, daha da hız kazanacak. GEC Alsthom'un önümüzdeki yıl demiryollarında boy göstermesi beklenen üçüncü kuşak tekerlekli treni TGV 2000, yaklaşık 350 km/saat hızla yol alacak.



Yeni trenler hızlı olmanın yanı sıra, iki katlı vagonlarıyla, şu andakilerden %45 daha fazla yolcu taşıyacak. Dubleks TGV'ler şu anda demiryollarında ve Manş Tüneli'nde hizmet veriyor, ama bunların hızları 298 kilometreyi geçmiyor.

TGV 2000'ler güçlü frenlere, hafif vagonlara yeni oluşturulmuş aerodinamik yapıya sahipler. Ayrıca trenin gürültüsü içeride de, dışarıda da daha az olacak.

GEC Alsthom, trenlerini Avrupa'daki herhangi bir yolda seyahat edebilecek şekilde tasarlıyor. 2000 yılında seferlere başlayacak olan TGV'ler, yaklaşık 2010 yılında yapılacak dördüncü kuşak TGV'lere değin hizmet edecek.

Yaşayan Duvarlar

Hareket eden bir hava örtüsü önümüzdeki dönemde Trent Üniversitesi'nde süzgeçimsi bir yapıyı saracak. Ayrıca bu örtü, bir biyolojik hava süzgeci gibi hareket eden bütün bir ekosistemi içerecek.

Enerjinin ucuz olduğu günlerde inşa edilen 8500 metre karelik asıl yapı, cam ve çelikten yapılmış, hava geçirmeyen bir kutu içerisine kapatılacak. Basınçlı hava dinamik tampon bölge denilen bu alan içerisinde dolaştırılacak. Tüm ısıtma ve hava şartlandırma sistemleri bu bölgeyi besleyecek, böylece yapıyı tamamen kuşatan dev bir tüp oluşturulacak. Tavandaki ayrıştırıcılardan geçerek yapıya girecek olan hava, soluma duvarları denen volkanik taşlardan yapılmış fanlı kulelerden geçerek tampon bölgeye geri dönecek.

Hava geçirmeyen yapılarda genellikle havanın kalitesi konusunda sorunlar çıkarken, bu yapıda böyle bir sorun yaşanmayacak. Yirmi metre karelik dengeli bir bitki örtüsü (özel bitkilerin yanı sıra böcekler, kabuklu hayvanlar ve semenderler de yer alacak) havayı temiz tutacak. Ayrıca tampon bölgenin içinde de başka bir bitki örtüsü oluşturulacak.





Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

Düşünen Devreler Bir Çip

1960'larda geliştirilen ilk merkezi işlem birimleri düşük hafızaya sahip bilgisayarları yönetmek üzere tasarlanmışlardı. O dönemler hafızalar hem sınırlı, hem de çok pahalıydı. Bu nedenle işlemciler, programların hafızaya olan ihtiyaçlarını en aza indirecek bir mimariye sahiplerdi.

Programın hafızaya olan ihtiyacını azaltmanın bir yolu karmaşık komutların çoğunu işlemciye yükleyerek yazılımı basit tutmaktan geçiyordu. İşlemciye karmaşık komutları donanım biriminde uygulanmasını sağlayacak devreleri eklemek, performansta ters bir etki yapıyordu; ama bu o zamanlar için en uygun karardı. Bu tip bilgisayarlara CISC (karmaşık komut setli bilgisayar) adı verilmektedir.

Hafızayı çoklu modda adresleyen CISC mimarisinin değişken uzunlukta komutları vardır. Bu komutların okunması ve değerlendirilmesi, daha az sayıda ve sabit uzunlukta olan bir komut setininkine göre daha yavaş olmaktadır.

1990'lara girildiğinde, bilgisayarların hafıza fiyatlarındaki düşüş ve performansa olan talepteki artış da çip üreticilerini kullandıkları komut setini daraltmaya zorladı. İş istasyonlarında kullanılan RISC (azaltılmış komut setli bilgisayar) işlemcileri bu özellikleriyle ve basit hafıza işleme özellikleriyle masa üstüne yerleşti.

Çip üreticilerinde, bu noktada dikkati çeken iki davranış şekli vardı. Birincisi masaüstü bilgisayarların çoğunun CPU'sunu üreten Intel'in izlediği politikaydı.

Intel, x86 serisinin başından itibaren CISC mimarisini kullanmıştır. Bunun en büyük nedeni, daha önceki bir çiple çalışan bir programın yeni çiple de sorunsuz çalışmasını sağlamak konusundaki uğraştır; böylece, x86 serisinin bu kadar popüler olmasını sağlayan Microsoft'un DOS ve Windows işletim sistemleri bir 386'da olduğu gibi bir P5'te (Pentium) de aynı şekilde çalışabilmiştir. Ticari açıdan herhangi bir riske atılmayan Intel, bunun için yüksek performansı kurban etmek zorunda kaldı.

Kelime işlemek veya veri tabanı kullanmak gibi bazı masaüstü işlemlerinde kayan nokta işlemleri fazla kullanılmamaktadır. Ancak profesyonellerin sıkça başvurduğu ekonomi ve mühendislik hesapları ile yüksek kaliteli grafikler için kayan nokta işlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunu farkeden, fakat yukarıda bahsettiğimiz korkular yüzünden CISC mimariden vazgeçemeyen Intel, P5 ve P6'da kayan nokta işlemcisini ayrı bir RISC temelli bir parça haline getirdi. Bu şekilde tüm çipin kapasitesi bir RISC çip kadar olamazken, bir CISC çipni de aştı.

Dünyanın en fazla çip üreten firması hâlâ RISC'e geçmeye çekinirken, tüm iş istasyonu ve güçlü bilgisayar üreticileri uzun zamandır bu mimariyi kullanıyorlardı.

RISC mimarisinin hedefi komutların elden geldiğince hızlı çalıştırılmasını sağlamaktır. Bunu sağlamanın bir yolu, komutların sayısını ve tipini sınırlamaktan geçmektedir. Bir RISC işlemcisinin küçük ve basit komutları, bir CISC işlemcinin uzun ve karmaşık komutlarına göre daha hızlı çalışacaktır. Bunun nedenini anlamanın en kolay yolu, bir komut için gereken transistör sayısını ve elektronların bu kadar transistörden geçerken harcayacağı zamanı düşünmektir. Komutlar karmaşıklaştıkça çipe yerleştirilmesi gereken transistör sayısı artacaktır.



RISC teknolojisinin kullanılması, karmaşık işlemlerin programlar tarafından düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu da daha fazla hafıza ve daha güçlü derleyicilere ihtiyaç duyulması anlamına gelmektedir. Daha önce de söylediğimiz gibi, hafızaların ucuz ve hızlı olması ile çiplere ön bellek yerleştirilmesi sonucu komutlara daha da çabuk ulaşılabilmesi birinci şartı karşılamaktadır. Derleyiciler de 1980'lerde oldukça büyük bir atılım göstermiştir; böylece o günlerin hayli pahalı iş istasyonlarında RISC mimarisi tercih edilmiştir.

Günümüzün ucuz iş istasyonları masaüstü bilgisayar pazarında yerlerini almaktalarsa da, kullanıcılar alıştıkları işletim sistemlerinden kolay kolay vazgeçmemekteler. Bunlar, tercih sırasıyla, Microsoft Windows, Mac OS ve Linux ile IBM OS/2 dir. Linux, diğer işletim sistemlerinden farklı olarak birçok işlemci ile çalışabilmekte ve diğer birçoğuna da taşınmaktadır.

Geriye kalan işletim sistemlerinden Windows, neredeyse tamamen Intel'e bağlıdır. Apple ve IBM ise ticari olarak riskli bir karar vererek Motorola ile birleşti ve kendi işletim sistemlerini yeni bir RISC işlemci üzerinde uygulamaya karar verdi.

Power PC

Yeni ve çok satılan bir RISC işlemcisi olan Power PC 1991 Ekim'inde Apple, IBM ve Motorola'nın ortak girişimi sonucu ortaya çıktı. Baş harflerinden yola çıkarak AIM Birliği adını verdikleri bu girişimle Austin Texas'ta Somerset Tasarım Merkezi'ni kurdular. Burada IBM'in Power RISC mimarisi temel alınarak ilk Power PC yaratıldı.

Power PC, iş istasyonlarının çiplerinin sahip olduğu birçok özelliğe sahip. Sıralamalı koda ve süperskolar mimariye sahip olan bu RISC çip; çok işlemciyi de destekleyebilmekte. Bu sayede masaüstünden daha güçlü iş istasyonlarına ve sunuculara kadar geniş bir alanda kullanılmakta.

Gelişmiş bir RISC işlemciye örnek olarak aldığımız Power PC'nin daha teknik özelliklerini incelersek, en dikkat çekicilerinden birinin CPU'larda neredeyse standartlaşmış olan dal işlemcisi olduğunu görürüz.

Dal işlemcisi, Power PC mimarisinin tüm komut alma işlemlerinden mantıksal olarak sorumludur. Aynı zamanda komutları çözerek, çalıştırılmak üzere hangi birime gönderileceklerine karar verir. Power PC, ön alma denilen bir işlem ile çalıştırma birimlerinin önünden gitmeye çalışır. 9 komuta kadar bilgi, dal işlemcisinin "ön-alma hattı" denilen kısmında tutulur. Bu hattın en son basamağı, basit RISC işlemcilerinin komut çözme yeri olarak adlandırılan kısmına denk gelir. Komutlar hattın altından dökülürken (yani çözüldükten sonra çalıştırılmak üzere sabit veya kayan nokta işlemcilerine gönderilirken) hat ön alma için kullanılan mantığa göre dolar.

Dal işlemcisinin önemi de bu noktada ortaya çıkar. Program belli yerlerde dallara ayrılıyorsa, işlemci bu dalı takip ederek hattı uygun komutlarla doldurur. Eğer bir ayrılma bilinmeyen bir koşula bağlıysa (yani o koşulun sonucunu verecek değerler henüz hesaplanmadıysa) dal işlemcisi bir tahminde bulunur ve hattı o tahmine göre doldurur. Tahmin edilen yolun ilk komutu çözme aşamasına geldiğinde dal işlemcisi durarak, tahminin doğru olup olmadığını öğrenmek için bekler. Eğer tahmin doğruysa işlemlerine devam eder; yanlışsa tüm hattı boşaltarak doğru daldan komutları alır.

Dallar yeterince erken tespit edilebildiği sürece hat boşalmadan komutlar yüklenebilmektedir; böylece dallara ayrılma gerektiren komutlar "sıfır" bekleme ile çalıştırılabilmektedir.

Power PC'nin sabit nokta işlemcisi, sabit noktalı komutları çalıştırmanın yanı sıra, dallara ayrılma olmadığı zamanlarda birçok komutu da çalıştırır.

Sabit nokta işlemcisi bunlara ek olarak adres çevrimi de yapmaktadır. Yani tüm yükle (load) ve sakla (store) komutlarının adreslerinin yaratılması ve çevrimi burada yapılmaktadır. Birçok diğer işlemci gibi, Power PC de "Çevrim Okuma Kütüğü"'ne sahiptir. Bu kütükte yeni yapılmış adres çevrimleri saklanır. Böylece diğerlerine göre daha sıkça kullanılan yeni işlenmiş bilgilerin yerini bulmak için tüm adres çevrimi tablosunun incelenmesine gerek kalmamaktadır.

Genellikle sabit nokta işlemcisinde tüm komutlar tek bir saat döngüsünde (yani 120 MHz hızındaki bir işlemcide $1/120.10^6$ saniye ya da saniyenin 8 milyarda birinde) uygulanır. Çarpmalar 5 ile 9 saat döngüsü alırken bölmeler 36 saat döngüsü kadar sürebilmektedir.

Kayan nokta işlemcisinde bir işlem ortalama 3 döngü sürerken, bölme işlemi 31 döngüye kadar zaman alabilmektedir. Ancak işlemci buna da bir kolay yol bulmuş durumda. Peş peşe gelen toplama, çıkarma ve çarpmaların hesaplamalarını üst üste bindirerek her döngüde bir sonuç çıkarabilmektedir.

Power PC'de tüm yeni kuşak çiplerde olduğu gibi bir de birincil ön hafıza var. Çip üzerinde yer alan bu ön hafızanın büyüklüğü 32 kB'tır.

Kaynaklar
http:\\www.intel.com
http:\\www.ibm.com
http:\\www.apple.com

...VE RAKAMLARIN EVRENSEL TARİHİ

2. CİLDİ ÇIKTI



TÜBİTAK
Popüler Bilim Kitapları

Murat Ertem

Algılayıcılar



Ölçme işlemi, bazı varlıkları tanımlayabilmek için, varlıklara sayısal niceliklerin atanması olarak ifade edilebilir. Temelde yapılan, bir varlığın benzer nitelikteki varlıklarla karşılaştırılmasıdır. Bir başka deyişle değerlendirilmesidir.

Binlerce yıldır insanlar, değerlendirme işlemini farklı birçok alanda gerçekleştirmekte. İlkel insan topluluklarında, farklı ürünlerin belirli miktarlarda takas edilmesi buna en basit örnek. Ölçmenin mantığı bilimle paralel bir gelişme izledi. Dünyadaki nesnelerle matematiğin ilişkisi, Pythagorasçıların, "herşey rakamdır" görüşüyle başladı. Daha sonraki yıllarda ölçme, filozoflardan fizikçilere kadar birçok kişi tarafından tartışıldı. Geçen yıllarla birlikte ölçme anlayışı ve ölçülecek şeyler oldukça farklılaştı.

İnsanlar ilk önceleri boy, ağırlık gibi nitelikleri ölçmeye çalışıyordu. Bugünse manyetik alan, dalga boyu veya sıcaklık gibi değişkenlerin büyüklüklerinin öğrenilmesi önem taşıyor. Hiç kuşkusuz ölçülmek istenen şeylerin bu kadar farklılaşmasının temel nedeni hızla gelişen teknoloji. Bugün insanlığın, karmaşık şeyler üretebilmesindeki temel etken üretim sürecinde gerçekleştirilen denetimdir . Çeşitli uygulama alanlarında denetim, bir süreç sırasında yapılan hataya göreye gerçekleştirilir. Bir süreç sonucunda elde edilen değerin istenilen değerden çıkartılmasıyla hata değeri bulunur. Bunun için süreç sonucunun ölçülmesi ve elde edilen hataya göre, süreç içindeki basınç, sıcaklık gibi değişkenlerin ayarlanması gerekir. Yaşadığımız elektronik çağında kuşkusuz bütün bu işler elektronik araçlarla gerçekleştiriliyor. Dış dünyanın algılanabilmesi için verilerin elektriksel değerlere çevrilmesi gerekiyor. Bunun için kullanılan araçlara algılayıcılar (sensors) ve çeviriciler (transducers) denmekte.

Algılayıcıların sözlük tanımı, fiziksel değişiklikleri ölçebilen veya kaydedebilen araçtır. Çeviricilerse (transducers), bir sistemdeki gücü, başka bir sisteme aynı şekilde ya da başka bir yapıda ileten araçlar olarak tanımlanıyor. Daha net bir ayrım yapmak gerekirse, algılayıcılar dış ortamın algılanmasını sağlıyor. Çeviricilerse, bir algılayıcıyla beraber gerekli bir elektronik devreden oluşuyor.

Dış dünyanın algılanabilmesi için kullanılan araçları üç dalda toplamak mümkün: Kendi kendilerine çalışabilen araçlar. Bu araçlar dışardan aldıkları sinyali başka türde bir sinyale dönüştürmek için belli bir enerjinin kullanılmasına ihtiyaç duymuyorlar. Değiştirimciler (modülatörler): Dışardan aldıkları sinyali başka türde bir sinyale dönüştürmek için enerji kullanan araçlar. Düzenleyiciler (Modifiers): Giriş ve çıkış sinyalleri aynı türde olan araçlar.

Bu araçlar genelde mekanik, elektrik, manyetik, sıcaklık, ışınım ve kimyayla ilgili alanlarda kullanılıyorlar. Değişimleri algılayabilnmek için birçok fiziksel yada kimyasal etkilerden yararlanıyorlar.

Fotoelektrolitik Etki

Fotoelektrolitik algılayıcıların tipik örnekleri uydulara enerji sağlayan solar hücrelerdir. Bu araçlar güneş enerjisinden faydalanarak güç üretilmesinde kulanılır. Fotoelektrolitik algılayıcılar, yarı iletkenlerle üretilen diyodlara benzer bir yapıdadır. P tipi bir yarı iletkenle n tipi bir yarı iletkenin birleştirilmesiyle oluşturulurlar. Yarı iletkenler birleştirildiklerinde, p tipi yarı iletkendeki pozitif yüklü taşıyıcılar n tipi yarı iletkene doğru, n tipi yarı iletkendeki negatif yüklerde p tipi yarı iletken doğru hareket eder. Bu yüzden iki yarı iletkenler arasında bir elektrik alanı oluşur. P tipiyle n tipi arasına belli bir potansiyel farkı uygulandığında, elektrik alanının büyüklüğü azalır ve p tipinden n tipine doğru geçen akım artar. Ters yönde bir potansiyel uygulandığındaysa elektrik alanı büyür ve akım azalır.

Işık fotoiletken bir maddenin üzerine düştüğünde, elektronlara kendi dalga boyuyla ters orantılı bir enerji aktarır. Uyarılan elektronlar yer değiştirirler ve deliklerin oluşmasına neden olur. Fotoiletken maddelerle diyod yapısının birarada kullanılmasıyla fotoelektrolitik algılayıcılar oluşturulur. Işığın iki yarı iletkenin birleştiği yere düşmesi sağlandığında, elektrik alanının etkisiyle, ışığın uyardığı elektronlar n tipi yarı iletkene doğru, deliklerse, p tipi yarı iletkene doğru hareket eder. Böylece oluşan akım, diyod üzerine düşen ışığın dalga boyunun fonksiyonu olur. Bu tip algılayıcılar yarı iletkenlerden yapıldığından oldukça pahalıdır. Ancak elektronik parçaların üretiminde de aynı maddeler kullanıldığından elektronik devrelerle büyük bir uyum içinde çalışırlar.

Piezoelektrik Etki

Yunanca kökenli "piezo" öneki sıkıştırmak anlamına gelir. Piezoelektrik, genelde bir cisme kuvvet uygulandığında üzerinde belli bir potansiyel farkının oluşması olanak tanımlanır. Ancak bu tanım piezoelektriksel özelliği tam olarak açıklamamaktadır. Bu özellik, uygulanan bir kuvvet sonucunda cismin boyutlarının değişmesi ve buna bağlı olarak yüzeyinde elektrik yüklerinin oluşmasıdır. Bir başka deyişle, boyutlardaki değişimin, elektrik yüklere dönüştürülmesidir. Piezoelektrik etki bütün maddelerde görülmemektedir. Simetrik yük dağılımına sahip maddelerde piezoelektrik özelliğe sahip değildir. Bu özelliği taşıyan en önemli madde kuvarsdır. Şiddetli bir elektrik alanı altında ısıtılan ferroelektrik maddelerde de aynı özellik görülmektedir. Kristallerin kesilme doğrultusu oluşan etkinin büyüklüğünü belirlemektedir. Cisme belli bir potansiyel farkının uygulanması ise ters bir etki yaratır ve cismin şeklinde büyüklüğüyle orantılı bir değişikliğe neden olur.

Piezoelektrik etkiden yararlanan algılayıcılar, daha çok ivme ölçümlerinde kullanılır. Bunun için, algılayıcı, bir kütlenin yer değiştirme miktarını ölçmekte kullanılan kütleye bağlı bir yay görevini görür. Cisimler üzerinde oluşan yük, belli bir süre içinde yok olduğundan, cisim üzerinde oluşan potansiyel farkı zamanla azalır. Bu nedenle, bu etki yavaş gerçekleşen yer değişimlerinin algılanmasında kullanılamamaktadır.

Termoelektrik Etki

Termoeletrik etki, iki metalin ucu birleştirildiğinde, diğer uçlar arasında, birleşim noktasının sıcaklığıyla orantılı bir potansiyel farkının oluşmasıdır. Oluşan potansiyel farkı, oldukça düşüktür. Birleşim noktasındaki sıcaklığın bir °C artması, uçlar arasında 10-100 µV gibi bir potansiyel farkı oluşturur. Metallerde, elektronlar fermi seviyesi olarak bilinen belli bir enerji düzeyine kadar, bütün enerji seviyelerini doldururlar. İki farklı metal birleştirildiğinde Fermi seviyeleri eşitlenir. Uçlarda oluşan potansiyel farkı başlangıçtaki iki Fermi seviyesi arasındaki farka eşit olur. Oluşan potansiyel fark, birçok metal kombinasyonunda sıcaklıkla doğru orantılı bir değişim izlememektedir. Bu yüzden, belirli metal ikilileri kullanılmaktadır. Bu özelliğin kullanıldığı araçlara ısıl çift (thermocouple) denmektedir. Isıl çiftler, sıcaklık ölçümünde en yaygın kullanılan aletlerdir. Piezoelektrikte olduğu gibi ısıl çiftlerde de ters bir etkiden yararlanılabilmektedir. İki metal üzerinden akım geçirilerek metallerin birleşme noktası ısıtılabilmekle veya soğutulabilmektedir.

Elektromanyetik Etki

Faraday yasasına göre, değişen manyetik akı cisimler üzerinde belirli bir potansiyel farkının oluşmasına neden olur. Bu etkiden yararlanılarak bir manyetik alanın büyüklüğü ölçülebilmektedir. Faraday yasasının başka bir sonucunun kullanılmasıyla da hız ölçümü yapılmaktadır. Bir çubuk sabit bir manyetik alan içinde hareket ettirildiğinde, uçları arasında hızıyla orantılı bir potansiyel farkı oluşur. Bu tip bir ölçüm, bir mıknatıs ve sir bobin yardımıyla gerçekleştirilir. Genelde mıknatıs sabit tutulur ve bobin hızı ölçülecek cisim üzerine yerleşterilir.

Piroelektrik Etki

"Piro" öneki Yunanca'da "ateşten gelen" anlamını taşır. Piroelektrik etki, sıcaklık değişimine bağlı olarak bir cisim üzerinde eletrik yüklerinin oluşmasıdır. Piezoeletriksel özellik gösteren birçok madde piroelektriksel özelliğe de sahiptir. Bu yüzden piroelektrik, piezoelektriğin sıcaklık terimlerindeki eşiti olarak düşünülebilir. Birçok yarı iletken de piroelektrik özelliğe sahiptir. Elektronikte birçok soruna yol açan sıcaklığa bağlı gürültü bu özellikten kaynaklanmaktadır. Piroelektrik etkiden yararlanılan en önemli alan, radyasyon ölçü-



Hava yastıklarının şişmesi ivmenin algılanmasıyla sağlanır.

müdür. Bu amaçla, yayılan radyasyon, iki yüzü metalle kaplanmış, piroelektrik özelliğe sahip disk şeklindeki bir madde üzerine yönlendirilir. Metaller üzerinde oluşan potansiyel farkı radyasyon değerinin bir göstergesidir.

Fotoelektrik Etki

Fotoelektrik etkiyle çalışan algılayıcılar, havası alınmış kapalı bir ortama yerleştirilen anot ve katottan oluşur. Katot üzerine belli bir dalga boyuna sahip bir ışık düşürüldüğünde, metal yüzeyden eletronlar kopar. Saçılan elektronlar 100 volt gibi büyük bir potansiyelin uygulandığı anot tarafından toplanır. Böylece sistem üzerinden akım geçmesi sağlanır. Işığın elektron kopartabilmesi için, gönderilen fotonların enerjisinin, elektronların bağlanma enerjisinden daha büyük olması gerekir. Sonuçta oluşan akım, tek renkten oluşan ışığın dalga boyuyla doğru orantılıdır.

Piezodirenç (Piezoresistive) Etki

Silindir şeklindeki bir cismin direnci uzunluğuyla doğru taban olanıyla ters orantılıdır. ($R = \rho \, l/A$ ρ:sabit l:boy A Alan). Bu cisim üzerine bir kuvvet uygulandığında boyutlarında belirli bir değişiklik meydana gelir. Bu olaya piezodirenç etkisi denir. Bu etkinin kullanıldığı algılayıcıların ilk örneklerinde metaller kullanılmaktaydı. Ancak metallerin, boyutlarındaki değişmeler dirençlerinde çok küçük değişikliklere neden oluyordu. Gelişen teknoloji sayesinde, metallerin yerine yarıiletkenler kullanılmaya başlandı. Silikon tabakalarının içine dirençler yerleştirildi. Bu araçlarda, dirençteki değişimin, boyutlardami değişime oranı metallerinkinden 50 kat daha büyük olduğundan, ölçümlerin yapılmasında büyük kolaylıklar sağladı. Bugün basınç ölçümlerinde en çok bu tip güç çevericileri kullanılmakta.

Yer Değiştirmenin Elektriksel Etkisi

Bu özellikten yararlanan algılayıcılar, mekanik bir yer değiştirme sonucunda indüktans, sığa ve direnç değerlerinde oluşan değişimleri izlerler. Bu algılayıcıların atası laboratuvarlarda kullanılan varyaklardır. Varyaklar, biri sabit diğeri bir direnç üzerinde hareket edebilen iki uçtan oluşur. Hareket edebilen uca bağlı bir yaya kuvvet uygulandığında varyağın uçları arasındaki uzaklık değişir. Bircismin direnci boyuyla orantılı olduğundan uçlar arasındaki direnç değeride değişecektir. Benzer şekilde sığa ya da indüktans da mekanik değişimlerin bir göstergesi olarak kullanılabilir. Örneğin, paralel iki yüzey arasındaki sığa yüzeylerin alanına, birbirlerine olan uzaklıklarına ve aralarındaki ortamın dielektrik sabitine bağlıdır. Yüzeyler birbirlerinden uzaklaştırıldığında yada aralarında farklı bir cisim hareket ettirildiğinde sığa değeri değişecektir. Böylece boyuttaki değişim elektriksel verilere çevirilir.

Yer Değiştirmenin Optik Etkisi

Bu özelliği kullanan araçlar, ışığın sahip olduğu enerjinin mekanik bir hareketle değiştirilmesidir. En sık kullanılan yöntem, ışık önünde, üzerinde ışığı geçiren ve geçirmeyen bölümler olan bir diskin çevrilmesidir. Diskten geçen ışığın şiddeti, diskin konumuna bağlıdır. Fotoselli bir devre yardımıyla, bu değişim bir kare dalgaya çevrilir. Oluşan dalganın frekansı diskin dönme hızının belirlenmesin de kullanılabilir.

Termistör

Metallerin ve yarıiletkenlerin atomlarında elektronlar değerlik bandı ve iletken bandı olmak üzere iki bölge de bulunurlar. İletken bandındaki elektron sayısı bir maddenin direncini belirler. Sıcaklık arttığında, iletken bandındaki elektron sayısı artar ve direnç azalır. Bu etkiden yararlanan araçlara termistör denir. Termistörler, düşük maliyet ve küçük boyutlar gibi üstünlüklere sahiptir. Ancak boyutları küçük olduğundan üzerlerindeki sıcaklık kolayca yayılamaz ve çalışmalarını etkiler. Bu yüzden düşük akım değerlerinde kullanılmaları gerekir.

Manyetik Modülatör

Hall etkisine göre, yüzeyi bir manyetik alana dik olarak yerleştirilen bir plaka üzerinden akım geçirildiğinde, plakanın uzun kenarları arasında bir potansiyel farkı oluşur. Metallerde ve yalıtkanlarda oluşan potansiyel farkı önemsenmeyecek kadar düşüktür. Bu yüzden yarıiletken teknolojisi gelişinceye kadar bu özelliklik pek önemsenmemiştir. Ancak günümüzde bu yöntem manyetik alan ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır.





Kimyasal Algılayıcılar

Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte bu etkilerin kullanıldığı yöntemlerden farklı yöntemler geliştirildi. Yeniliklerin çoğu yarıiletken teknolojisinin sonucudur.

Yarı iletkenden yapılan hemen hemen bütün algılayıcılarda silikon kullanılmaktadır. Genelde silikonun algılayıcılarda kullanılmasını sağlayacak özellikleri olmadığı düşünülmüştür. Ancak silikonun içinde çeşitli maddelerden oluşan katmanların oluşturulmasıyla bu elemente yeni özellikler kazandırılmıştır. Örneğin silikon piezoelektrik özellik göstermemektedir. Fakat içine piezoelektrik özellik taşıyan maddeler yerleştirildiğinde piczoelektrik özellik kazanmaktadır. Bu üretim yöntemleri özellikle kimyada kulanılan yeni algılayıcıların yapılmasını sağlamıştır.

Eskiden kimyasal niceliklerin ölçülmesinde oldukça karmaşık ve çok yer kaplayan ekipman kullanılıyordu. Yarı iletkenlerin kullanıldığı aletler bir çok sorunu ortadan kaldırdı. Yeni nesil aletlerin ilk örneği, ISFET'tir. MOSFET'in kapısına(gate) iyonlara duyarlı bir polimer katmanın yerleştirilmesiyle üretilir. Elektrolitler içerisine daldırıldığında ISFET'in karakteristiği değişir ve ortamın pH değeri ölçülebilir. Farklı polimerlerin kullanılmasıyla hidrojen, karbonmonoksit, karbondioksit ve metan gibi gazlara duyarlı algılayıcılar da yapılabilmektedir.

Günümüzde elektroniğin yardımıyla akıllı algılayıcılar(smart sensors) yapılabilmektedir. Bu tip algılayıcılar, bir mikroişlemcinin gözetimi altında çalışmaktadır. Mikroişlemci, çevirici üzerindeki denetimini kullanılan algılayıcının özelliklerinin saklandığı bir ROM'da bulunan bilgilere göre gerçekleştirir.

Dış dünyanın algılanmasında bu kadar farklı yöntemin kullanılmasının temel nedeni birçok farklı alanda değişik verilerin gözlenmesine ihtiyaç duyulmasıdır. Seçeneklerin bu kadar çok olması, hiç kuşkusuz seçim yapılmasını oldukça güçleştiriyor. Bir sistemde hangi değişkenin gözlenmesi gerektiğine karar verdikten sonra, belirli kriterlerin göz önünde tutulması daha rahat seçim yapılmasını sağlayabilir.

Yapılan her ölçümde belli bir hata payı bulunmaktadır. Bu hata payı ölçme aletinin maksimum ve minimum değerlerine göre önem kazanır. Bu nedenle ölçülecek değişkenin alabileceği değerlere göre kullanılacak aletin ölçme aralığı tespit edilmelidir. Örneğin 0.4A ile 0.7A arasında değişen bir akımın ölçülmesi için ölçme aralığı 0-10A olan bir alet yerine, ölçme aralığı 0-1A olan bir alet kullanılmalıdır.

Bazı durumlarda bir ölçümün birkaç kere tekrarlanması gerekebilir. Eğer ortamda bir değişiklik olmuyorsa birbiri ardına gerçekleştirilen ölçümlerin benzer sonuçlar vermesi gerekir. Başka bir değimle kullanılan aletin kesin değerler vermesi gerekir.

Her algılayıcı girişinde ve çıkışında belirli sinyaller kullanmaktadır. Giriş sinyalinde meydena gelecek bir değişim çıkış sinyalini değiştirecektir. Bazen giriş sinyalindeki ufak değişimlerinin algılanması gerekebilir. Bu durumda girişttemi değişimin çıkıştaki değişime oranı bilinmesi gerekir bu orana hassasiyet denir. Isıl çiftteki hassasiyet 10-100 μV/°C'dir. Lani ortamdaki 1°C'lik bir artış, çıkış voltajının 10-100 μV artmasına neden olur.

Her durum, kendi içinde özel şartlar barındırdığından burada sıraladığımız temel kriterler şüphesiz yeterli olmayacaktır. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte, özel durumlar için uygun aletler üretilebilir. Kuşkusuz bu aletlerin geliştirilmesinde fizik, metalurji ve elektronik beraber çalışacaktır.

Kaynaklar:

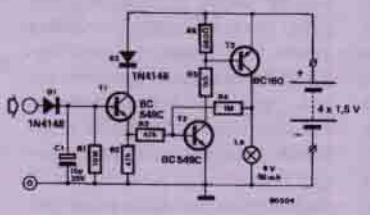
Usher M.J. *Sensors and Transducers*, Macmillan, 1985.

Morris A.S. *Principles of Measurement and Instrumentation*, Prentice Hall, 1993.

Pratik Devreler

Bisikletlerin çoğunda arka lambanın yanması bir dinamoyla sağlanır. oldukça pratik olmasına rağmen bu yöntemin bazı sakıncaları bulunmakta. Lambanın yanması için pedallerin çevrilmesi gerekir. Ayrıca elde edilen ışığın şiddeti pedallerin çevrilme hızıyla değişir. Şekildeki devrenin kullanılmasıyla lambanın sabit şiddette ışık vermesi ve durduktan sonra birkaç dakika boyunca yanmaya devam etmesi sağlanabilir. Fakat, devrede pillerden yararlanıldığından sistem piller bitene kadar çalışacaktır.

Normalde dinamonun lambaya bağlanan çıkışı, devre girişine bağlanır. Girişte pedallerin çevrilmesiyle bir potansiyel farkı oluştuğunda, T1 transistörü çalışır. Böylece T2 ve T3 transistörleri için gerekli baz akımları sağalanır. Bisiklet durdurulduğunda, T1 transistörü, C1 kondansatörü boşalıncaya kadar çalışmaya devam eder. C1 kondansatörü, R1 direnci üzerinden boşalırken, T2 ve T3 transistörleri lambanın yanmasını sağlar. Bu konumda devre, pillerden akım çekmez. Devrenin uzun bir süre çalışması isteniyorsa, 4 pil yerine 5 pil kullanılabilir. Böylece devrenin yaklaşık on saat çalışması sağlanabilir.



Kültür, Sanat ve Medya Çelişkisi

Yıllarca düşünürüm, okurum (sürekli olmasa da yazarım, çizerim), ama bir türlü kültür ve sanat ortamının hâlâ geniş katmanlara ulaşamadığını görür, izler, üzülürüm. Araştırın, inceleyin belirli gruplar içinde sıkışıp kalan, kabuğunu bir türlü kıramayan onlarca, yüzlerce aydın bir şeyler yazar, çizer ama kime ve niye? diye hayıflanırım. Kim kimi biliyor, kim kimi değerlendiriyor? Bir kısır döngüdür kültür, sanat ve medya ortamı... Düşüncelerimizden süzülüp geçen bazı önemli 'soruları', 'sorunları' bir türlü çözemeyiz. Bir giz perdesi içinde 'insanımızı' yönlendirememenin, 'okutamamanın', 'yazdırmamanın' ve 'değerlendirememenin' acılarını, sancılarını hâlâ çekmekteyiz.

Yıllarca ihmal edilmiş bu durumu; bugünlere taşımak, gündemde tutmak ne derece yararlı olur, bilemem... Geç kalan her şeyde olduğu gibi bazı kısır önlemler, girişimler yapılacağı bilinen gerçeklerdir. Huxley'in de belirttiği gibi, "... halkın büyük çoğunluğu yalnızca açıkça bilinen küçük gerçeklerden yetinmez, bilinen büyük gerçekler de ister." sözünün doğruluğu karşısında, Huxley'in -bence- en vurgulayıcı tümcesi de şudur: "Her dönemde pek çok sanatçının, yazarın küçük açık gerçeklerden korktuğu -ya da, daha doğrusu, onları küçümsediği- doğrudur." sözü kültür ve sanat ortamının ikilemini göstermiyor mu?

Tuğrul Tanyol'un "Türkçe can çekişiyor, yazarlar hor görülüyor" (Yeni Yüzyıl, 3 Şubat 1995), başlıklı yazısını ilgiyle okudum. Tanyol, adı geçen yazısının giriş bölümünde şunları dile getiriyor: "Yazarların giderek önemsenmediği, hatta hor görüldüğü bir çağı yaşıyoruz. Yazar derken kuşkusuz edebiyatçı yazarı kastediyorum. Türkçe'nin kötü kullanıldığı, giderek bozulduğu bu çağda yazara yeni görevler düşüyor. Yazarlar ve şairler, herşeyden önce topluma şunu yeniden hatırlatmak zorundadırlar: Dili, Türkçe'yi yapan, yaşamasını sağlayan insanlar bizleriz." (...) Tanyol, yazısını şöyle sürdürüyor ve 'medya' hakkında da şu saptamayı yapıyor: "Medyanın, çağın gereği, kontrolü eline aldığını hüzünle izliyoruz. Bazılarımız yazarın kendisini bu medya çağına uydurması gerektiğini söyleyeceklerdir. Burada doğru bir yan var kuşkusuz, ama hangi medyaya? Kontrolsüz bir biçimde kendi kurallarının koyan, kültürü, sanatı ve edebiyatı yok sayan, hor gören medyaya mı uyduracak kendini yazar?" (...)

Tuğrul Tanyol'un yukarıda alıntıladığımız bu düşüncelerine katılmamak mümkün değil. Bununla birlikte, medyanın akıl almaz tutum ve davranışlarını her gün evimizin 'daimi konuğu' olan televizyonda aynı hatalar işleniyor. Söz gelimi, "kültür-sanat programlarını" izleyin, göreceksiniz, hep aynı 'paslaşmalar', 'hep aynı kişiler' arz-ı endam (boy göstererek) bir dizi sohbetler yapılır. Üstüne üstlük konuşmaların bitiminde koskoca bir boşluk kalır. Gevezelikleri de 'caba'sıdır. Dinleyicide, izleyicide 'iz bırakan' bir şey bulamazsınız. Kimse çıkıp: "-Yahu, dönüp dolaşıyoruz hep aynı eğilimlerde kişileri konuşturuyoruz. Biraz da dışa 'taşraya' açılalım, oradan 'renkli sima'larla konuşmalar yapalım" demez. Halkın isteğine, beklentisine sırt çevirilince 'izlenceler' de o ölçüde verimsiz, sevimsiz kalmaya mahkum olur.

Şimdi soruyorum, nerede kaldılar bizim "Özel Tv'ler?" Dekordan yoksun, 'ucuz takılmalarla" birtakım dedikodu, gevezelik yapan programlar ve onların parfümü olan 'spor ve şarkılı klipler"le bu önemli iletişim aracını, halkımızın yararına sunamazsınız. Onlar kültürü, sanatı, edebiyatı yok saydıkça ve belgesel programlar yapmadıkları sürece, sağ duyulu vatandaşlarımız tarafından önemsenmiyeceklerdir.

Kökleşen Yanılgı ya da Kültür Şoku

Tuğrul Tanyol, kültür, sanat ve edebiyat ortamının "fikir taşıyıcılarının" geniş katmanlara ulaşamadığını, bunun de rek suçlusunun "medya" olduğunu vurgulayarak şu değerlendirmeyi yapar: "Radyo ve Tv kanallarının denetimsiz bir biçimde özelleştirilmesinden sonra, devlet kendi yayın kurumlarında istediği kadar kültür ve sanat konularında ağırlık versin, ipin ucu bir kez kaçmıştır. Yalnızca kâr amacı güden bu yeni medya aslında kendi kuyusunu kazmaktadır. Kültüre bu denli sorumsuzca yaklaşan, edebiyatı ve sanatı yok sayan böyle bir medya, ülkemizdeki köksüz mülk sınıfının bir sonucudur yalnızca."

Bizce Tanyol'un en çarpıcı, dikkat çekici düşüncelerine yer vererek kültür ve sanatın çelişkisini aynada yansıtmak istiyoruz. Bu konuda hatalarımızı, aydınlarımızın yanılgısını, kültür ve sanatın neden taşraya açılmamasının neden ve niçinlerini sorgulayarak bu önemli gerçeği "teşrih masasına" yatırarak olayı geniş perspektifte irdelememiz, değerlendirmemiz gerekliliğine inanıyorum. Tanyol diyor ki: Bütün bu rezil ortama karşın bazı insanlarım hâlâ edebiyat yapmak, şiir yazmak istemeleri, aklın alacağı bir iş değildir aslında. Yazar sorumluluğu taşıyan, günlük şöhretin peşinden koşmayan, bu güzel dil için hayatını severek harcayan bu insanlara, yani bizlere, sanırım bizden başka saygı duyan da kalmadı. Azalıyoruz... Bu yüzden birbirimizi sevmemiz gerekiyor. Sovu tükenen hayvanlar gibiyiz ve neredeyse koruma altına alınma gereksinmesi duyuyoruz." (...)

"Sinema oyuncusunun şairden, talk show sunucusunun romancıdan daha fazla aydın sayıldığı bu ülkede, yazarın isyan etme zamanı gelmiştir. Bu isyan yazar haklarının aranması, yazar örgütleri aracılığıyla şairlerin ve yazarların, basın ve yayın organlarındaki güncel siyasal ve toplumsal tartışmalara davet edilmelerinin sağlanmasıyla başlayabilir. Laiklik konusunda, ya da Kürt kimliği tartışmalarında, Namık Kemal'den, Nazım Hikmet'ten gelen bir misyonun taşıyıcısı olan şair ve yazarların, örneğin bir talk show'cudan daha çok söyleyecekleri şeyleri vardır."

Değerli bilim adamı Mehmet Ali Kılıçbay'da "Cumhuriyet ya da Birey Olmak" adlı kitabının "önsöz"ünde 'kültür şoku"nun hazin bir değerlendirmesini şöyle yapıyor: "...Ben, Türkiye'deki kitapları veya dergileri, birkaç bin kişinin ancak birkaç yıl içinde okuyabildikleri veya çoğu zaman da okumadan bir kenara bırakıverdikleri mektuplara benzetiyorum. Acı bir alay. Ülkemizin eli kalem tutanları mektuplaşmaktan başka birşey yapmıyorlar. (...) Okuyucularla yazarların beş aşağı on yukarı aynı kimseler olduğu bu ülkede, bu sanki yeterince büyük bir sıkıntı kaynağı değilmiş gibi, yazar-okuyucular okuma yazma kamplarına ayrılmışlardır. Şu eğilimdeki yazar, eserlerini şurada yayınlar ve belli bir kitle tarafından okunur. Bu bizim birbirimizi yetirince anlamamızı engelleyen ve her birimizi kendi doğrularına mahkûm eden çok büyük bir sakıncadır."

Yüzyıllar öncesi 'söz sanatlarına' önem veren, kuşaktan kuşağa 'anlatımlarla' yol kat eden bir ulusun çocukları neden yazmayı unuttular ya da unutturuldular. Bir ışık, bir yön gösteren olmadı mı? Oldu. Ama bu yeterli değildi. Geç kalmıştık. Karanlıktan aydınlığa uzanmak çok zaman alacağı gibi, insanımızı bu yöne kanalize etmek gerçekten zordu. Ama zoru başarmak gerekiyordu. Yıllarca ihmal edilmiş bir kuşağın sancıları bunlar... Okullarımızda gereği kadar Türkçe, edebiyat ve resim derslerine önem verebiliyor muyuz? Dar çerçevede kalmış "müfredat proramları"nın yetersizliği nedeniyle geniş perspektifte Türk ve dünya edebiyatını, sanatını tam olarak tanıyamamanın, kavrayamamanın hatalarını kimler paylaşacak? Çağdaş yazarlarımızı, sanatçılarımızı öğrencilerimize unuttururcasına sanki çaba sarf ediyoruz. Bırakınız, kültür ve sanatı derecesine, neredeyse küçümser 'edalarla' çocuklarımızı başka yönlere doğru 'yönelime' uğraşı içinde yarışıyoruz. Edebiyat ve sanat bugünkü hayatımız içinde 'parasal' değer getirmediği için gözler başka yönlere çevriliyor.

Görmeyen-Duymayan-Okumayanlara Tepki

Türkiye'nin gündemini belirleyen belli başlı olgulardan biri de (1960'lı yıllardan beri) ekonomik sorunlar olmuştur. Yani ekonomi ön plâna çıkarılmıştır. Hele günümüzde yatıp kalkıyoruz 'zorunlu' olarak 'ekonomiden' söz açıyoruz. Ama "kültür ve eğitim" üzerinde günübirlik, kalıcı olmayan sözler, sloganlar üretilmiş; yetersiz ödenekler ayrılmıştır. Hiçbir kimse çıkıp da: "-Beyler, 'kültürel kirlilik' başgöstermiştir. Bunun geniş çapta, uzun vadede önlemler alarak halkımızı okumaya, yazmaya özendirelim. Eğitelim." dememiştir. "Kültürel kimliğimizi nerede, nasıl ne biçimde geniş katmanlara duyurabiliriz, tanıtabiliriz?" diye kalıcı projeler geliştirilmemiştir. Edebiyatı ve sanatı sanki "resmi ideoloji"(lerin) yapacağı düşünülmüş... Gelmiş geçmiş Cumhuriyet hükümetleri de bu yönde, bu bakış açısında olayı değerlendirmişlerdir. Sadece devletin katkıları(nın) yeterli olacağı düşünülmüş; özel girişimlere "basımevi, yayınevi"lerine gerekli özendirici krediti teşvik yapılmamıştır. Yapılsa bile Anadolu'ya açılmamıştır.

Hep düşünürüm, okuma ve yazmanın biçimlendirildiği, sahiplendirildiği yer; İstanbul kültür ve sanat çevresi olmuştur. "Kalem erbabı"nın orada olduğu, oranın Anadolu'yu aydınlatacağı düşünülmüştür. Bu yanılgı hiç şüphesiz asırlık bir geçmişin ürünüdür. Başka bir deyişle İstanbul, Ankara çevresi düşünecek, yazacak, yazılarını okutacak, Anadolu'yu şekillendirecek, aydınlatacak... Ve böylece de yıllardan beri yapılan hatalar yumağı büyüyecek ve gelişecek, bugünlere gelinecektir.

İşte sorunun temelinde bu çelişki yatmaktadır. Merkezin taşrayı, taşranın merkezi anlayamaması, tanıyamaması da bütün işkollarında yapılan hataların bir bileşkesidir. Bizim burada söz konusu ettiğimiz şey; kültür ve sanat ortamının çelişkisini, kültürel kimlik sorunumuzu tartışma ortamına getirmektir. Bu önemli konuyu geniş yelpazede ele alıp aydınlatmamız, yazarlarımız, şairlerimiz, sanatçılarımız, gazetecilerimiz düşünmek zorundadır.

Taşrasız Edebiyat ve Sanat Olur mu?

Düşüncelerimle başbaşa olduğum zaman "taşrada" nice genç ve orta yaşta kişilerin yeteneklerinin istenildiği ölçüde değerlendirilemediğini görerek, duyarak üzülürüm; çünkü her insanda şüphesiz birtakım yetenekler vardır. Bu "düşünen beyinler" çalışmalarının yeterliliğini sınamak için bir çıkış yolu aramak, bir tepki, bir eleştiri almak için 'yazılarını, çizgilerini' yayınlatmak isterler. Acaba amatör hevesle yola çıkan 'değerlere' el uzatan kaç profesyonel yazar, gazeteci ve sanatçımız vardır? Kimbilir, 'yerel gazetelerde' veya 'dergilerde' bir yıldız gibi parlayan fakat "süreklilik" olmadığı için sönen nice amatör yazarlar var (da) onları gereği kadar değerlendirememenin, tanıtamamanın hatalarını kimler paylaşacaktır? Kimbilir, bu durumları yaşamış, yaşamakta olan pek çok amatör yazar-çizerlerin 'talihsizliğini' kimler giderecektir?..

Amatör yazarların 'nitelikli' yazıları, incelemeleri dergi mutfaklarında ya da gazetelerimizin "kültür-sanat servislerinde" günlerce, aylarca sıra bekler gün ışığına çıkmak için...

Doç. Dr. Mustafa Özbalcı'nın "Bir Mecmua ve Ömer Bedrettin Uşaklı'nın İki Şiiri" (Türk Dili, Şubat 1995, S: 518, s. 178), adlı özgün araştırmasının giriş bölümünde Özbalcı, taşrada kültür, sanat ve edebiyat etkinliklerinden söz açar ve şunları yazar: "Ülkemizde öteden beri kültür, sanat ve edebiyat merkezleri olarak bilinen İstanbul ve Ankara dışındaki bir kısım illerimizde de zaman zaman gerçekten edebi seviyesi yüksek, sanatın toplum hayatındaki yerini ve gücünü kavramış, edebiyatın insanı eğitici, onu yüceltici değerini özümsemiş dergi ve gazetelerin yayımlandığı görülmüştür. Bu dergi ve gazeteler, yakın çevrelerinin folklor ürünlerini, kültürel etkinliklerini yansıttıkları gibi, yurdun diğer yörelerinde, özellikle de İstanbul ve Ankara gibi merkezlerde ortaya çıkan sanat ve edebiyat hareketlerini de yakından takip etmişler; böylece Anadolu'da hem canlı ve kalıcı bir kültür ortamının doğmasına yardımcı olmuşlar, hem de insanlarımız arasında iletişimi sağlayan önemli bir köprü görevi üstlenmişlerdir."

Özbalcı, daha sonra şu önemli tespiti yapar: "Hiç şüphesiz bu dergi ve gazetelerin sayfaları arasında kültür ve edebiyat tarihimizin karanlık bir noktasına ışık tutacak pek çok bilgi ve belge bulunması ihtimali çok kuvvetlidir. Fakat ne yazık ki bunların henüz tam bir envanteri çıkarılmadığı gibi, çoğu kapsamlı bir araştırma ve incelemenin konusu da yapılmamıştır."

Sözün özü şudur: Bir dönemin yaşantısını, insanlarını en iyi o dönemin kültürü, sanatı ve edebiyatı anlatır. Bu söylemin içinde taşranın da varlığı kabul edilerek, oradaki kültür ve sanat etkinliklerine ve o etkinlikleri "taşranın gri aydınlığı"nda büyük özveri göstererek çalışmalarını sürdüren 'nice adsız kişilere' göz kulak olunmalıdır. Bu değerlendirmelerin doğrultusunda Tuğrul Tanyol'un şair ve yazarlara gerekli önem verilmediğini, aydınlar topluluğunun azalıp gittiğini, "bu insanlara, yani bizlere, sanırım bizden başka saygı duyan da kalmadı. Azalıyoruz. Bu yüzden birbirimizi sevmemiz gerekiyor." temennisine yürekten katılıyorum. Ancak amacımız kültür-sanat ve edebiyatla birlikte, "bütün fikir taşıyıcıları" sahip çıkmaksa; o zaman taşrada yaşayan şairlerin, yazarların ve sanatçıların da varlığının bilinmesi ve onlarla gerekli iletişim ağının kurulmasını öneririm.

Diyeceğim odur ki, taşrasız edebiyat ve sanat ortamı olamayacağı gibi, taşraya biçim veren, estetik ufuk kazandıran İstanbul edebiyat ve sanat çevresini de yok sayamayız. Son sözümüz de şudur: "Tutkularımız her iklimde yeşerir, büyür ama onu besleyen, onu iteleyen bir ortam gerek..."

Şener Öztop
Uşak Anadolu Lisesi Resim Öğretmeni

Enerji Dediğimiz...

"Enerji", sokaktaki adamdan en üst düzeyde araştırma yapan bilim adamına değin hemen herkesin ilgilendiği bir kavram. Enerjileri gösteren bir gözlük olsa da bununla çevremize baksak, her şeyin enerji olduğunu görürüz. Buna karşın, enerjiyi hem anlamak, hem de anlatmak oldukça güç bir iştir.

Bilimsel olarak enerjilere baktığımızda, potansiyel ve hız (kinetik) enerjileri temel enerji olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Potansiyel enerji, bir kuvvet alanında bulunan maddesel bir varlığın üzerine bu kuvvet alanında etki eden kuvvetlerden ve buna göre bu varlığın alan içindeki konumundan kaynaklanır. Başka bir deyimle, bir maddesel varlık bir kuvvet alanı içinde bulunuyorsa ve bu alanla aralarında bir etkileşme varsa, bu maddesel varlığın bu alan içindeki konumundan ötürü bir potansiyel enerjisi vardır. Hız enerjisi ise, hızı olan her varlığın sahip olduğu bir enerjidir. Gerek hız, gerekse konum bir başvuru noktasına göre ölçülebildiğinden, hem potansiyel enerji, hem de hız enerjisi bağıl niceliklerdir. Başvuru noktanızı değiştirdiğinizde (ki, bunu yapmanıza bir engel yoktur) bu niceliklerin değerleri de değişir. Bu yönüyle iş biraz karmaşıkmış gibi görünmekle birlikte, bilimde önemli olan, enerjilerin mutlak değerleri değil, enerji değişimleri olduğundan, enerji değişimini aynı başvuru noktasından gözlemlediğiniz sürece bir sorununuz olmaz.

Başka bir önemli nokta da, enerji ile iş arasındaki ilişkidir. Enerji, iş yapmak için gerekli tek niceliktir. Başka bir deyişle, biz enerjiye genelde iş yapmak için gereksinim duyarız. Burada şöyle bir soru akla gelebilir: Acaba her enerji iş yapar mı, ya da her enerji işe dönüştürülebilir mi? Öncelikle şunu belirtelim, potansiyel enerji doğrudan işe dönüştürülemez. Önce hız enerjisine dönüştürülüp, bu dönüştürülen hız enerjisini iş yap-









mada kullanabiliriz. Hız enerjisini ise her zaman işe dönüştürebiliriz. Bunun yanında, iş ile enerji arasında bire bir eşdeğerlik vardır. Bu, bilimde iş-enerji eşitliği olarak tanımlanır ve uygulamalarda kullanılan temel bir ilkedir.

Diğer bir noktada, enerjinin korunumlu bir nicelik olmasıdır. Yani, evrenin dünya denen bu minicik noktasındaki biz insanlar, enerjinin dünyada ve Evren'de korunduğu, toplam değerinin değişmediği inancını taşımaktayız. Bu görüşe göre, ne yeni enerji yaratabilirsiniz, ne de var olanı yok edebilirsiniz; yapabileceğiniz tek şey, enerjiyi bir durumdan başka bir duruma dönüştürmektir. Bu dönüştürmede de bazı kısıtlamalarla karşı karşıya olduğunuzu unutmayın. Enerji korunumu ilkesi, iş yapan makinelerin tasarlanmasında her zaman en önemli başvuru denklemidir. Verdiğiniz enerjinin bir kısmı makinede işe, diğer kısmı da başka bir enerjiye dönüşür. Hiç enerji vermeden makineden iş alamayacağınız gibi, verdiğiniz enerjinin tümünü de işe çeviremezsiniz.

Görüldüğü gibi, enerji ile hemen herkes ilgili olmasına karşın, işin içine girdikçe konu giderek karmaşıklaşmaktadır. Biz burada daha ileri gitmeden şunu söyleyerek konuya bir nokta koyalım: Karşılaştığımız tüm enerji türleri, temelde bir potansiyel ya da hız enerjisinin değişik kimlikler edinmiş durumlarıdır.

Peki, bu enerjileri nasıl bir sıralamaya ya da sınıflamaya sokabiliriz?

Bunu yaparken değişik görüşler ve yöntemler uygulayabiliriz. Gelin, kısa kısa bunlara bir göz atalım.

Önce, yukarıda sorduğumuz sorudan yola çıkalım: Her enerji işe dönüştürülebilir mi? Soruya biraz açıklık getirmek için şöyle bir örnek verelim. Bir derede akan suyun üzerine bir suçarkı koyarsak bundan iş alabiliriz. Yani, suyun hız enerjisinin bir kısmını işe dönüştürebiliriz. Ama deredeki su göle ya da denize karıştığında buraya konan bir suçarkından iş alamayız. Acaba deredeki suyun enerjisine ne olmuştur da bize iş veremez duruma gelmiştir? Enerji korunduğuna göre, enerjinin yok olması söz konusu değildir. Olsa olsa, enerji başka bir tür enerjiye dönüşmüştür. Daha önce işe çevirerek kullanabildiğimiz enerji, kullanılamaz duruma gelmiş, ya da dönüşmüştür. Başka bir deyişle, enerjinin dağıntısı (entropi) artmıştır. İşte bu görüş altında enerjileri, kullanılabilirliklerine göre sıralayabiliriz. Biz, kullanılabilirliği yüksek enerjileri, kullanılabilirliği düşük enerjilere yeğleriz. Söz gelimi, alçak sıcaklıktaki ısı enerjisi, kullanılabilirliği düşük, dağıntısı yüksek bir enerjidir.

Şimdi gelin bir de enerji üreten (burada üreten deyimi pek doğru değil, ama hep kullanılageldiği için, anlaşılması açısından kullanılmıştır) ve satanlar açısından enerji kaynaklarını inceleyelim. Aralarında pek kesin sınır olmamasına karşın, bu açıdan incelendiğinde enerji kaynaklarını ikiye ayırmak yerinde olur. Bunlar, birincil enerji kaynakları ve ikincil enerji kaynaklarıdır. Birincil kaynaklar, insanlarca hemen kullanılamayan, bir işlemden geçtikten sonra kullanılabilen kaynaklardır. Söz gelimi, petrol böyle bir enerji kaynağıdır. Ham petrol, ancak arıtımevinde arıtıldıktan sonra bunun türevleri (örneğin, benzin) doğrudan kullanılabilir enerji kaynağı olur. Oysa elektrik enerjisi hemen kullanılabilir bir enerjidir ve bu tür hemen kullanılabilir enerji kaynaklarına ikincil enerji kaynakları denir. Çiğ olarak yiyip sindiremediğimiz gıdalar da birincil enerji kaynaklarına girer. Bu gıdalar, ancak bir işlemden (pişirme) geçtikten sonra tüketilebilirler. Öyleyse, enerji kaynaklarını bu görüş altında, birincil (doğrudan kullanılamaz) ve ikincil (doğrudan kullanılabilir) enerji kaynakları olarak sınıflayabiliriz.

Başka bir görüş ile, insanoğlunun kullandığı enerji kaynakları ikiye ayrılabilir. Bunlardan birincisi, tükenir enerji kaynakları, ikincisi de tükenmez enerji kaynaklarıdır. "Tükenir" terimi, insanlık için kısa bir gelecekte tükenebileceği öngörülen, kendini yenilemeyen enerji kaynakları için kullanılır. Bu kaynaklar, bir şekilde, eskiden depolanmış kaynaklardır. Bu kaynakların içine, milyonlarca yılda oluşmuş fosil yakıtlar (kömür, petrol, doğal gaz) ile, dünyanın oluşumuyla yaşıt uranyum ve toryum elementleri girer.

İkinci tür enerji kaynakları olan tükenmez enerji kaynakları, insanlık için oldukça uzun sayılacak bir gelecekte tükenmeden kalacak kaynaklardır.Bunların başında Güneş gelmektedir. Güneş, bugünkü hesaplamalara göre daha milyarlarca yıl bugünkü durumunu koruyacaktır. Yani insanlar için bu enerji kaynağı, tükenmez bir enerji kaynağıdır.Diğer tükenmez enerji kaynakları olarak, yeriçi ısısını (jeotermal enerji) ve Ay'ın etkisiyle denizlerdeki gel-git'i sayabiliriz.

Kullandığımız enerji kaynaklarını sınıflamada bir başka yol da, bu kaynakları yeraltı, yerüstü ve yerdışı kaynaklar olarak ayırmaktır. Bu sınıflamaya göre yeraltı enerji kaynaklarımız, fosil yakıtlar, yeriçi ısısı, çekirdeksel enerjide kullanılan cevherler (uranyum, toryum gibi) dir. Yerüstü kaynaklarımız, akarsularımız, rüzgâr, odun (biyokütle), okyanus dalgaları ve gıda olarak yararlandığımız bitki ve hayvanlardır. Yerdışı kaynaklarımız, Güneş ve Ay'dır. Bu kısa açıklamalardan görüyoruz ki, enerji, başlangıçta anlaşılması kolay gibi görünen, ancak derinliğine incelendiğinde anlaşılması, sınıflandırılması karmaşıklaşan bir kavramdır.

Ne olursa olsun, enerji, insan yaşamında olduğu kadar Evren'de de başattır.

Deniz İnan
Prof. Dr., Hacettepe Üniv. Fizik Müh. Böl.
Beytepe-Ankara



Toplumsal Süreçte Televizyon

Ne Willoughby Smith, metalik selenyumun elektriksel direncinin, üzerine düşen ışığın miktarına göre değiştiğini bir rastlantı sonucu keşfederken; ne William Crooks, kendi adını verdiği tüpte katot ışınlarını oluştururken; ne de John Flemming divod tüpünü icad ederken hiç şüphesiz yirminci yüzyılın başlarından itibaren bütün yeryüzünü çepeçevre kuşatacak ve insanoğlunun geleceğinde ufuk üstüne ufuk açarak, onu hiç bilmediği zamanlara ve mekânlara taşıyacak bir buluşun temelini hazırladıklarını düşünmemişlerdi.

Televizyon, insanın, beşeri süreç içinde yaşanması gereken, yapılması gereken bir zorunluluk idi. Bu, insanoğlunun o güne kadar taşıyıp getirdiği çok sesli ve renkli birikimden, hem de insanın kendi doğasından kaynaklanıyordu.

Yaşamı av peşinde koşarak sürdürmek insan doğasına uymuyordu. İnsan şayet avcılık dışında başka bir şey yapmış olmasaydı, bir diğer et yiyici hayvandan farksız olurdu. Ne zaman ki istikrarsız avcılık yerine, kırsal hayatın daha fazla devamlılık ve güvenlilik sağlayan tarafına yöneldi, ancak ondan sonra beşer olmaya başladı.

Gerek Smith, gerek Crooks, gerekse Flemming ve bütün diğerleri, yüzyıllar boyunca bu karşı konulmayan insani eğilimin enerjisi ve heyecanıyla çalıştılar. Onlar, insanlık adına, insanca bir eser bırakmanın gayretini taşıyarak ve lezzetini hissederek yaşadılar.

Televizyon, beşeri süreç içinde ve yeryüzü tarihinde bir dönüm noktası, bir zirve idi. O, en basit devinimiyle, nesnelerin doğal ve olabilecekleri yerlerden daha başka bir yerde, hatta başka bir zamanda görünür kılınmalarına olanak sağlayan bir kaydetme ve nakil aracı idi. İnsan televizyonla birlikte, sesten sonra görüntüyü de, mekânı ve zamanı aşarak taşımayı başarmıştı. Bu belki de maddeyi mekân ve zamanın ötesine saniyeler içinde taşımanın bir adım öncesiydi.

Yeni Bir Dünya

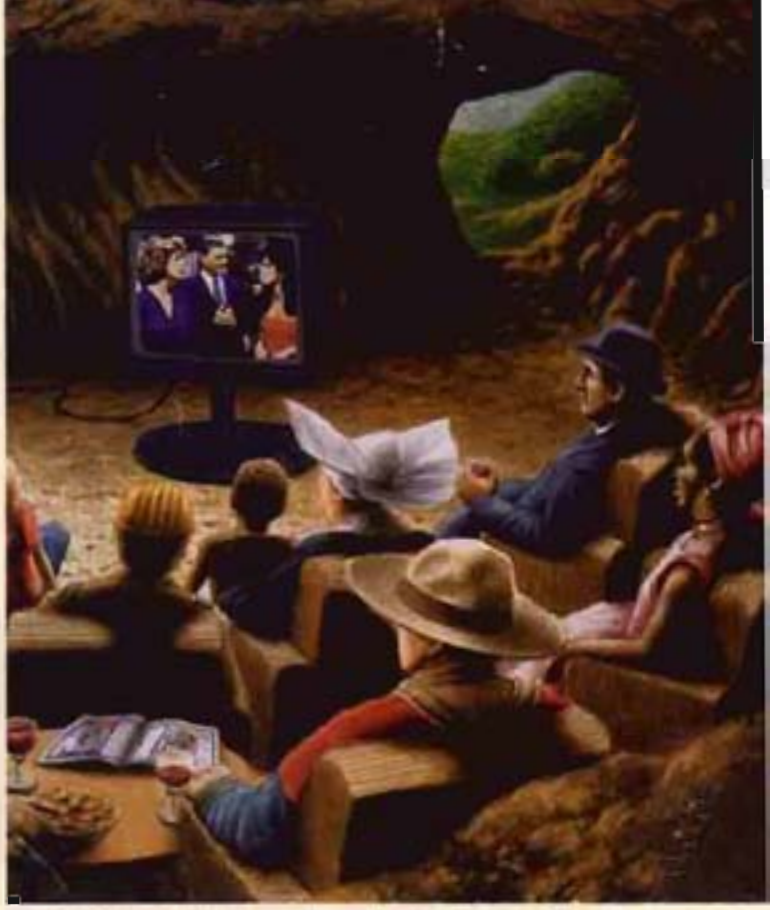
Televizyon yeni bir dünya kurdu insanlara. İçinde, bazıları tanıdık, ama çoğu aşina olmayan, alışılmadık hayallerin ve seslerin bulunduğu çok renkli bir dünya insanları adeta büyülemişti. Hatta birçokları ona "büyülü kutu" dedi.

Televizyon, motorlu taşıtların ve uçakların bir akrabasıydı: O bir nevi kültürel taşımacılık yapıyordu. Ama kesin olan bir şey vardı ki, o, gerçeğin artistik yorumu hakkında yeni bir şey sunmayan bir nakil aracıydı. Fakat son yüzyılın bizlere armağanı olan nakil makineleri gibi televizyon da gerçekler konusunda bizim davranışlarımızı değiştirmekteydi. O genel olarak bizim dünyadan haberdar olmamızı sağlıyor ve daha dar bir kapsamda da dünyanın değişik yerlerinde aynı anda neler olduğunun hareketliliği ve çeşitliliği hakkında bizde duygular uyandırıyordu.

İnsan değişirken televizyon da değişti. İnsan televizyonu televizyon insanı etkiledi. Birbirlerine benzeştiler. Daha sonraki aşamalarda ise televizyon, insanınkini biraz daha aşan hükmüyle, insanı kavramaya, kıskacına almaya başladı.

Televizyon ve Yaşam

Televizyon, tamamlanmamış bir dünya sunmaktadır önümüze ve bizi sürekli olarak dünyayı yeniden inşa etmeye zorlamaktadır. Günlük yaşamda gördüğümüz şeyler -doğasının gereği- bir bütün ve sabittir; günlük yaşamda karşılaştığımız ingeler orada öylece bizim için durmaktadırlar. Oysa televizyon, daha hızlı bir şekilde bizi günlük yaşamdan uzaklaştırmakta ve böylelikle başka dünyalara alıp götürmektedir.



Televizyon her gün yepyeni hayal dünyaları kurmaya çalışmaktadır insanlar için. Bunlar çoğunlukla, insanın öteden beri yaşayageldiği doğasından, duygularından, ilişkilerinden, tutkularından, düşünüşünden, düşlerinden, gerçeklerden uzak dünyalardır. Çünkü öyle olması gerekmektedir. Beşeri süreç, insanın ancak gerçeklerden uzaklaşarak, yeryüzünün sorunlu ve sıkıntılı realitesini gözardı ederek rahatlayabileceği bir noktaya gelmiştir.

Bugün son bir nokta olarak televizyonla bizlere yansıyan sürecin yüksek ivmeli aşamalarının sanayi devrimiyle, hatta Rönesansla başladığı söylenebilir. Rönesans ve daha sonraları sanayi devrimi, insanoğlunun ne pahasına olursa olsun kendisini aşmak ve her şeye egemen olmak emelinin ürünüydü. Bu, bir yandan insanlığın ufkunda yeni pırıltılı çizgiler anlamına gelirken, bir yandan da bu yüksek tempolu devinim için bazı bedeller ödemek anlamına gelebilirdi.

Şüphesiz Arnold Toynbee 1800'lerde "sanayi devrimi" terimini ilk kez kullanırken, bu terimin pratiğinin insanlık için neler getirip götüreceğini tam olarak kestiremiyordu.

Tarımdan sanayiye geçiş; ekonominin genişleyen hacmi ve parayı daha fazla tanıyan ve kullanan insanlar; devlet politikalarında sanayi kesiminin ağırlığı; kentleşen kasabalar ve büyüyen işçi sınıfı; halk hareketiyle değişen kültür... Bunlar sanayi devriminin en belirgin görüntüleridir. Fakat bu çok kalabalık ve hızlı değişim sürecinin fazlaca göze çarpmayan yanlarının görünenlerden çok daha fazla olduğunu düşünmek gerekir.

Kültür Devrimi

İnsanlık tarihindeki dönüm noktaları, yaşamı bütünüyle etkileyen olaylar olmuştur. Sanayi devriminin neden olduğu en belirgin değişimlerden birisi kültür devrimidir. Bu değişim, sanayi devriminin zorunlu bir sonucu olarak ortaya çıkmış ve sonuçları açısından belki de sanayileşmeden çok daha etkili olmuştur. Sanayi devrimi ile birlikte insanlık, geleneksel kültürden popüler kültüre geçiş yapmıştır.

"Popüler kültür, direnenlerin, egemenliğe karşı mücadele edenlerin kültürüdür. Bu kültür kendi başına varolmaz. Egemen kültüre karşıtlık süreci içinde oluşur ve tanımlanabilir. Popüler kültür, folklorculuğun reddidir. Geçmişin iç burukluğuna ve özlemini ekip biçen, sürekli dile getiren bir mü-





ze kültürü değildir. Popüler kültür egemen bir örgütselliğe karşı geliştirilmiştir. Direniş tarafından yaratılmış, artık yaşanmayan uzak geçmişin değil, şimdinin günlük yaşamın kültürüdür".



Sanayi devrimini yalnızca fiziksel bir hareket olarak algılamak mümkün değildir. O aynı zamanda sosyal ve kültürel bir devrimdir.

Teknik, bir makinenin kendisi veya onun işleyişi kurallarından ibaret değildir. "İnsanlar dört ayaklı hayvanlarla değil, dört tekerlekli araçlarla ulaşım sağlıyorlar, kullanılan enerji kas gücünden değil de, buhardan, elektrikten, nükleer santrallerden elde ediliyor" diyerek işin içinden çıkmak da çok anlamlı değildir.

Teknolojik devrim, insanın fiziksel yaşam koşuluyla birlikte fizikötesi yaşamını da değiştirmiştir. İnsanoğlu her yeni teknik için bir bakıma ruhundan bir bedel ödemiştir. Dinsel dünyanın varsılması olan kültür teknolojik devrimle birlikte sürekli değişmiştir.

Sanayi devriminin yarattığı popüler kültür daha sonraki gelişmelerle yerini kitle kültürüne bırakır.

Fabrika Kültürü

"Kitle kültürü bütün sınıf, gelenek, görenek, zevk engellerini devirir ve her tür kültürel farklılıkları ortadan kaldırır. Her şeyi birbiriyle karıştırır, birbiri içine sokar ve homojenleşmiş bir kültür ortaya çıkarır. Bu nedenle kitle kültürünün yayılması sadece genel vahşileştirme tehlikesi yaratmaz, aynı zamanda totaliteryanizme hizmet eder. Kitle kültürü yarı barbarlık kültürüdür".



Kitle kültürünün en önemli özelliği ise, halkın kendisi tarafından üretilmeyip, profesyonel bir kültür endüstrisi tarafından üretilmesidir. Bu bakımdan kitle kültürü için bir tür yapay fabrika kültürü demek yanlış olmayacaktır.

"Kitle kültürü öğretir, eğitmez. Manevi değerlerin seri halde üretimiyle, kopyalarla, zevk ve değerden yoksun ürünlerle ve bireyselliğe karşı ilgisizliği ile o, kişiliksizleştirmeye götürür. Asıl kültürden farklı olarak kitle kültürü, tekdüzeliğe eğilimiyle insan özgürlüğünü daraltır. Çünkü özgürlük, tekdüzeliğe karşı koymak demektir".

Beşeri süreç, her çağın gerektirdiği donanımı da üretmiştir. Buhar makinelerinin kullanılması gereken bir zamanda buhar makineleri, motorlu taşıtların kullanılması gereken bir zamanda motorlu taşıtlar geliştirilmiştir. Kitle kültürünün egemen olduğu bir çağ için de insanoğlu televizyonu üretmiştir. Televizyon günümüzde, kitle kültürünün temel taşıyıcı ve yayıcı aracıdır. Kitle kültürü ve televizyon, birbirlerinin olmazsa olmazlarıdır.



Kitle kültürünün insanoğluna yakışıp yakışmadığı, kalitesi, kabiliği, geleceğinin olup olmadığı sürekli tartışılırken, onun bütünleyicisi televizyon da her platformda tartışma konusu olmaktadır. Bu arada televizyon, beşeri süreç içindeki görevini yerine getirmeye devam etmektedir.

Uzay boşluğu, akşam saatlerinde, yerli dizilerin, komedilerin, açık oturumların neden olduğu bir kalabalıklaşma eğilimi göstermektedir. Bu bir bakıma yer kürenin bir renk ve ses cümbüşüyle çepeçevre sarılması demektir. Bir görüşe göre de televizyon "bizim günlük gevezeliğimizdir".



Görüşler ne olursa olsun televizyon, beşeriyetin geldiği noktadaki kaçınılmaz ve gerekli misyonunu çok renkli ve sesli bir biçimde yerine getirmektedir.

Selâhattin Cemiz
Yüksek Yük Mühendisi
Yapı Merkezi Yatırımlarında
Radyo-TV Teknik Ana Bilim Dalı

Kaynaklar
Akmeşe S. ve İ. Erdoğan, *Popüler Kültür ve İletişim*, Ankara 1998.
Özel İ. *Üç Maymun*, İstanbul, 1992.
Anderson R., *A Forecast of Television, Understanding Television*, New York, 1981.
Bennett T. ve S.Boyerman, *Popular Television and Film*, London, 1981.
Berger A.A. "Bir Tezin Arşın Olarak Televizyon" (Der. Yusuf Kaplan) Kayseri, 1997.
Dorfles W. *Görsterinin Teorileri*, (Çev. Nejat Muallimoğlu) İstanbul, 1978.
Enzensberger, A. *Değişe ve Kitle Arasında Sahne*, (Çev. Sofia Şahenk) İstanbul, 1992.
Seguela J. *Televizyon Günlüğünün Söylemiştir*, İstanbul, 1988.

Eğitim Yöneticiliği ve Öğretmenlik Mesleğinde Stres

Stres, insan hayatının vazgeçilmez bir gerçeğidir ve insanlık tarihi kadar eskidir. Ancak günümüzde anlaşılan kaliyle stres, özellikle yoğun sanayileşme süreci ile ortaya çıkmıştır. Bilindiği gibi buhar gücü ile çalışan ilk makineler önemli bir devrim oluşturmuştur. Bu devrimden sonra insanların ilgisi tarımdan makineye ve dolayısıyla sanayiye kaymıştır. Bu durum, hızla artan üretim ihtiyacı, işçi sınıfının doğuşu, hızlı kentleşme ve yeni eğitim ihtiyaçları gibi sanayi toplumunun önemli özelliklerini de beraberinde getirmiştir.

1940'lı yıllardan bu yana günlük yaşama giren bilgisayar teknolojisi bu defa da bilgi devrimine yol açmıştır; böylece ilgi, bilgiye yönelmiştir. Hızlı iletişim, hızlı bilgi artışı, bilgi çalışanları, bilgi organizasyonları ve benzeri özellikleri de bilgi toplumunun karakteristikleri arasında yer almaya başlamıştır. Bilgi üretimi, pazarlaması ve ulaştırılması önemli iş alanları olarak karşımıza çıkmış bulunuyor. Diğer yandan hangi iş alanında olursa olsun mevcut bilgiler çok kısa süre sonra geçerliliğini yitirebiliyor, eskiyebiliyor.

Bilginin giderek temel güç ve ana sermaye olmaya başlamasından etkilenen alanların başında eğitim gelmektedir. Bilindiği gibi eğitim sistemlerinin temel hedeflerinden birisi de bilgi aktarımıdır. Bilginin böylesine büyük bir hızla artması, eğitimde en önemli rolü üstlenen öğretmen ve yöneticilerin mevcut uyum yeteneklerine yenilerini katmıştır. Diğer bir ifade ile stresli bir meslek olarak bilinen öğretmenlik mesleğindeki stres kaynakları çoğalmıştır.

İngiltere'de öğretmenler arasındaki stres düzeyi gittikçe daha çarpıcı noktalara ulaşmaktadır. Yaklaşık 2000 öğretmeni kapsayan ve ulusal düzeyde yapılan bir araştırma, öğretmenlerin yüksek düzeyde stres taşıyan mesleklerde çalışanlara göre daha zayıf bir ruh sağlığına sahip olduklarını ortaya koymuştur (Travers ve Cooper, 1993). Fletcher ve Payne tarafından daha önce gerçekleştirilen çalışma (1982) ise öğretmenlerin beşte birinin sınır bozukluğu bakımından hassas bir noktada olduklarını belirlemiştir. Bu çalışmalarda ulaşılan sonuçların yorumlamak düşünüldüğü kadar kolay değildir. Örneğin, ağır iş yükünün önemli bir stres kaynağı olduğu ancak tek başına bu nedenin ruhsal bozukluklara yol açmadığı birçok kişi tarafından bilinmektedir. Bu durumdan şöyle bir sonuca varabiliriz. "Dayanılmaz düzeydeki aşırı zihinsel ve duygusal gerginliğe, birçok faktörün birleşimi yol açar.

Peter Warr'ın daha önce başlattığı araştırmasından (1987) hareketle yaptığı yeni çalışma sonucunda işin ruh sağlığı açısından önemli olan 9 özelliği belirlenmiştir. Bu özelliklerden aşağıda sayılan ilk altısı, daha az zihinsel ve duygusal gerginliğe yol açarken daha fazla stresse neden olmaktadır. Dolayısıyla bu altı faktörün her birinin tam bir dengeye oturması sorunu vardır.

1. Kişisel kontrol için fırsat: Ruh sağlığı açısından bireyin karşı karşıya bulunduğu etkinlikler ve olayları kontrol edebilmesi için uygun koşulların hazırlanması gerekliliktir. Warr (1987) bireye kontrol için fırsat verilmesinin iki davranışı kapsadığını belirtmiştir. Bunlar; karar verme fırsatı ve seçme fırsatıdır. Karar verme fırsatı bireyin, kararın sonuçlarını önceden tahmin etme konusundaki potansiyelinin harekete geçirilmesini sağlayacaktır. 2. Becerileri kullanma fırsatı: Ruh sağlığı bakımından bireyin mevcut becerilerini kullanması ve yeni beceriler geliştirmesini teşvik edecek bir ortamın oluşturulması yararlı olacaktır. 3. Amaçların gerçekleştirilmesi: İhtiyaçlar ve amaçların gerçekleştirilmesini sağlayacak uygun ortamın hazırlanması gerekliliktir. 4. Değişiklik: Koşulların değişmesi, elinde ruh sağlığını etkileyecek düzeye ulaşabilir. 5. Çevre ile etkileşim: Bu faktör üç özelliği kapsamaktadır. Bireyin etkinliklerinin sonuçları konusunda çevresinden aldığı geri bildirim; çevredeki diğer insanlar ve objelere ilişkin düşünceler ve tahminler; bireyin rolüne ilişkin beklentilerin açıklığı ve netliği. 6. Bireyler arası iletişim ve etkileşim için fırsat: Bu faktör, bireylerin örgüt ortamındaki arkadaşlık ve sosyal destek ihtiyaçları bakımından önemlidir. Diğer yandan ulaşılması hedeflenen birçok başarı için grup ve takım çalışması gerçekleştirilmesinin gereği bilinmektedir.

Yukarıda sayılan grubun dışında kalan aşağıdaki üç faktör, mesleki stresse yol açan ikincil düzeydeki faktörlerdir. Diğer bir ifade ile aşağıda sıralanacak olan üç faktör, daha önce sayılan faktörlere göre mesleki stresin oluşmasında daha az etkili olmaktadırlar. 7. Uygun ücret: Ücretin, bireylerin kendileri ve ailelerinin temel ihtiyaçlarını karşılamak konusundaki becerileri bakımından anksiyeteye yol açarak ruh sağlığını etkileyen bir faktör olduğu bilinmektedir. 8. Fiziksel güvenlik: Bu faktör, iş güvenliği ve çalışma koşullarının düzeyi gibi özellikleri kapsamaktadır. 9. Behirli bir değeri olan sosyal pozisyon: Bu son özellik, kişinin bulunduğu sosyal ortamda diğer insanlardan saygı görmesini sağlayacak belirli bir pozisyona sahip olması ile ilgilidir. Bireyin ruh sağlığı açısından bulunduğu grup içinde değeri olan bir pozisyona sahip olması ve dolayısıyla çevresinden saygı görmesi önemlidir.

Yukarıda sayılan dokuz faktör, öğretmenlerde stresse yol açan tüm

nedenleri kapsamakla birlikte son araştırma verilerine göre öğretmenlerin eğitsel değişimlerinde etkili olan noktaları içermektedir.

İngiltere'de hükümetin eğitim üzerindeki kontrolü giderek artmaktadır; böylece öğretmenlerin yapabilir iş kontrolündeki güç ve düşüncelerine kısıtlama getirilmiştir. Aynca kaynak artışı sağlanmaksızın okulara yapılan öğrenci kayıtlarına yönelik verilen teşvik isteği yanında öğretmenlere yeni ödül sistemleriyle de gelinmektedir. Kanaryalı ilgili politikaların ve uygulama karşısındaki kısa süreli değişim'lerler, öğretmenlerin geleceğe yönelik umutlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum sonuç öğretmenlerin mesleğinde yetersizliğe ve belirsizliğe de yol açabilmektedir. Travers ve Cooper1993), öğretmenler için özel bir problem olarak tanımlanan son faktörü bulmuşlar ve bu konu üzerinde önemle durmuşlardır. Gerçekten de bir mesleğin üyeleri için toplumu oluşturan bazı kesimlerden görülen saygıyı korumak son derecede önemlidir.

Öğretmenlik mesleğinin toplumsal saygınlığındaki değişme için Türkiye de canlı bir örnektir. Nitekim son yıllarda Türkiye'de öğretmenlerin üniversite sınavlarında öğretmenlik olmak üzere fakültelere girerek daha az tercih edilen meslekler olmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın gençlerin öğretmen olmalarını teşvik etme yolundaki çalışmaları da bunun bir göstergesidir. Gerçekten de Türkiye'de öğretmenlik mesleğinin eskiden çok daha saygın olduğu, yaşlı öğretmenler tarafından söylenmektedir. Ancak liberal ekonomik düzen, bilgi artışına paralel yeni ve popüler meslekların çoğalması, hızlı toplumsal değerlerdeki değişme ve benzeri nedenler, öğretmenlik mesleğinin saygınlığını olumsuz yönde etkilemiştir; böylece mesleki saygınlığın azalması, öğretmenlerdeki stres düzeyini artıran nedenler arasında yer almıştır.

Fındıkçı (1994) tarafından Türkiye'de yapılan araştırmada, her üç eğitim yöneticisinden dördünün stresle başa çıkma tekniklerini öğrenme ihtiyacı duyduğu belirlenmiştir. Aynca bu veriler diğer sekizlerden alınan verilerle karşılaştırıldığında arada anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu çalışmanın diğer bir önemli bulgusu da meslekte yeni olan eğitimcilerin (1-5 yıl), meslekte eskilerine göre (en az 15 yıl), gelişmelere uyum göstermekte daha çok güçlük çektikleri yönündedir.

Fletcher (1991), yüksek düzeyde destekleyici unsurları olan, bunun yanında belirli düzeyde uyarıcı özelliği bulunan öğretmenlik gibi mesleklerin, yüksek orandaki zihinsel ve ruhsal gerginliğe yol açmadığını, dolayısıyla bu mesleklerin tercih edildiklerini belirtmiştir. Bu durumda mesleğin destekleyici unsurları ve standartları, mesleğin tercih edilmesinde belirleyici olmaktadır. Ancak burada mesleki ihtiyaçların diğer bir ifade ile mesleki beklentilerin tatmin edilmesinden bahis de hiç kuşkusuz bizi bilgi artışıdır, çünkü öğretim süreçleri temelinde bilgi yer almaktadır. Öğretmenin bakım aldığı ve yolluğa öğretmenliğinin yaptığı ders konuları ve müfredatın içeriğindeki çeşitli bilgilerin eskimesi yeni bir gereksinim, stres kaynağını gündeme getirmektedir. Öğretmen, mevcut bilgilerini eskimesine paralel olarak yeni bilgiler edinmemesinden mesleğinde başarısızlığa karşı uyarılıyor. Sonuçta öğretmen sınıf ortamında kitle değişen araçlar ile daha çok içiçe olan öğrenciden geride kalabilmektedir.

İngiltere'de yapılan son iki olayda, bir doktor ve bir sosyal hizmet görevlisi, iş stresinin yol açtığı tehlike nedeniyle zor durumu ölçen çalışanları kapsayan bir araştırma yapılar. Çalışmanın sonucunda iş stresine çare bulma yöntemleri arasında, çalışanlara yönelik 'sıkıntı anında' telefon hattı bulunmuştur. Stres'le başa çıkmak için çalışanlara yönelik stres eğitimi kursları, gevşeme teknikleri gibi yaklaşımlar, İngiltere'de oldukça popülerdir. Ancak bu tür kurslar ve teknikler, tahammül sınırlarını zorlayan iş organizasyonu ve olumsuz örgütsel ortam belirlemede ve tanımlamada yetersiz kalmaktadırlar. İngiltere ve Amerika'da yönetim ve organizasyon bakımından tuzlu gösteren iş yerlerinde personele doğrudan destek olma ve danışmanlık yapma, stresle yol açan faktörler konusunda "Çalışanlara Özen Programları" gibi çalışmalar gerek daha çok tercih edilmektedir. Gerek iş, gerek kişisel yaşamları konusundaki tüm endişe ve sorunları için çalışanlara 24 saat boyunca destek ve danışma hizmeti sağlayan bir telefon servisi kurulmuştur. Ancak stres düzeyi yüksek olan örgütlerde bu projelerin yeterli olmadığı da bilinen bir gerçektir. Öğretmenlik mesleği de stres düzeyi yüksek bir iş olduğundan öğretmenlerin stres düzeylerinin azaltılmasına yönelik yeni projelere ve geliştirilere ihtiyaç vardır. Herşeyden önce öğretmenlik mesleğindeki destekleyici unsurların (mali ve sosyal) çoğaltılması, sınıflarındaki azaltılması gerekliliktir.

Önemli bir stres kaynağı olarak, karşınıza çıkan hızla bilgi artışı ve bu gelişmeye ihtiyacı olan insanlar için önemli olmasına karşılık eğitimciler için çok daha önemlidir. Fındıkçı (1994), yaptığı araştırmada hızla bilgi artışı ve yeni teknolojilere uyum sağlanmasının yol açtığı stres kaynağı ile başa çıkmak için kendini geliştirme yaklaşımına değinmektedir.

Kendini geliştirme; hizmet içi, sosyal yaşam ve kişisel yaşamı konusunda eskiyen bilgilerini bırakması, ihtiyaç duyduğu yeni bilgi ve becerileri edinmesi ve bunu bir alışkanlık haline getirmesi biçiminde tanımlanabilir.

Kendini geliştirme çabasının, kendi eğitim düzeyi, öğretmenlik yaptığı alan bilgisi, ders verdiği çocukların yaşı ne olursa olsun tüm öğretmenler için gerekli olduğu düşünülmektedir. Dikkat edileceği gibi kendini geliştirme yaklaşımı hayat boyu öğrenmeyi içermektedir, böylece kendini geliştirme çabası ile öğretmen, bu konudaki olası stres düzeyini de kontrol altına alabilmektedir. Yani mesleği ile ilgili gelişmelere uyum gösterme çabası, bu konudaki potansiyel stresle başa çıkmayı sağlayabilmektedir. Bu düşünceler, geleceğin eğitim yönetimi ve öğretmenlerinin kendilerini geliştirmeye hizmet olmaları zorunluluğunu işaret etmektedir.

Dr. Kadir Kalaycı, İnönü Üniversitesi
Dr., University of Northern Arizona, Yabancı Diller

Kaynaklar

Fındıkçı, İ. Hızlı Toplumsalda Yönetimde Kendini Geliştirme. 1. Ulusal Eğt. Yönetimi Kongresi Bildirileri, İstanbul, 1994.

Fletcher, B. Work, Stress, Disease and Life Expectancy. Chichester, 1991.

Fletcher, B. ve R.J. Payne, "Stress at work: a review and theoretical framework", J. Personnel Review, 9, 19-29, 1980.

Fletcher, B. ve R.J. Payne, "Levels of reported stressors and coronary-related reactors" Educational Review, 34, 267-78, 1982.

Travers, C.J. ve C.L. Cooper "Mental health, job satisfaction and occupational stress among U.K. teachers" Work and Stress, 7:3, 203-219

Warr, P. Work, Unemployment and Mental Health, Oxford.

Ocak Ayı Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, dergimize gönderenlerden kura sonucu kitap kazananlar:

Ayşenur Açan/ Zonguldak
İsmet Şahin/ Samsun
Köksal Karacuş/ Kütahya
Oyun Güvenlik/ İstanbul
Sedat Güneş/ İstanbul
Ö.Özlem Tüfekçi/ Bursa
Ayla Koç/ Aydın
Mustafa Karaev/ Sinop
Beyhan Tunçel/ Ankara
M.Cengiz Tunagür/Antalya

Şubat Ayı Ödüllü Bulmacası Yanıtı



Kendinizi Sınayın

334. sayımızda aynı adla yayınladığımız ilk testimizde Mikhail Tal'ın yanında oturuyuor ve rakibiniz Karen Grigorian'a karşı büyük ustanın oynadığı hamleleri tahmin etmeye çalışıyordunuz. Bu sayımızda da sizi Mikhail Tal'ın yanında oynamaya çağırıyoruz. Bu defaki rakibiniz ise eski dünya şampiyonlarından Vassily Smyslov. Üzerinde çalışacağımız oyun büyükusta Tal'ın en iyi oyunlarından biri. Bu oyun sırasında tahmin etmeye çalışacağınız varyasyonlar kimi zaman büyükustalar için bile içinden kolayca çıkılamaz bir niteliğe bürünebilir. Ancak bu sizi yıldırmasın. Bu çalışma sırasında Tal'dan öğreneceğimiz çok şey var. Kendini sınamak istemeyenler metini iyi bir örnek oyun listesi olarak da izleyebilirler.

Teste katılmak için bir arkadaşımızdan yardım isteyin, veya metini bir kağıt parçasını kaydırarak izleyin. Rakibimizin her hamlesinden sonra Tal'ın hamlesini tahmin etmeye çalışın ve hamleleri bir yere not edin. Oyun boyunca tahmin ettiğiniz hamleler için uygun görülen puanları toplayarak toplam puanınızı metinin sonundaki tabloyla karşılaştırabilirsiniz. İyi şanslar...

Mikhail Tal-Vassily Smyslov
Bled, 1950-Caro Kann

1. e4 c6 2. d3 d5 3. Ad2 e5 4. Agf3 Ad7.



Şekildeki konumdan başlayarak hamleleri tahmin etmeye çalışın.

5. d4 3 Puan.

Tartışmasız biçimde doğru hamle. Oyunun önünü açıyor ve d7'deki atın düştüğü tuhaf durumdan faydalanma olanağı sağlıyor. Alternatif 5. g3 ve 5. c3 hamleleri de birer puanı hak ediyor.

5. ... dxe4 6. Axe4 exd4

7. Vxd4 2 Puan

Yeni kuramsal analizlerinin önerdiği 7. Fe4 hamlesi içinde 2 puan. Bu hamle için Tal'ın yaptığı analiz beraberlik getiriyor: 7. ... Ab6 8. Ff7+?! Şxf7 9. Ae5+ Şe8 10. Vh5+ g6 11. Axg6 hxg6 12. Şxg6+ Şd7 13. Vf5+.

Ayrıca 7. Ve2 hamlesi çinde 1 upan. Ancak. 7. Axd4 hamlesi için puan yok. Bu hamle 7... Agf6 hamlesiyle siyah'a avantaj veriyor.

7. ... Agf6 8. Fg5 Fe7

9. 0-0-0 3 Puan.

Bu hamle işlerin oldukça kafa karıştırıcı bir hal alacağının ilk işaretlerinden. Bu yüzden daha sade ve güvenli 9. Ad6+ hamlesi de 3 puanı hak ediyor. Keza bu hamleyi 9. ... Fxd6 10. Vxd6 Ve7+ 11. Vxe7+ Şxe7 12. 0-0-0 hamleleri izler, ve Beyaz için hiç fena bir gidişat değil. Güvenli ama zayıf 9. Fd3 hamlesine bir puan. Şu an için fazla saldırgan 9. Fe4 hamlesi de 1 puanı hak ediyor.

9. ... 0-0



10. Ad6 2 Puan.

Bu mutlak bir hamle ve başka bir hamleye puan yok. Ancak beyaz için 10. ... Ab6 ve/veya 10. ... Ad5 hamlelerini de öngörerek oynadıysanız, her iki hamle için fazladan ikişer puanı hak ediyorsunuz.

10. ... Va5

11. Fe4 3 Puan.

Taş fedası getirebilecek olsa da Beyaz'ın olası en iyi hamlesi buydu.

11. ... b5

12. Fd2 4 Puan.

Tipik bir Tal hamlesi. Zaman kazandırıyor, g5 karesini attı ve veziri için hazırlıyor ve vezir tarafı filini a1-h8 diagonaline yerleştiriyor.

12. ... c5 ve 13. ... c4 hamlelerine izin veren. 12. Fb3 hamlesine puan yok. Ancak siyahın bu hamleye vereceği yanıtları görerek bu hamleden caydıysanız 2 puan alabilirsiniz. 12. Fxf7 Kxf7 13. Axf7 Şxf7 14. Khe1 girişimi de 1 puanı hak ediyor.



12. ... Va6

13. Af5 3 Puan.

Smyslov, muhtemelen 13. Ff7+ (1 puan) hamlesini beklerken gelen bu hamle oyunun akışını değiştiriyor. Dikkatsiz 13. Fb3 hamlesi için iki puan indirin. 13. Af5 için verilebilecek 13. ... Fc5 yanıtına karşı yengiyle biten bir analiz geliştirebilirseniz 4 puanı hak edeceksiniz. Böyle bir analizi bir sonraki hamlede vereceğiz.

13. ... Fd8

14. Vh4 3 Puan.

Bunun yerine 14. Fb3 hamlesini tercih edenler takkelerini yesinler.

14. ... bxc4

15. Vg5 3 Puan.

Tal, bu hamleyi 11. Fc4 hamleseni oynarken planlamıştı. Okuyucudan da Tal'ın bundan sonraki planlarının tahmin etmesi bekleniyor. Olası 15. ...g6 ve 15. ...Ae8 hamlelerinden sonra yapılabilecekleri düşünün ve bu iki analizinize kendiniz 1 ile 4 arasında puan verin.

15. ...Ah5

16. Ah6+ 3 Puan.

16... Şh8 17. Vxh5 Vxa2

18. Fc3 1 Puan.

17. hamleye geri dönelim. Aşağıdaki üç analizi yapanlara 1. için 4, ikincisi için 4, üçüncüsü için 6 puan.

i.) 17. ...gh6 18. Fc3+ f6 19. Vxh6 Kg8 20. Ag5! Kxg5 21. Vxg5 22. Khe1. ii.) 17. ... Af6 18. Ve5! Ad7 19. Vd6 gxh6 20. Vxh6, iii.) 17...Ff6 18. Axf7+! Şg8 19. A7g5! h6 20. Ae4 Vxa2 21. Axf6+ Axf6 22. Va5! 18. ... Af6

19. Vxf7 6 Puan.

Bu puan verilirken 19. ...Ke8 20. Vg8+! 19. ... Kxf7 20. Kxd8+ ve 19...Va1+ 20. Şd2 Vxd1+ 21. Kxd1 Kxf7 22. Axf7+ hamlelerini gördüğünüz varsayılıyor. Bu üç kombinasyondan herhangi birini kaçırdıysanız birer puan silin. Oyunun kalanını puansız ve yorumsuz veriyoruz:

19. ... Va1+ 20. Şd2 Kxf7 21. Axf7+ Şg8 22. Kxa1 Şxf7 23. Ae5+ Şe6 24. Axc6 Ae4+ 25. Şe3 Fb6+ 26. Fd4 (1-0)

Puanlama

65-70 Büyükusta
56-64 Usta
55-50 Lig Şampiyonu
45-49 Şampiyon adayı
40-44 Turnuva Oyuncusu
30-39 Güçlü Oyuncu
15-29 Dikkatli Oyuncu
0-14 Satranç meraklısı

Vaselin Topalov - Anatoly Karpov
Linares, 1995 - Caro Kann

1. e4 c6 2. d4 d5 3. exd5 cxd5 4. c4 Af6 5. Ac3 e6 6. Af3 Fe7 7. cxd5 Axd5 8. Fd3 Ac6 9. 0-0 0-0 10. Kc1 Ff6 11. Fe4 Ace7 12. Vd3 h6 13. Ae5 Axe5 14. Vxe3 Af5 15. Fe3 a5!? 16. Kac1 a4 17. Ked1 Axe3 18. Vxe3 Vb6 19. Ag4?! Fg5 20. f4 fe7 21. Fh1 Fd7 22. Vg3 f5 23. Axh6+ Şh7 24. Ag4 Kfd8 25. Ae5 Fc8 26. Vc3 Ff6 27. g4 g6 28. gxf5 exf5 29. Vc5 Kac8! 30. Vh3+ Şg7 31. Kxc8 Kxc8 32. Vg2 Kd8 33. Vf2 Fe7 34. h4 Vf6 35. Kc1 Vxh4 36. Ke7 Şf8 37. Vc5 Fd6 38. Kxh7 Fxe5! 39. Vxe5 Vg3+ 40. Şf1 Vf3+ 41. Şe1 Vxh7 42. Şf6+ Şf7 43. Vxd8+ Şg7 44. d5 Vh4+ 45. Şd1 Vd4? 46. Şc2 Ve34+ 47. Şc3 Vxh1 48. d6 Ve1+ 49. Şd4 Vb4+ 50. Şc3 Ve4+ 51. Şd2 Vxf4+ 52. Şc2 Ve4+ 53. Şd2 Vd4+ 54. Şc1 f4 (0-1)

Viswanathan Anand - Garu Kamsky
PCA Karşılaşmaları, 1995 - Ruy Lopez

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. 0-0 Fe7 6. Ke1 b5 7. Fb3 d6 8. c3 0-0 9. h3 Fb7 10. d4 Ke8 11. Abd2 Ff8 12. A4 h6 13. Fc2 exd4 14. cxd4 Ab4 15. Fb1 c5 16. d5 Ad7 17. Ka3 c4 18. axb5 axb5 19. Ad4 Ae5!? 20. Kxa5 Vxa8 21. Axb5 Va5 22. Aa3 Fa6 23. Ke3 Vc5 24. Ke3 Aed3 25. Fxd3 Axd3 26. Vf3 Ae5 27. Ve2 Ke8 28. Ah3 Vh4 29. Ad4 g6 30. Axc2 Vb7 31. Fc3 Fg7 32. Vd1 Vxh2 33. Ka3 Kb7 34. Va1 Fb5 35. Fd2 c3 36. Fxc3 Fd3 37. Ac6 Axc6 38. dxc6 Vxc6 39. Fxg7 Vxc2 40. Şh2? Şh7 41. Ka2!? Vc1 42. Vxc1 Kxc1 43. Ff8 (1/2-1/2)

Alexander Beliavsky - Vassily Ivanchuk
Linares, 1995 - Hollanda Savunması

1. d4 f5 2. g3 Af6 3. Fg2 g6 4. Ac3 d5 5. Fg5 c6 6. f3 Vb6 7. e4 fxe4 8. fxe4 dxe4 9. Age2 Ff5 10. h3 Abd7 11. Vd2 0-0-0 12. 0-0-0 Ae5 13. Ae4 Vd6 14. Acc3 Af7 15. Ac5 Vb6 16. Şb1 Axg5 17. Vxg5 h5 18. Fxe4 Axe4 19. A3xe4 Fh6 20. Vxe7 Vc7 21. Vxc7+ Şxc7 22. Ac3 Fe3 23. Kde1 Kde8 24. Ah3 Ff3 25. Kde1 Kde8 24. Ah3 Ff2 25. Kxe8 Kxe8 26. g4 hxg4 27. hxg4 Fxg4 28. Kh7 + Şd6 29. e4 Ke7 30. Kh2 Fe3 31. a5 Ff5 32. Ac2 Şd5 33. Ac3 + Şc4 34. Ke2 Fg5 35. Kg2 Ff4 36. Şa2 g5 37. Kf2 h6 38. Şa3 (0-1)

Robert Hübner - Viktor Korchnoi
San Fransisco, 1995 - Fransız

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Ae3 Af6 4. e5 Afd7 5. f4 c5 6. Af3 Ac6 7. Fe3 cxd4 8.Axd4 Vb6 9. Ac1c5 a6 10. Af5 Fc5 11. Fxc5 Axc5 12. Abd6+ 13. Vh5 Ad8 14. Axg7 Vb4+! 15. c3 Vxb2 16. Kd1 Vxc3+ 17. Kd2 h6!! 18. Agg8 Ac4 (0-1).

Devamını Siz Getirin... *(Tüm konumlarda sıra Beyaz'da.)*



I. Beraberlik



II. 2 Hamlede Mat



III. Yengi



IV. 3 Hamlede Mat



V. Beraberlik



VI. 4 Hamlede Mat

I. 1. Şb8!! (1. cBV1 Ff5+ 2. Şc7 Fxc8; 1. Şb67 Şe4!! 2. cBV Ff5+) 1...Ab5 (1. ...Fe4?? 2. Şb8) 2. Şb7! b4 (2. ...Şe4 3. Şb6 Ff5 4. Şc5 Fd7 5. cBV) 3. Şb6 Ff5 4. Şb5! Fd7 5. Şb4 (... ve beraberlik. 5...Fe6 6. cBV Fxc8 7. Şc4 veya 5... b3 6. Şc3 Fe6 cBV) II. 1. Vb5! 1. Şb3+ Şb3 2. Kxh5 Vf7 3. Ab5?? (3. ... Şa4 4. Axc3 mat). 3... Şc4 Axa3 mat. 3... Şa2 4. Axc3+ Şa1 5. Kb1 mat. 3. ... Şc2 Axa3+ Şc1 5. Kb1 mat) IV. 1.Xa5! mat. b5+ 2 Fxb5 gxh4 (veya 2. ...g4) 3. Fe8 mat. b) 1. ... bxa5 2. Fe2 g4/gxh4 3. fxg4/h4 mat. V. 1. a4! (1. Şe2? Fc5 2. a4 Şc8 3. a5 Şb7 4. Ab6 Fxb6 5. axb6 axb6 6. Şd3 Şa6 7. Şc4 Şa5 Siyah için yenigi) 1. ...a5! 2. Şe2! Fg1 3. Şd3 Şd7 4. Şc4 Şc6 5. Ae7!! (5. Şb5? Fb3 6. Şc4 Ff2 7. Şb3 Şb7 8. Şc4 Şxa8 9. Şb5 Fe1 Siyah için yenigi) 5. ...Şxc7 6. Şb5 Fb6 7. Şa6! Şc6 7. Şa6! VI. 1. cBF!! b3 2. Fg4 b2 3. Ff1! Şxb1 4. Fb3 mat.

Fotoğraf
Saadet Koç

Işıkla Yazı Yazmak...

Fotoğraf, insanlık tarihinin önemli buluşlarından biridir. Sözlü ve yazılı iletişim çağından görsel ve grafik çağa adım atılmasını sağlayan fotoğraf, sanayi sonrası toplumun şekillenmesinde, yeni değerlerin oluşmasında önemli katkılarda bulunmuş ve bu değerler içinde vazgeçilmez yerini almıştır. Tüm teknolojik araçlar gibi fotoğraf makinesi de bilgi aktarımını hızlandırarak eski yaşam biçimlerini değiştirir. Günümüzde bu aracın teknik problemlerinin hepsi çözülmüştür. İsteyen herkes, belli bir miktar para ödeyerek sahip olabileceği ekipmanlarla teknik olarak "iyi" fotoğraflar çekebilir. Hem de sadece bir düğmeye basarak!

Düğmeye basma eyleminin ardından ortaya çıkan görüntü ile, görüntü dışındaki ortam arasındaki ilişki fotoğrafın can alıcı noktasıdır. İçine doğduğumuz, anlamak ve ifade etmeye çalıştığımız çevrede tanık olduğumuz sahneleri durağanlaştırarak seyrimize sunan fotoğraf, yeni bir görme biçimi, tüm insanların kolayca anlayabileceği ortak bir dil olmuştur. Helmut Gernsheim,1962'de "Creative Photography" dergisinde yayımlanan yazısında şöyle diyor:

"Dünyanın her yanında anlaşılan tek dil olan fotoğraf, bütün ulusları ve kültürleri bir araya getirerek insan ailesini birbirine bağlar. Siyasal etkilerden bağımsız kaldığında -insanların özgür olduğu yerlerde- yaşamı ve olayları doğrulukla yansıtır, başkalarının umutlarını ve umutsuzluklarını paylaşmamıza izin verir, siyasi ve toplumsal durumlara açıklık getirir. İnsanoğlunun ve insanlık dışılığın görgü tanığı oluruz..."

Böylesi bir tanıklık, fotoğrafın, insan gözünün algılama prensipleriyle paralel tekniklerle üretiliyor olmasından kaynaklanır. Fotoğraf olup bitmişin, olagelenin tanığı; nesnel bir aktarma aracıdır. Fotoğraf, daha çok ve detaylı bilgi ileterek bizim dış gerçeği algılamamızda kendi tasarım gücümüzü kullanmamızı gereksiz kılar. Kısacası, inandırıcılığı hatta ikna ediciliğiyle gerçekliğin yansımasıdır!...

Aslında, fotoğrafın gerçeğin yansıması olduğu sanısı ciddi bir yanılsamadır. Fotoğraf, maddenin yerine gölgenin geçmesi, bir yeniden sunumdur ve üreten kişinin, fotoğrafçının, öznelliğinden tümüyle sıyrılmaz. Tek görüntü ve seçilmiş tek bakış açısı, gerçekliği tümüyle algılamamız için yeterli mi? Yine de genel tüketiciyi hedefleyen gelişmiş fotoğraf makineleri, öznelliği ortadan kaldırarak fotoğrafı "gerçekliğin aktarıcısı" konumuna getirmede oldukça etkilidir.

Kolay ve çok sayıda üretilebilirlik, tekrarlanabilirlik, inandırıcılık ve kolay anlaşılabilirlik...Tüm bu özellikler fotoğrafı geniş bir tüketim alanı haline getirir. Tüketim, sanayileşen toplumların yükselen değeridir: "Tükettiğiniz sürece varsınız". Ürünlerin tüketicilerine ulaşmalarını sağlayacak iletişim araçları hızla gelişmektedir. Fotoğraf da sayılan nitelikleri sayesinde bunlar arasındaki hak ettiği yeri almıştır. Ve fotoğraf artık medyadır. Gazetecilerin, reklamcıların baştacıdır. Gazetelerde haberler fotoğraflarla desteklenir. Basın "renklenir". Ünlü kişilerin fotoğrafları onları ilahlaştırırken, özel yaşamlarıyla ilgili her türlü görüntü magazin dünyasının malzemesini oluşturur. Hakkında çok şey bilmeye hevesli olduğumuz, ama doğru dürüst bir şey öğrenemediğimiz insanlar yaşamımıza giriverir. Fotoğraf, popüler kültürün değer pompalama aracıdır. "Mükemmel" sıfatını hak eden reklam fotoğrafları satın aldığımız ürünlerle bize yeni yaşamlar vaad eder. Tüm bu çarpıcı, vurucu, hatta saldırgan görüntülerin üretimi akıl almaz çokluktadır. Her an, her yerde karşımıza çıkıverirler. Bu durumda bizler, kaçınılmaz olarak, durağan gözlemcilere dönüşürüz ve artık gerçek dünyayı algılamakla pek uğraşmayız. Görüntüler açıklayıcı, anlatıcı, bilgilendirici olmaktan çok, uyuşturucu bir etkiye sahiptir.



Teknolojinin en son yenilikleriyle, yaratıcılığın sınırları zorlanarak üretilir reklam fotoğrafları. Bir obje nasıl bu kadar yücelebilir? Nasıl büyüyebilir? Öyle ki, onun yüceliğini paylaşabilmek için ona sahip olmaktan başka çare yoktur. Satın almalıyız. Aksi takdirde hayatta bir şeyleri kaçırarak yaşayacağız.

Bu görüntüleri üreten kuruluşlar da, sonuçta ticarethanelerdir. Bu bağlamda, fotoğraf üretimi siyasal ve ekonomik etkilerden bağımsız olamaz. Böylece fotoğrafın konuştuğu dilin nesnelliği, gerçekliği ve evrenselliği de tartışılır hale gelir.

Evrensellik Sanat Ortamında Gerçekleşebilir

Fotoğraf, geleneksel sanatlarda da büyük devrimler yarattı. Resimde, özellikle İzlenimcilik ve sonrasında soyut sanat akımlarını; edebiyatta yazar ve şairleri etkiledi. İzlenimciler, fotoğrafçılar gibi anı yakalamaya çalıştılar. Futuristler, fotoğrafçıların hareketi analiz eden çalışmalarından etkilenerek hareketin izini resmettiler. Okuyucuların fotoğraf, radyo ve film ile birçok şeyi görüp duymaları, yazarların nesneleri betimleme çabalarını azalttı. Sanatçılar, dünyayı betimleme yerine, zaten bildiğimiz, fotoğraflarla gördüğümüz dünyayı yaratıcılık yöntemlerinin genel ortaklığı içinde sunmaya yöneldiler. İlk yıllarında geleneksel sanat otoriteleri,sanatçının yaratıcılığı doğuran bireysel müdahalesinden yoksunluğu iddiasıyla fotoğrafı sanat olarak kabul etmediler. Teknolojinin bir ürünü olarak fotoğraf, sanattan çok zanaata yakın bulundu. Ama fotoğraf-sanat etkileşimi kaçınılmazdı. Zira, bu yeni oyuncağı merak eden pek çok sanatçı, fotoğrafı sanatsal emellerine alet etmeye başladılar. Özellikle Amerika'da Alfred Steiglitz'in çabalarıyla oluşan gruplar, yayınladıkları dergiler ve açtıkları sergilerle hem fotoğrafa özgü sorunları irdeliyor hem de onun bir sanat tekniği olduğunu kanıtlayan ilk örnekleri veriyorlardı. Bu girişimler, Avrupa'da da destek buldu.

Fotoğrafı bir sanat olarak savunma çabaları sonuç verdi ve fotoğraf güzel sanatların bir dalı olarak müzelere kabul edilecek saygınlığa ulaştı. Ama hala, işlerini sanat amaçlarıyla özdeşleştiren birçok önemli fotoğrafçıya rağmen "Fotoğraf sanat mıdır?" sorusunun sorulmasını bile reddedenler var. 1940'larda ve sonraları bazı fotoğrafçılar daha da ileri giderek sanatı küçük gördüler. Onlar, fotoğraflanacak görüntüler bulduklarını, bunlar içindeki olayları tarafsızlıkla gözlemlediklerini, tanıklık ederek kaydettiklerini -sanat eseri yapmak dışında ne ararsanız yaptıklarını söylerler. Susan Sontag, bu tartışmaların modasının geçtiğini ve fotoğrafçıların bu tartışmayı kestiğini belirtiyor. Ülkemiz koşullarında bu görüşe şaşmamak elde değil. Ülkemizdeki fotoğraf ortamında görüşler, diğer pek çok alanda olduğu gibi, "toplumu gerçekçi" veya "kreatif" cephelerde kemikleşmiş durumda.



Vahşet. Olay mı daha vahşi? Fotoğraf mı? Gerçekleri sunmak adına su katılmamış vahşet görüntüleri akşam yemeğinde, sabah kahvaltısında soframızda. O kadar alıştık ki artık iştahımız bile kaçmıyor.!

Fotoğraf üzerine yapılan tartışmalar süreceğe, "Fotoğraf nedir?" sorusuna verilen yanıtların çeşitliliği de bizleri şaşırtmaya devam edeceğe benziyor. Nazif Topçuoğlu, "İyi Fotoğraf Nasıl Oluyor Yani?" adlı kitabında şunları söylüyor:

"Fotoğrafçılığın kendisinin ne olduğu sürekli tartışma konusudur, fotoğraf neye yarar? Deve midir, kuş mudur, gerçekçi midir, yalancı mıdır, yoksa sanatçı mıdır? Herkes kendine göre alır, bir tarafından tutar, ona göre anlatır. Fotoğraf sanat mıdır, yoksa fotoğrafçıyı "sanatçı" düzeyine yükseltecek bir çift kanat mıdır?... En doğrusu, fotoğrafçılık, birtakım hevesli kişilerin kısa zamanda bilinen sanat eserlerine niteliksel benzerlikler taşıyan iki boyutlu, görsel, hiçbir somut faydası ve işlevi olmayan birtakım şeyleri kolaylıkla, çabuk çabuk üretilebilmelerini sağlayan bir araçtır."

Her ne olursa olsun, fotoğrafın çok amaçlı kullanılabilirliği, sanatçıların ürettiği fotoğrafların anlaşılmasını güçleştiren, ayıklanması zor bir yığın ögeyi beraberinde getirmektedir. Her türlü tekniği kendi emellerine alet eden yüzyılımızın sanatçı kimliği, fotoğrafı da kullanmaktadır.

Kaynaklar
AFSAD, *Fotoğraf Sempozyumu*, Ankara, 1987.
Sontag, S. *Fotoğraf Üzerine*, Çev: R. Akşakaya, İstanbul, 1993
Topçuoğlu, N. *İyi Fotoğraf Nasıl Oluyor Yani?*, İstanbul, 1992.

Kendilik Ruhbilimi

Cüneyt İşcan
Composmentis Yayınları
Ankara 1995
95 sayfa



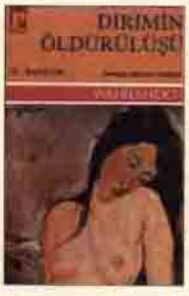
Kendilik Ruhbilimi, Heinz Kohut'un 1970'li yıllarda psikanaliz kuramı çerçevesinde ortaya koyduğu kuramı anlatıyor. Özellikle klinik uygulamacıların çabalarıyla geliştirilen kuram, psikanaliz alanında da yoğun tartışmalara yol açmıştı. Cüneyt İşcan, kendilik ruhbilimi, psikanaliz alanında yapılmış "üstü örtük" bir devrim olarak nitelendiriyor.

Kohut'un kuramı, psikanalizin kavramlarında köklü değişiklikler öngörmüş, ancak psikanaliz kuramının genel çerçevesinin dışına çıkmamıştı. Bu önemli kuramın gelişiminin anlatıldığı incecik kitapta, kendilik ruhbiliminin psikanaliz içinde bir okul olarak ortaya çıkışı ve gelişimi, kendilik ruhbiliminin temel kavramları, ruhsal bozuklukların kendilik ruhbilimine göre sınıflandırılması, kendilik ruhbiliminin psikanaliz kuramına katkıları ve bu kuram içindeki yeri, son olarak da kendilik ruhbiliminin kilinik uygulamaya katkıları üzerinde duruluyor.

Kendilik ruhbiliminin en önemli yanı, belki de narsisizmi olumsuz olmaktan kurtarmaya çalışmasıydı. Kohut, narsisizmin zorunlu olarak bir hastalık anlamına gelmediğini, narsisistik gereksinimlerin ömür boyu sürdüğünü savunmuştu. Ona göre, çocuğun ilkel büyüklük duygusu ve göstermeciliği olgunlaşarak özsaygıya, kendini ortaya koyma ve girişimciliğe dönüşür. "Oysa geleneksel psikanalitik yaklaşımda, eğer olgunluk döneminde 'narsisizm'den söz edilecekse, bu 'narsisizm' ikincil narsisizmdir ve patolojiktir. Ruh sağlığı alanında çalışanların günlük kullanımlarına yerleşmiş şekliyle narsisizm, kendini beğenme, kendiyle aşırı derecede uğraşma gibi davranışlara karşılık gelmektedir. Oysa bu davranış kalıpları, narsisistik gelişim çizgisindeki takılmaya bağlı olarak, çocukluktaki ilkel büyüklük duygusunun yetişkinlik dönemine taşınmış halidir. Sağlıklı özsaygı, kendi yapısına uygun ülkü ve hedeflere sahip olma, kendini ortaya koyma ve girişimcilik de narsisistik özelliklerdir ve bu narsisistik özellikler olumludur."

Dirimin Öldürülüşü

Wilhelm Reich
Çeviri: Bertan Onaran
Payel Yayınları
İkinci Basım,
İstanbul 1995
285 sayfa



Yapıtın özgün adı The Murder of Christ. Wilhelm Reich, İsa'nın öldürülmesini, İncil'deki anlatının temalarından hareket ederek çözümlüyor. Ancak Reich'ın çözümlemesi dinsel öyküleştirmeden bütünüyle farklı. İsa'nın öldürülüşü, Batı kültüründe bütün bir toplum olarak duyumsanan hüznün, yasın, vicdan azabının kökenini oluşturur. İsa öldürülmeye razı olmakla bütün insanlığın günahlarının kefaretini ödemiştir. İsa'nın yargıçlar önündeki suskunluğu, Yahuda'nın ihaneti, Petros'un inkarı, onun ölümüne alkış tutan kalabalıklar ve sonraları Aziz Pavlos'un bir kurum olarak kiliseyi kurması Hıristiyan anlatının temel taşlarıdır. Bunlar bağımsız olgular ya da simgeler olarak ele alındığında, Batı insanının toplumsal davranışlarını çözümlemek kolaylaşacaktır.

Wilhelm Reich'ın hedefi bireyi yok eden "büyük birader"lerdir. Bireyin yok edilişi, dirimin yok edilişidir. Hitler, Stalin, Mussolini gibi kişilikler güçlü ideolojilerin bir şekilde yayılmasıyla belirli sınırlar içinde yaşayan insanlar üzerinde egemenlik kurarlar ve bütün bir toplumun "iyiliği" adına fikirler üretirler. Bu, çoğu zaman bir dayatmadır ve doğal olarak bir tür örgütlenmeyi, bir tür kitleleşmeyi öngörür. Bireysel farklılıklar bu amacın gerçekleşmesini engelleyeceği için, bireyin diriminin yarattığı doğal farklılıklar yok edilip yerlerine başka farklılıklar, çoğu zaman da dost-düşman eksenine indirgenen uzlaşmaz farklılıklar getirilmek istenir.

Wilhelm Reich İsa'yı bütün dinsel dogmalardan arındırarak onu daha gerçekçi bir konuma getirir. Tanrı ile dirim arasında özdeşlik kurarak İsa'yı ideal birey olarak belirler. Sağlığında İsa'nın dostu olanlar bile ideal bireyden ayrı tutulur. "İsa'nın çömezleri onun söylediklerini pek iyi anlayamamaktadır. Kendilerine verdiği büyük söz konusunda şöyle belli belirsiz düşünceleri vardır. Bu sözü duyumsamakta, taslarını doldura doldura içmektedirler, ama onu sindirme gücünden yoksundurlar." Çömezleri İsa'nın verdiği dersleri öğrenmeye çalışsalar da, bir süre sonra onu anlayamayacaklarını fark etmektedirler. Bu bireysel varlığı konusunda hiçbir kuşkuya kapılmayacak ideal bireyin tavrıdır. "İsa'nın keskin, sert gözlemleri arttıkça, onu kendilerinden uzak duyumsamaktadırlar. Ve o zaman, bütün toplantılarda gözlenen bir görüngü ortaya çıkmaktadır: konuşmacının açıklaması ne denli açık seçik ve yalınsa, dinleyen ve soru soranların araya girmeleri o denli boş gözükmekte, kürsüyle dinleyici sıraları arasındaki boşluk büyümekte, dinleyicilerin kürsüdeki konuşmacıya besledikleri gizemli, çocuksu hayranlık artmaktadır."

Reich'ın ideal bireyi yalnız ideal bir düşünüşü tanımlamıyor. Ancak İsa ile çömezleri arasındaki ayrım, öğreti ile öğretiyi yayan kişi, kuramcı ile uygulayıcı arasındaki bir ayrıma denk düşmektedir. Böylece büyük ideolojilerin filizlenmesini sağlayan gerçek ya da simgesel kişilikleri, o ideolojilerin daha sonraki gelişiminden ayrı tutmamızı sağlıyor.

Dirimin Öldürülüşü, diktatörlüklerin işleyişini, kitle ruhunu, koca bir toplumun kötüleşmesine karşın iyi kalabilen bireyin erdemini anlatıyor. İsa'yı dinsel öykülerden arındırarak düşünmeninse, sosyal bilimcinin ufkunu genişleten örnek bir çaba olduğu söylenebilir.

Kare Karalamaca

Tetsuya Nishio
Çeviri: Nevzat Erkmen
Söz Yayın
İstanbul 1995
137 sayfa



Yorgun geçen bir günün, kötü geçen bir gecenin ardından ya da haftasonu denen şu meşum pazar gününün öğlesine doğru kare karalamacaya deysin eliniz. Gününüzün yarısını zekanızın ince kıvrımları arasında yitirdiniz demektir.

Bilgisayar oyunlarının çoktandır unutturduğu bir zevk bu; sayılar arasındaki ilişkileri kullanıp ekrana bakarak gözleri yormadan, oflayıp puflamadan, puan almadan, rekor kırmaya çalışmadan, bir bulmacayı kağıt üzerinde sükunetle sona erdirmek... Gazetelerin bulmaca köşelerine aşina olanlara Kare Karalamaca'yı anlatmaya gerek yok; onlar haberdardırlar zaten. Kare Karalamacalar, *Cumhuriyet* gazetesinin *Şimdi-ve-Burada* adlı oyun sayfasında daha önceleri yayımlanmıştı.

Windows'un Mayın Tarlası'na epey vakit harcamış olanların dik-

İç Deney
Georges Bataille
Çev: M. M. Yakupoğlu
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul 1995
183 sayfa



Bataille felsefesinin bir özeti. İnsanın gündelik hayatta yaşayabileceği gizemsel iç yolculuklar, gizemci iç deneyleri anlatıyor.

Petrol
Daniel Yergin
Çev:Kamuran Tuncay
İş Bankası K.Y.
Ankara 1995
907 sayfa



Yüzyılımızda devlet politikalarını belirleyen Petrolün ondokuzuncu yüzyılın ortalarından başlayıp bugüne uzanan öyküsü.

Pusulamız Felsefe
Füsun Akatlı
Varlık Yayınları
İstanbul 1995
148 sayfa



Edebiyatımızın önde gelen isimlerinden Füsun Akatlı, felsefeci kalemiyle yazdığı denemeleri meslekten olmayan okurla paylaşıyor.

Sözlü ve Yazılı Kültür
Walter J. Ong
Çev.: Sema P. Banon
Metis Yayınları
İstanbul 1995
230 sayfa



Sözlü kültür ile yazılı kültür arasındaki fark. Sözlü kültürün düşünme ve düşünceyi anlatma biçimi ile okuryazar düşünme ve anlatım biçimi.

katini çekmek gerekiyor. Mayın Tarlası'nda sayılar arasındaki ilişkileri çözersiniz. Bu, işin zevkli kısmıdır. Ne var ki çözüme çabuk ulaşmanız gerekir; iddialıysanız, rekor kırmaya yönelirsiniz. Bu da makina başında saatler harcadıktan sonra, tam çözülecekken yanlış bir kareyi açmakla, yani mayına basmış olmakla duyulan pişmanlıklardan sonra gerçekleşir; sonuç, genellikle, oyun oynama hazzını tatmış olmaktan çok, vicdan azabıdır. Kare karalamaca elektronik oyunlar yüzünden kağıt kalemle bulmaca çözmeyi unutanlara, hırs ile haz arasındaki farkı hatırlatıyor. Bütün hedef, çözme sevinci yaşamak. Başarının ölçüsü zaman değil.

OYUNAJANS'ın Kare Karalamaca kitabında büyük boyutlarda 123 oyun ile ayrıntılı çözüm yöntemleri var. Kare Karalamaca, her yaştan bulmaca severin, günü düşünmeyi bırakıp vakit geçirmek isteyenlerin, vakit geçirmekten başka niyeti olmayanların yanı başında bulunması gereken bir kitap.

Hüzünlü Dönenceler

Claude Lévi-Strauss
Çeviri: Ömer Bozkurt
Yapı Kredi Yayınları
2. Baskı, İstanbul
1995
488 sayfa



"Gezilerden ve gezginlerden nefret ederim," cümlesiyle başlayan bir gezi kitabı. Kendini "işte ben buyum; küçük parçalar ve kalıntılar yardımıyla uzaksıllığı yeniden bulma yolunda boşuna çaba harcayan bir gezgin, bir alan arkeoloğu," diye tanıtan Claude Lévi-Strauss için serüven bir yüktür, verimli çalışmanın önüne çıkan bir güçlüktür. "Yolda kaybedilen haftalar ya da aylar, kılavuz savuşunca işsiz güçsüz geçen saatler, açlık, yorgunluk, kimi zaman hastalık, ve daima, günleri boşuna tüketen ve balta girmemiş ormanların ortasında tehlikeli hayatı askerlik hizmetine benzeten binlerce zahmetli iş..."

Ancak Claude Lévi-Strauss'un gezilerini kaleme alması, heyecanlı bir okur kitlesinin merakını uyandırmak, 'yabanıl' kültürleri 'uygar' ülkelerin insanlarına anlatmak değil. "İşte şimdi, yolculuk hikâyelerine duyulan tutkuyu ve onlardaki çılgınlığı, aldatmacaları anlıyorum. Yolculuklar, varolmaya devam etmesi gerektiği halde, artık varolmayan şeylerin hayalini taşımaktadır bize. Böylece yirmi bin yılın geçip gittiği gerçeğini hatırlamak ve bunun ezincini duymaktan kurtuluyoruz. Yapacak hiçbir şey kalmadı. Uygarlık, canlılıkları ve yırtıcılıklarıyla şüphesiz tehditkâr, ama gene de fideleri güçlendirmeye yarayan, yaban türler yönünden zengin bir toprağın korunmuş kesimlerinde, büyük çabalarla yetiştirilen, devamı sağlanan o ince çiçek değildir artık. İnsanlık monokültüre geçmekte; kitleler için, pancar üretircesine uygarlık üretmeye yönelmektedir. Bundan sonra günlük rızkı sadece bu olacaktır."

Lévi-Strauss'un gezileri 1935 yılında başlıyor. Gezilerini kitap halinde yayımlamak üzere kaleme almak için yirmi yıl beklemiş: "Hiç beklenmedik bir şekilde zaman, yaşamla benim aramda bir köprü kurmuştur. Dünyanın bir ucuna kadar peşinden gittiğim halde anlamını kavrayamadığım, sırlarını çalamadığım eski bir deneyle başbaşa kalabilmem için, yirmi yıllık bir unutma dönemi gerekliydi," diyor.

Hüzünlü Dönenceler, büyük kuramların ardında yatan pratik düşünceleri anlamanın yanı sıra, ünlü kuramcının ne denli güçlü bir edebi kaleme sahip olduğunu görmemezi sağlıyor.

İngiliz Sicimi

Uygur Kocabaşoğlu
İmge Kitabevi
Ankara 1995
211 sayfa



Televizyonlar, yayın organları, gidiş gelişler ve küreselleşmeler çeşitli kültürlerden insanları yakınlaştırıyormuş gibi görünüyor. Artık Almanları, Avrupalıları iyi tanıyoruz. Amerikalıları da seyrettiğimiz dizilerden, filmlerden bir o kadar tanıyoruz. Rusları yeni tanımaya başladık. Yabancı ülkelerden gelenlerin gözlemlerini heyecanla dinliyoruz. Ancak tanımak gezginin gelişigüzel gözlemlerine dayanarak anlatılan yerleri dinlemekle bitmiyor.

Uygur Kocabaşoğlu, Ekim 1991'den Ekim 1993'e kadar Cambridge Üniversitesi Doğu Araştırmaları Fakültesi'nde "Mustafa Kemal Atatürk Misafir Öğretim Üyesi" olarak ders vermiş ve araştırmalar yapmış. Ondokuzuncu yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'ndaki İngiliz konsolosluk örgütlenmesi üzerinde odaklaşan ilgi alanına bir giriş niteliğinde olmak üzere, Britanya'nın o yüzyılda yayımlanan belli başlı dergilerini taramış; önde gelen 45 dergide, 400'den fazla yazarın, Osmanlı Türkleri üzerine 1000'den fazla makale yazdığını saptamış. "Bu araştırmalarından çıkan bir sonuca göre," diyor Uygur Kocabaşoğlu, "'Osmanlı Türkleri'nin 19. yüzyılda en azından Anglo-Saxson dünyasındaki imajının bu yazılarla biçimlendiği su götürmez bir gerçek. İşin ilginç yanı 'Türk karakterini ve doğası'nı keşfetmeye yönelik olan bu yazıları kalem alan kişilerin önemli bir bölümünün ne tek kelime Türkçe bildikleri ne de hayatlarında bir kez olsun Türkiye'yi ziyaret ettikleri anlaşılıyor."

Bu gözlem Uygur Kocabaşoğlu'na ilham vermiş: "Bu ülkedeki iki yıllık ikametim süresince ben de İngilizlere ilişkin gözlemlerimi derleyebilirdim. Bir ülkeye ayak bile atmadan o ülkenin hayatı, insanı ve geleceğine ilişkin kolaylıkla kalem oynatılabildiğine göre, ben de böyle bir girişimde bulunma cesaretini göze alabilirdim. Ancak ben, 19. yüzyıl Britanya gözlemcisinden farklı olarak, daha dikkatli, daha nesnel ve daha hoşgörülü olmalıydım. Bu ülkeyi ve insanlarını tanımaya, anlamaya çalışmalıydım."

İngiliz Sicimi, işte bu kararın meyvesi. Uygur Kocabaşoğlu, bir kez kulak verdiğinizde artık sonuna kadar dinlemeden edemeyeceğiniz bir tonla anlatıyor Britanya'yı, Britanya'nın insanlarını... Daha önceleri başkalarından dinlemiş olsanız da anılar, geziler, öyküler, masallar anlatana aittir ve anlatıcının dilinde yeni bir can bulur. İngiliz Sicimi'nde de keskin bir gözün gözlemleri, tatlı bir dille kaleme alınmış.

Açıl Susam Açıl: Windows 95

Ruth Maran
Çeviri: Cenk Tarhan
Pusula Yayıncılık
İstanbul 1995
211 sayfa



Windows 95, kara tenini doğum lekesi gibi gören Michael Jackson'un dramını hatırlatıyor. Kökeninde artık bilgisayar dünyasının "zencisi" durumuna gelmiş bir işletim sistemi, bir DOS var; görünüşünde ise, sayısız ameliyatla, bir yığın makyajla yaratılmış bir *Windows*... Ne kadar değişse de o güzelleşmiş yüzün ardından, aslında kimileri için çok da sevimli olan DOS'u görüyoruz. Sürekli değişen, hep başka bir yüz olmaya çalışan bir yüz; öğrenmeye, tanımaya alışmaya ne zaman yetiyor ne de olanaklar.

Michael Jackson'u seyretmek zorunda değiliz. Ama kişisel bilgisayar alanında dünyanın en yaygın yazılımı olan *Windows*'u çoğumuz kullanıyoruz. Artık sistem yazılımı olma yolunda giden bu yazılımı, bilgisayara işi düşen herkes eninde sonunda kullanmak zorunda kalacaktır.

Windows ise, daha da değişmeye devam edecek. Bu da söz konusu yazılımı sürekli kullananlar için bile, sürekli geri kalmak demektir.

Bu durumda yayıncılara ve bilgisayar konusunda yazı yazanlara çok iş düşüyor: Hızlı çalışıp bu bilgi açığını gidermek zorundalar.

Pusula Yayıncılık, Açıl Susam Açıl serisinde *Windows 95*'i tanıtan kitabı sunuyor. Pırıl pırıl renkleriyle, tertemiz baskısıyla ve açık anlatımıyla Windows 95, aynı adlı yazılımın öğrenilmesini kolaylaştıran bir kitap. Örnek olarak seçilmiş ekranların üzerindeki yazıların da Türkçe olması, bilgisayar yayınlarında pek sık rastlanan Türkçe-İngilizce karışıklığına yol açmıyor. Kitabın düzenlenişinde çok önemli bir noktaya dikkat edilmiş: Doğrusal okumayı zorlayacak hiç bir metin yok, bir önsöz, bir sunuş bile. Yani sadece ilgilendiğiniz noktayı arayıp bulmanız yeterli; kitap, sizi başka bir bölümü okumaya zorlayacak bir "akış" duygusu vermiyor. Teknik kitaplarda bu tür bir düzenleme müthiş kolaylık sağlar. Bir yandan, en ince noktaları bile okuyucunun hiçbir şey bilmediği varsayarak anlatmak gerekir, bir yandan da bütün inceliklerin toplamı birbirine bağlanarak koca bir kitap ortaya çıkarır.

Okuyucunun düzeyi ise belirsizdir; içerik her düzeyde bilgiye hitap etmek zorundadır. Windows 95'te bu güçlüğün üstesinden gelinmiş ve rengarenk, her şeyiyle Türkçe bir kılavuz hazırlanmış.

Ütopik Sinema
Bernhard Rolloff
Georg Seeßlen
Çev.: Veysel Atayman
Alan Yayıncılık
İstanbul 1996
372 sayfa



Toplumsal gerçekliklere öteki türlerden çok daha duyarlı olan bilimkurgu sinemasının tarihi ve mitolojisi.

Aden
Stanislaw Lem
Çev.: Olgun Baydemir
İletişim Yayınları
İstanbul 1995
264 sayfa



Bilimkurgunun en büyük isimlerinden, Solaris'in yazarı Stanislaw Lem'den, teknolojiye ve iletişime dair felsefi sorularla dolu fantastik bir roman.

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Kral Problem: Onikigenin Alanı

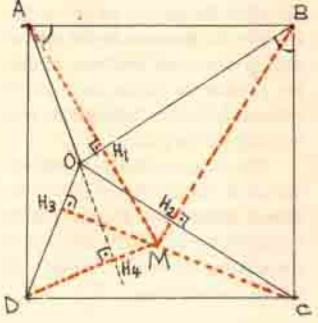
Şimdi size soracağımız problem bize bir kez daha matematikte, güzel sanatlarda olduğu gibi bir "Güzellik" saklı olduğunu kanıtlıyor. Sizi temin ederim, bu problemin yanıtına hayran kalacaksınız, inanılmaz güzellikte ve basitlikte bir çözüm. Problem şu: Yarıçapı 1 olan bir daire içine çizilmiş olan düzgün bir onikigenin alanının 3'e eşit olduğunu kanıtlayınız. (İpucu: onikigeni 12 eşkenar ve 24 ikizkenar üçgene ayırın, birim daire etrafına bir kare çizin, karenin her köşesinde onikigenin dışında kalan alanı, bir eşkenar ve iki ikizkenar üçgene ayırın). (Kvant'dan)

Çölde Yolculuk

Bir gezgin hamalların yardımıyla bir çölü geçmek ister. Yol 6 gün sürecektir. Fakat gezgin ve hamallardan her biri bir insana ancak 4 gün yetecek besin ve su taşıyabilmektedir. Gezgin çölü geçebilmek için yanına kaç hamal almalıdır?

Bir Savaş Problemi

"Geleceğe yapılacak en iyi yatırım beyne yapılandır" sözü çok doğrudur. Savaşları da aslında beyin kazanır. Şekilde düşmanın hareket planı görülüyor. Kare biçimi bir alanın ortasında O şehri vardır ve AO, BO, CO ve DO yolları bulunmaktadır. Düşman tankları A dan kalkıp AH_1, B'den kalkıp BH_2, C'den kalkıp CH_3 ve D'den kalkıp DH_4 yolunu izleyecektir. Kurmay başkanlığı AH_1'i BO'ya, BH_2'yi CO'ya, CH_3'ü DO'ya ve DH_4'ü AO'ya dik çizmiştir. Düşman ordu bombardıman filosu komutanı tankların AH_1, BH_2, CH_3 ve DH_4 boyunca bombardıman edilmesini planlamaktadır. Fakat Hava Kuvvetleri Komutanı Orgeneral Cin Ruhi'nin daha iyi bir fikri vardır. Cin Ruhi'den şöyle bir telgraf gelir cepheye: "AH_1, BH_2, CH_3 ve DH_4 tank seyir çizgileri bir M noktasında kesişecektir; tankların M'ye



erişmesini bekleyin ve M'yi bombalayın". Cin Ruhi gibi siz de AH_1, BH_2, CH_3 ve DH_4'ün aynı noktada kesişeceğini kanıtlayabilir misiniz? (İpucu: Şekli 90° döndürürseniz ne oluyor?)

Çiçekler Açarken



Çiçeklerin yerine uygun sayılar koyarak aklınıza ilkbahar getiriniz.

1000 Köşeli Sur

Bir şehrin etrafı 1000 kenarlı çokgen şeklinde bir surla çevrilmiş. Bingenin her köşesinde sur dışında bir nöbetçi duruyor. Gördüğü nöbetçi sayısı 500'den az olan bir nöbetçi bulunabileceğini kanıtlayınız. (Moskova Matematik Olimpiyatları, 1971)

Mantığın Gücü

123456789 ile başlayıp 987654321 ile biten kare bir sayı var mıdır; bu hangi sayının karesi olabilir? (Mantıkla çözülecek)

Bakteri-Virüs Savaşı

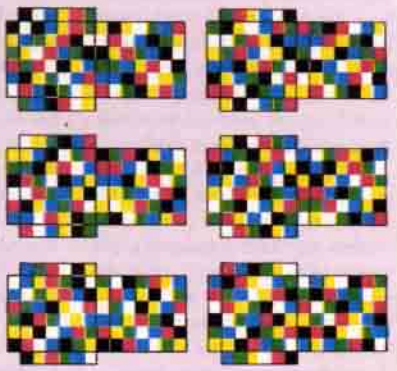
Elimizde tek bir virüs ve n bakteri var. Birinci dakika virüs tek bir bakteriyi yok ediyor ve bundan sonra virüs ikiye bölünerek iki virüs oluyor, kalan bakteriler de ikiye bölünüyorlar. İkinci dakika iki virüsden her biri bir bakteri öldürüyor ve sonra her virüs ikiye bölünüyor; kalan bakteriler de ikiye bölünüyorlar vb. Bu olayda geriye hiç bakteri kalmaması olası mıdır? (Moskova Matematik Olimpiyatları, 1971).

Mantık Yoluyla Kanıtlama

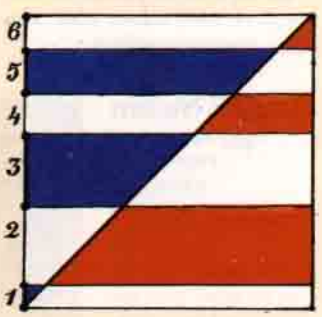
Bir futbol turnuvasına 30 takım katılıyor. Kanıtlayınız ki turnuvanın herhangi bir anında en az iki takımın o ana kadar yaptığı maç sayısı eşittir (biraz daha somutlaştıralım; diyelimki turnuva 1 Haziran'da başladı ve 30 Eylül'de bitecek. Örneğin 15 Temmuz günü [başka herhangi bir gün de olabilir] ben şunu iddia ediyorum: Her takımın 15 Temmuz'a kadar yaptığı maç sayıları yazılırsa [örneğin A takımı 5 maç, B takımı 9 maç, C takımı 12 maç vb.] takımlardan en az ikisinin 15 Temmuz'a kadar yaptığı maç sayısı aynıdır; yani 30 takımın her biri değişik sayıda maç yapmış olamaz). (İpucu: Olmayana ergi yöntemini kullanınız, varsayın ki her takım değişik sayıda maç yapmış olsun, olabiliyor mu?) (Moskova Matematik Olimpiyatları 1965)

Kafayı Tam Patlatan Problem

"Garantili kafa patlatılır" cinsinden bir problem sunuyoruz. Zamanı olanlara. Örneğin bir sanatoryumda iyileşmeyi bekleyen bir genç bununla günlerce uğraşabilir. 6 x 6 x 1 boyutlarında bir dikdörtgenler prizması altı farklı renkle boyanmış: Kırmızı, sarı, yeşil, beyaz, mavi ve siyah kareler. Görülen altı resim, altı farklı şekilde boyanmış 6 x 6 x 1'lik bir dikdörtgenler prizmasının açılmış halleridir. Bu prizmaları öyle üst üste koyun ki meydana gelen 6x6x6 lık küpün alt yüzü hariç bütün kare yüzlerinde yatay, dikey ve çapraz (diagonal) olarak 6 rengin her biri bulunsun. (Prizmaları tahtadan yapıp şekildeki gibi boyarsanız kendiniz, çocuğunuz veya kardeşiniz için mükemmel bir zeka oyuncağı yapmış olursunuz.). (Kvant'dan)



Barış ve Matematik



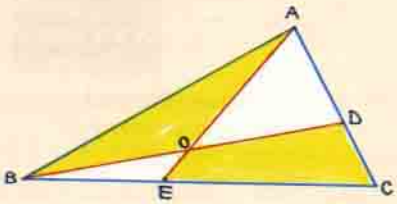
Cin Ruhi, köpeği Ruh ve Peri Perihan, Kafaboşlos gezegenine indiklerinde müthiş bir kavgayla karşılaştılar. Mavi derili yaratıklarla kırmızı derili yaratıklar birbirlerinin girtlağını sıkarken beyaz derili yaratıklar bu kavgaya katılırcasına gülüyorlardı. Meğer mesele şuymuş: bu gezegenin bayrağı şekilde görülen mavili, kırmızılı, beyazlı kare imiş. Her renk o gezegende yaşayan üç ırktan yaratıkların rengini temsil ediyormuş. Kavganın nedeni şuymuş: Maviler kırmızılara "bu bayrakta daha çok kırmızı var" diye saldırıyor, mavinin daha çok olması gerektiğini söylüyorlarmış. Tek bilinen şey şuymuş: Bayrağın sol kenarındaki 1, 3 ve 5 nolu mavi uzunlukların toplamı, 2, 4 ve 6 nolu beyaz uzunlukların toplamına eşitmiş. (Örneğin sol kenar üzerinde 1, 3 ve 5 nolu doğru parçalarının uzunluklarının toplamı 0,5 m ise 2, 4 ve 6 nolu doğru parçalarının uzunluklarının toplamı da 0,5 m. imiş, yani sol kenar 0,5 + 0,5 = 1 m). Ruh kavga edenleri ayırırken Cin Ruhi problemi çözmüş, Peri Perihanda o tatlı sesiyle yaratıklara anlatmış. Kavga hemen durmuş. Sizce mavi mi çok, kırmızı mı?

Üç Teğet Daire

Bir düzlem üzerinde aynı doğru üzerinde olmayan üç nokta (A,B,C) veriliyor. Bu üç noktada birbirlerine teğet olan üç daireyi pergel ve cetvel yardımıyla çiziniz. (ABC üçgeninin dış dairesini düşününüz).

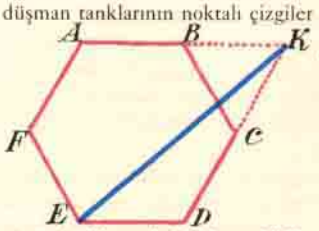
Olanaksızı Olanaklı Kılmak

Şekildeki ABC üçgeninde D ve E noktaları öyle alınmış ki sarı üçgenle sarı dörtgenin alanı eşit olmuş. AD/DC=3/2 ise EC/BC nedir? Adeta olanaksız gözüküyor değil mi? Ama çözümü var. (Çözüm mantık yoluyla).



Cephede Altıgen

Düşman tankları düzgün bir altıgenin köşelerine yerleştirilmişti. Keşif uçakları B ve C noktasındaki düşman tanklarının noktalı çizgiler



yönünde K'ya yol aldıklarını bildirdi. Genelkurmay top menzillerini ayarlamak için EK mesafesinin ne olduğunu sordu. Cin Ruhi, altıgenin bir kenarına 1 dersek EK = $\sqrt{7}$ olduğunu bildirdi. Bu sonuca nasıl varmıştı? (Pisagor yeterli)

Dört Soylu

Bir kral, bir dük, bir kont ve bir lord dörtköşe masa etrafında briç oynuyorlar. İsimleri Louis, Jan, Serge ve Albert'dir. Louis kraldır ve Jan'ın solundadır. Serge lordun sağındadır. Jan'ın karşısında oturan Albert, kont değildir. Serge nedir?

Çin ve Japon Bilgisayarları

Varsayalım ki herhangi bir soruya evet-hayır şeklinde yanıt veren bilgisayarlar yapılmıştır. Bunlar yanıtlarını kırmızı veya yeşil ışık yakarak vermektedir; bu ışıklardan biri evet, biri de hayır anlamına gelecektir. Bu tip bilgisayarlar Çin'de ve Japonya'da yapılmakta olsun. Bu ülkelerden birinde yeşil evet, kırmızı hayır anlamına gelmekteyken diğerinde yeşil hayır, kırmızı evet anlamına gelsin. Karışıklığı daha da arttırmak için evet için yeşil yakan bilgisayarların Çin malı mı, Japon malı mı olduğunu da bilmiyor olalım. Şimdi düşünün ki elinize böyle bir bilgisayar geçiyor ve siz dehşet içinde görüyorsunuz ki onun hangi ülkede yapıldığını gösterir hiçbir etiket yok. Bu bilgisayara tek bir soru sorarak onun Çin'de mi, Japonya'da mı yapıldığını nasıl anlarsınız?

Kare ve Üçgen

Bir kareyi iki doğru ile öyle 3 parçaya bölünüz ki parçalar birleştirilince geniş açılı üçgen olsun.

Kördüğüm Aile

Beş arkadaş var: Antoine, Bernard, Claude, Didier ve Etienne. Bu beylerin her birinin bir kızı ve bir oğlu var. Her biri kızını diğer dördünden birinin oğluyla evlendirmiş.

Antoine'ın damadının babasının gelini, Bernard'ın oğlunun baldızıdır ve Claude'un gelinin babasının damadı Didier'nin kızının kayınbiraderidir.

Bernard'ın gelininin babasının gelini ile Didier'nin damadının babasının kayınvalideleri aynıdır. Fakat durum aslında çok basittir; çünkü gelinlerden hiçbiri, kayınpederinin kızının baldızı değildir.

Etienne'in kızı kiminle evlidir?

Hangisi Kural Dışı

Bu 7 resimden biri kural dışıdır, hangisi?



Kuşçu

Bir kuşçunun 24 kuşu vardır. Birinci gün bu kuşlar dört kafeste 1,9 9 ve 5 kuş olarak dağıtılmıştır. Kuşçu ikinci günden başlayarak her sabah dolu kafeslerin her birinden tek bir kuş alarak boş bir kafesi doldurur; böylece hergün yeni bir kafese kuşlar konur, yani dolu kafes sayısı her gün 1 artar gibi gözükür; ancak bazı günler her kafesten tek bir kuş alınırken, birgün önce içinde tek bir kuş kalmış bir kafesten de kuş alınarak o kafes boşaltılmış olur, yani bu yolla dolu kafes sayısı 1 azaltılır. 1999. gün kaç kafes kuşla dolu, kaç kafes boş olacaktır ve dolu kafeslerde kaçar kuş olacaktır? (İpucu: Bu kurallara göre kuşları boşaltmaya başlayın, kuşların dağılımında bir periyodisite var mı?)

Katil Kim?

Sherlock Holmes'in önüne iki cinayet sanığı getirilmişti. Gerçek katilin Arthur ve Robert adlı bu iki kardeşten biri olduğu biliniyordu. Yine biliniyordu ki bu iki kardeşten en az biri yalancıydı; Arthur veya Robert veya her ikisi de yalancı olabilirdi. Yalancının katil olması şart değildi. Holmes, Londra'nın sisi, gaz fenerlerinin ışığını ve faytonların nal seslerini boğarken zihninin daha açıldığını hissederdi. Piposundan derin bir nefes çekerek dostu Dr. Watson'a döndü ve "Sorguya sen başla Watson" dedi. Dr. Watson Arthur'a sordu: "Katil sen misin?" Arthur "evet" yanıtını verdi. Bu defa Holmes, Robert'a sordu: "Katil sen misin?" Robert yanıt verdi, fakat o sırada şiddetli bir gök gürlemesi olduğundan Dr. Watson, Robert'in evet mi, hayır mı dediğini duymadı. Holmes ise Robert'in yanıtını duymuştu ve katili belirlemişti bile. Holmes, Dr. Watson'a biraz takılmak istedi: "Watson, ben katili buldum, sen söyle bakalım, katil hangisi?" Siz Dr. Watson olsanız ne derdiniz?

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri 96/4

27 Mart 1996, Çarşamba, Saat 15^{30}-17^{30}

1. 18 takımlı bir futbol liginde her takım her hafta tam olarak bir maç yapmaktadır. Sekiz haftalık bir dönem boyunca herhangi iki takım en fazla bir kez karşılaşmışsa, bu dönemin sonunda herhangi ikisi aralarında maç yapmamış en az üç takımın bulunduğunu gösteriniz.

2. 1024 tenisçi ustalıklarına göre iyiden kötüye doğru 1, 2, ..., 1024 sayıları ile derecelendiriliyor. Ustalık dereceleri arasındaki fark ikiden büyük olan herhangi iki tenisçi karşılaştığında, derecesi küçük olan diğerini mutlaka yenmektedir. Bunun dışındaki durumlarda ise, her iki tarafın da oyunu kazanması mümkündür. Bu 1024 tenisçi arasında düzenlenen eleme usulü bir turnuvada, onuncu turda oynanan final maçı sonunda şampiyon belli olmaktadır. Şampiyonun ustalık derecesinin en fazla kaç olabileceğini saptayınız.

3. k tanesi Avrupa'dan olmak üzere toplam 20 ülkenin katıldığı tek devreli ve lig usulü bir Dünya Futbol Şampiyonası yapılmaktadır. Yalnızca Avrupa takımlarının kendi aralarındaki maçlar dikkate alınarak Avrupa şampiyonu, bütün takımlar arasındaki karşılaşmalara göre de dünya şampiyonu belirlenmektedir. Her maçta galibiyet 2, beraberlik 1, mağlubiyet ise 0 puan getirmektedir. Sonuçta Avrupa şampiyonu olan takımın, hem Avrupa hem de dünya sıralamasında başka hiçbir takımla aynı puana sahip olmadığı bilinmektedir. Bu şampiyonada (a) hiçbir maçın beraberlikle sonuçlanmadığı, (b) bazı maçların berabere bittiği durumlar için ayrı ayrı, Avrupa şampiyonu olan takımın dünya şampiyonasında sonuncu olmasını mümkün kılan k değerlerinden en büyüğünü bulunuz.

4. Tek devreli ve lig usulü yapılan bir hentbol turnuvasında, her maçta galibiyet 2, beraberlik 1, mağlubiyet ise 0 puan getirmektedir. Turnuvanın sonunda, turnuvaya katılan takımların boş olmayan her altkümesi için, bu altkümeye dahil takımlarla yaptığı maçlarda tek sayıda toplam puan kazanmış en az bir takımın bulunduğu görülmüştür. (Bu takımın kendisinin verilen altkümeye dahil olduğu durumlarda, toplam puan, doğal olarak, bu takımın kendi dışındaki takımlarla yaptığı maçlarda kazandığı toplam puan olarak yorumlanmaktadır.) Bu turnuvaya katılan takımların sayısının çift olduğunu kanıtlayınız.

Problem Semineri 96/5

10 Nisan 1996, Çarşamba, Saat 15^{30}17^{30}

Her n > 1 tam sayısı için, p_1, ..., p_t farklı asal sayılar ve α_1, ..., α_t pozitif tam sayılar olmak üzere tek türlü $n = p_1^{\alpha_1} \cdots p_t^{\alpha_t}$ olarak yazabiliriz. P(n) ile $\{p_1, ..., p_t\}$ kümesini, E(n) ile de $\alpha_1 + ... + \alpha_t$ sayısını gösterelim. Ayrıca P(1) = ∅ ve E(1) =0 olsun. Bir n pozitif tam sayısına, aşağıdaki koşulları sağlayan k>0, a>0, 10^k>b>0 tam sayıları varsa bir LB sayısı diyeceğiz:

(i) $n = 10^k a + b$;
(ii) $P(n) = P(a) \cup P(b)$;
(iii) $E(n) = E(a) + E(b)$.

1. n < 100 pozitif bir tam sayı ise, n'nin bir LB sayısı olmadığını gösteriniz.

2. 1000'den küçük tüm LB sayılarını bulunuz.

3. Eğer n bir LB sayısı ise ve n'nin tam olarak d rakamlı bir asal çapanı varsa, n'nin tam olarak 2d + 1 rakamının bulunduğunu gösteriniz.

4. Bir LB sayısına başka bir LB sayısının 10 katı değilse ilkel diyeceğiz. Sonsuz sayıda ilkel LB sayısının bulunduğunu gösteriniz.

Seminerler: TÜBİTAK-BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere, Ankara adresinde yapılmakta olup, ödüllü yarışmaya katılmak için yazılı çözümlerin gönderileceği adres şöyledir: TÜBİTAK-BAYG, Matematik Problem Seminerleri, Atatürk Bulvarı, No: 221, 06100 Kavaklıdere, Ankara

Düzeltti: 96/2 Problem Seminerinin yanlışlıkla yayınlanmamış olan 4. problemi şöyledir: 4- Fibonacci dizisinin $F_1=0$, $F_2=1$ ve $F_n=144$ dışında tam kare olan başka hiçbir teriminin bulunmadığını kanıtlayınız.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtını yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Kaybolan Işık

Murat'ın sorusunu ilk okuduğumuzda, ışığın önce kaybolacağını düşünüp, sonra "yoksa kaybolmaz mı?" diye şüpheye düşüyoruz. Ama yakınmayın, çünkü Einstein bile böyle bir soruda şüpheye düşmüştür. (Genel ve özel görecelik kuramını ortaya atmadan önce, elinde ayna tutan ve ışık hızıyla hareket eden birinin, görüntüsünü aynada görüp göremeyeceği sorusuna Einstein önce göreceğini söylemiş, daha sonra da şüpheye düşmüştür).

Şimdi bu soruyu yanıtlarken bu odanın içinde hava olduğunu düşünelim. (Aynı şey ayna molekülleri izinde geçerli, ama biraz daha komplike).

Soruyu yanıtlamak için Danimarkalı fizikçi Niels Bohr'un atom modeline bir göz atalım. Balmer ve Lyman, serileri ile bize elektronların enerjiyi belirli miktarlarda alabileceğini göstermişlerdi. Bohr ise yaptığı deneyde elde ettiği siyah çizgilerin, elektronların aldığı enerjiye karşılık geldiğini söylemişti. (Bohr, bir ışığı önce hidrojen gazından geçirip sonra prizmada kırdı ve spektrumda oluşan siyah çizgileri, Lyman ve Balmar serileri ile birleştirdi ve kendi atom modelini ortaya attı). Özetle ışık enerjisi, elektronun daha büyük bir yörüngede dönmesini sağladı, yani hareket enerjisine döndü.

Sorumuzda biraz daha ileri gidip bu enerjinin miktarını öğrenmek istersek yapmamız gereken şu: Herhangi bir ışığı odada bulunan gazdan geçirip, kırmalı ve çıkan siyah çizgilerin frekanslarını bulup, çıkan sonucu Planck sabiti "h" ile çarpmak gerekir. (h= 6,624 x 10^{-27} erg x saniye). Görüldüğü gibi burada ışığın ne kadar sürede kaybolduğunu da bilmemiz gerek.

Frekansı bulmada yardım: Tayftaki renklerden kırmızının dalga boyu 8000 Å (Ångström = 10^{-8} cm), sarının 5800 Å, yeşilin 5300 Å, mavinin 4800 Å, morun 4000 Å 'dür. (Frenkans = $\frac{\text{ışık hızı}}{\text{dalga boyu}}$)

Aynı şey ayna molekülleri içinde geçerli, ama ayna enerjiyi alınca her yöne doğru geri verdiği için enerji odanın dışına çıkmış oluyor. (Elektronlar enerjiyi alınca hemen geri verirler).

Burçin Gülen

Kaliteli Bal

Başlıca iki çeşit bal vardır: Çok çiçek balı ve tek çiçek balı. Çok çiçek balını arılar çiçekler dolaşarak topladıkları bal özüyle yapalar, tek çiçek balı genellikle bir tek bitki türünden toplanan bal özüyle yapılır.

Balın kalitesi arının balözü toplamak için dolaştığı çiçeklere bağlıdır. Örneğin karabuğday ve fundadan yapılan bal, akasyadan, korungadan (yabani yonca) ve ak üçgülden yapılan bal kadar makbul değildir. Yüksek yerlerde dağ çiçeklerinden yapılan balın özel bir tadı ve kokusu vardır.

M. Fatih Bulut

Neden Beyazlaşır?

Tıptaki adı "Konisi" olan aklaşmanın nedeni, saça renk veren melanin pigmentinin kaybolmasıdır. Bu pigment siyah saçlar için " ömelanin", sarı saçlar için "feomelanin", kızıl saçlar için (melanin ile demir karışığı) " eritromelanin"dir.

Doğuştan aklaşma ya da lekotrişi albinizmin çeşitlerinden biridir. Melanositler normal sayıdadır, ancak melanin sentezi için gerekli olana tirozinas kalıtımsal bir sebeple çalışmaz.

Erken aklaşma ise kalıtımsaldır. Bunların dışında yaş ilerlemesi sonucu oluşan beyaz saçlar, boya maddelerinin yapımının azalması sonucu ortaya çıkar.

Zaman zaman meydana gelen ani beyazlaşmaların sebebi henüz tam olarak bilinememektedir; ancak stres ve büyük üzüntüler sonucu oluştukları da gözlenen olaylardandır. Saç ağarmasının tıpta -henüz- tedavisi yoktur.

Hiç İlgisi Yok!

"Bizden çok uzaktaki gezegenlerin, yıldızların, bulutsuların, galaksilerin ruh halimize nasıl etkisi olabiliyor? " aslında yanlış sorulmuş bir soru." .... ruh halimize etkisi olabilir mi?" şeklinde biten, daha doğru sorulmuş bir soruya verilebilecek yanıt ise; "Avustralya'da hoplayıp, zıplayan bir kangru, Kuzey Kutbu'ndaki bir penguenin ruh halini ne kadar etkileyebilir" benzeri bir karşı soru olmalıdır.

Birbirlerine yakınlıkları, sadece gökyüzündeki görünür konumlarından ibaret olan; gerçekte birbirlerine binlerce ışık yılı uzakta olup ve Jüpiter'den etkilenmeleri, virgülün sağına konacak altmış, yetmiş tane sıfırla ifade edilebilen Kova grubu yıldızlarının insanların ruh halini etkilemesi mümkün değildir.

Jüpiterin, Kova grubu yıldızlarının ve diğerlerinin üzerimize uyguladıkları çekim ve manyetik alan kuvvetleri hemen hemen sıfırdır. Ancak astrologlar fizik yasalarıyla tanımlanmış ve bu gökcisimlerinin fonksiyonu olarak, bizi etkileyen başka kuvvetlerden haberdar iseler, kendilerine, Nobel Ödülü'nün dağıtımında büyük haksızlık yapıldığı düşünülebilir.

Ancak astrologlar, hâlâ Jüpiter'in çekim ve manyetik alan kuvvetlerinin bizi etkilemesini mümkün olarak görüyorlar ise; doğum anında gel-git ile yeri değişen büyük su kütlelerini, gökyüzündeki bulutların yoğunluğunu, şehre giriş-çıkış yapan kamyonların sayısını ve benzeri ihtimalleri de hesaplarına dahil etmelidirler.

Demokrasinin gereği olarak, bir astroloğun kendi fikirlerini savunması ve kendi ürünü olan çeşitli fallan pazarlaması, en doğal hakkıdır. Ancak gerçeği öğrenip astrologlara kanmamak da, bu ürüne hücum eden saf insanların en doğal hakkıdır. Bu düşünceyle eleştirimin dozunu biraz daha artırıyorum ve diyorum ki; Astrologlara gidenler kendi hayatlarının gidişine yön verebilecek yetenek ve cesaretten yoksun olup, yalandan da olsa başka birinden yardım alma ihtiyacı duyan insanlardır. Astrologlar ise -büyücüler ve falcılar da bu eleştirinin hedefidir. (Bu saf insanların zaaflarından yararlanarak, üretmeden tüketen fırsatçılardır).

İnsanları bu fırsatçıların insafına bırakmamak için, bence; sosyologların ve psikologların, astrolojiyi talep eden insanların zaaflarını ve zaaflarının nedenlerini araştırması; eğitim kurumlarının sosyolog ve psikologların raporları doğrultusunda; özgüveni olan, kendi geleceğine korkusuzca yürüyebilen, vasıflı bireyler yetiştirmesi gerekmektedir. Ama hâlâ, astrologlara gidip saflığını, cahilliğini perçinlemek isteyenler de varsa, demokrasinin gereği olarak "hayır, bunu yapmayacaksın" da diyemeyiz.

Astrolojisiz (falsız, büyüsüz) günler....

Günay İlkay

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bilim ve Teknik'in Yanıtı

Sonsuz Sonsuz mu?

(1) $(-1)^{\infty} = ?$ sorusuna verilen cevapta ulaşılan çelişki doğal çünkü çözüm yanlış. Herşeyden önce $(-1)^{\infty}$ 'un ne olduğunu anlamaya çalışalım. $(-1)^{\infty}$ diye bir sayıdan bahsedilemez. Çünkü ∞ bir rakam değildir. Bu nedenle $(-1)^{\infty}$ ne tektir ne çifttir.

$(-1)^{\infty} = \lim_{n\to\infty}(-1)^n$ olduğunu söylenebilir.

Peki $\lim_{n\to\infty}(-1)^n$ nedir?

Eğer n= 2m, yani çift sayı ise

$\lim_{n\to\infty}(-1)^n = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m} = 1$

Eğer n= 2m+1, yani tek sayı ise

$\lim_{n\to\infty}(-1)^n = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m+1} = -1$

$1 \neq -1$ olduğundan $\lim_{n\to\infty}(-1)^n$ yoktur. Limiti olmadığı için $(-1)^{\infty}$ pozitif mi, negatif mi olduğu söylenemez. Peki okuyucunun çözümünde çelişki nerede?

$\lim_{n\to\infty}(-1)^n = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m} = \lim_{m\to\infty}(+1)^m = 1$ m= 2n için

$\lim_{m\to\infty}(-1)^m = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m+1} = -1$ Ama

$\lim_{m\to\infty}(-1)^m = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m} = 1$

Diyemeyiz çünkü limitler sadeleşmez.

(2) $\sqrt[\infty]{\infty} = ?$

Herhangi bir a, r gerçel sayıları q rasyonel sayısı için

$a^{r} = \lim_{q\to r} a^{q}$ olduğu söylenebilir.

a= -1 , r= -1 için

$\sqrt[-1]{-1} = (-1)^{-1} = \lim_{q\to -1}(-1)^q = \lim_{q\to -1}(-1)^{\frac{p}{q}} = -1$

(3) $\frac{\infty}{\infty} = ?$

Bu ifadeyi yine limit durumunda incelersek anlamlandırabiliriz. Öyle f, g, h, t sürekli fonksiyonları tanımlayalım ki,

$\lim_{x\to a} f(x) = \infty$

$\lim_{x\to a} g(x) = \infty$

$\lim_{x\to a} h(x) = 0$

$\lim_{x\to a} t(x) = 0$

Böylece

$\frac{f}{h} = \frac{\infty}{0}$, $\frac{g}{t} = \frac{\infty}{0}$ olur

Eğer f (x)= x^2, g (x) = x, h (x) = $\frac{1}{x}$, t (x) = $\frac{1}{x^2}$ seçersek,

$\frac{f}{h} = \frac{g}{t} = \frac{\infty}{0}$ ve $\frac{f}{h} = \frac{\lim_{x\to a} f}{\lim_{x\to a} h} = \frac{\lim_{x\to a} x^2}{\lim_{x\to a} x} = \lim_{x\to a} x = a$

$\frac{g}{t} = \frac{\lim_{x\to a} g}{\lim_{x\to a} t} = \frac{\lim_{x\to a} x}{\lim_{x\to a} x^2} = \lim_{x\to a} \frac{1}{x} = \frac{1}{a}$

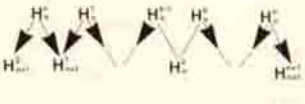
$\frac{\infty}{0} = \sqrt[-1]{-1} = \lim_{x\to a} \frac{f}{h} = \lim_{x\to a} \frac{g}{t} = a = \frac{1}{a}$

Görüldüğü gibi $\frac{\infty}{0} = \sqrt[-1]{-1}$ farklı değerler alıyor. Sonsuzla direkt olarak işlem yapmak olmadık çelişkilere götürebilir. Sonsuzun belirlediği işlemlerde ifadenin ne anlama geldiğini düşünmek limit durumuna bakmak gerekir.

Ayla Ayalp
ODTÜ Matematik Bölümü

Geçen Ayın Çözümleri

Bir Olimpiyat Problemi



Henüz bu problemin çözümü olup olmadığını bilmiyoruz. Bulduğumuz araştırılmış. Bakalım 2^{1000} kişi 1000. sırayı oluşturabilecekler mi, henüz buna bakmıyoruz. Bir kavşağa tek sayıda kişi gelirse tabii ki bunlar iki eşit sayıya bölünemezler, trafik orada durur. Bu nedenle problemin çözülebilmesi için gerekli ve yeter koşul ilk 1000 sıradaki her kavşağa çift sayıda kişinin gelmesidir. Problemi çözerken bunun böyle olduğunu göreceğiz. Önce kullanacağımız harf ve sayı sembollerini açıklayalım. Altalta 1000 sıra var, A'ya sıfırıncı sıra, onun altında ikinci kavşak içeren sıraya 1.sıra, onun altında üç kavşak içeren sıraya 2.sıra,... 6 kavşak içeren sıraya (n-1). sıra ve en altta 1001 kavşak içeren sıraya 1000. sıra diyeceğiz. Ayrıca her kavşağa soldan sağa sıfırdan başlayarak numara vereceğiz. Böylece n. sıradaki kavşakların numaraları soldan sağa 0, 1, 2, 3, ..., n olacaktır. n. sıradaki k numaralı kavşağı H_n^k ile ifade edeceğiz. Örneğin 3.sıradaki sıfırıncı (en soldaki) kavşak H_3^0, birinci 3. sıradaki 1. kavşak H_3^1, 3. sıradaki 2.kavşak H_3^2 ve 3.kavşak H_3^3 olacaktır. A noktası sıfırıncı sıranın sıfırıncı kavşağıdır: O haldeH_0^0 dır. Biliyoruz ki A kavşağında 2^{1000} kişi var, yani $H_0^0 = 2^{1000}$. Şimdi H_n^k (k= 0,1,2,..., n) ve H_{n+1}^k (k= 0,1, 2, 3, ..., n+1) sayıları arasında ki ilişkiyi araştıralım. Göreceğiz ki eğer üstün H_n^k sayıları mevcut ise çözüm H_{n+1}^k sayıları da mevcuttur. Şekilde üstte n. sıranın, onun altında (n+1). sırayı görüyoruz. n. sırada (üst sıra) kavşak numaraları soldan n'e değişiyor; kavşak formülleri $H_n^0, H_n^1, ..., H_n^{n-1}, H_n^n$ ... H_n^n (n+1). sırada (alt sıra) kavşak numaraları soldan (n+1)'e kadar değişiyor; kavşak formülleri $H_{n+1}^0, H_{n+1}^1, ..., H_{n+1}^{n-1}, H_{n+1}^n, H_{n+1}^{n+1}$. n. sıranın sıfırıncı (en soldaki) kavşağında (H_n^0) bulunan insanların yarısı (n+1). sıranın sıfırıncı kavşağına (H_{n+1}^0) gelecektir. O halde $H_{n+1}^0 = \frac{H_n^0}{2}$ 'in diğer yarısı (n+1). Sıranın 1. kavşağına (H_{n+1}^1) gelecek ve sırada n. sıranın 1.kavşağından (=H_n^1) gelen insanlarla birleşecektir.

Bu nedenle: $H_{n+1}^k = \frac{H_n^{k-1}}{2} + \frac{H_n^k}{2}$ $(1 \le k \le n)$. Nihayet (n+1). sıranın (n+1). kavşağına gelen insan sayısı $H_{n+1}^{n+1} = \frac{H_n^n}{2}$ olacaktır. Buraya kadar yürüttüğümüz matematiksel problemin çözümü olduğu anlaşılmıştır. Şöylekî n. sıranın bütün kavşaklarında $H_n^0, H_n^1, ..., H_n^n$ a ile bölünen sayıda insanlar varsa (n+1). sıranın bütün kavşaklarında da $H_{n+1}^0, H_{n+1}^1, ..., H_{n+1}^{n+1}$ ile bölünen sayıda insanlar vardır. Matematiksel tümevarım metodu kullanarak bunu ispat etmiş olduk [o sayede için doğru olan bir şeyin n+1 sayısı için de doğru olduğunu kanıtladık]. Şimdi şu cümleleri yazabiliriz: Sıfırıncı sıranın bütün sayıları mevcut (yalnızca bir tane var: H_0^0) ve 2^{1000} ile bölünebildiğinden ($H_0^0 = 2^{1000}$ nedeniyle), 1. sıranın bütün sayıları (H_1^0, H_1^1) mevcuttur ve 2^{999} ile bölünür. 2. sıranın bütün sayıları mevcuttur ve 2^{998} ile bölünür;..; 999. sıranın bütün sayıları mevcuttur ve 2 ile bölünür; 1000. sıranın bütün sayıları mevcuttur (ve 1 ile bölünür). Toplam 1001 X 1002/2= 501501 kavşak vardır (aritmetik dizi); her kavşakta kaç kişi olduğu hesaplanabilir. Örneğin ilk birkaç sırayı hesaplayalım: $H_0^0 = H_1^0 / 2 = 2^{1000}$;

$$H_2^0 = \frac{H_1^0}{2} = 2^{999} \; ; \; H_2^1 = \frac{H_1^0 + H_1^1}{2} = \frac{2^{999} + 2^{999}}{2} = 2 \cdot 2^{999} \; ; \; \text{vb.}$$

Tatlı Bir Sohbet

Burada İngiliz hakimi Sir John Wilson tarafından bulunan, sonra unutulan ve yıllar sonra Wilson'un doğru, Cambridge Üniversitesi'nde Matematik Profesörü Edward Waring tarafından yayımlanan Wilson teoremi söz konusudur. Aslında teoremi 1771'de Lagrange tarafından kanıtlandı. Wilson, Waring ve Leibnitz teoremin ispatını yapmadılar. Aslında bir teoreme Leibnitz teoremi demek gerekir. Wilson teoremi şudur: (n-1)!+1 ifadesi ancak ve ancak n asalsa, n'de kalansız bölünür. Bir n sayısının asal olup olmadığı, (n-1)!+1'in n ile bölünüp bölünmediğine bakarak anlaşılabilir. Örneğin 5 asaldır, çünkü 4!+1 ifadesi (bi 25'e eşittir) 5 ile kalansız bölünür. Bu teoremin uygulamaları: Bir n asal sayısı ancak (4k+1) şeklindeyse (1.2.3, ..., 2k)!+1 ifadesi n ile kalansız bölünür. örneğin 13=(4.3)+1 olduğundan (4k+1 şeklinde olduğundan) (1.2.3.4.5.6)!+1=518401 sayısı bir asal sayı olan 13 ile bölünür. Yine (4k + 1) şeklindeki her asal sayı, biri tek biri çift, iki kareinin toplamıdır ve bu, ancak bir şekilde mümkündür. Örneğin 41 asal bir sayıdır ve 41 = (4.10) + 1 olduğundan 4k+1 şeklindeki bir asal sayıdır: 41= 25 + 16 = 5²+ 4². Toplamı 41 yapan başka bir kare yoktur. Bu diğer örnek: 53 = 4.13)+1=49+4=7²+2². Bunun aksine (4k-1) şeklindeki bir asal sayı iki kare toplamına eşit olamaz. Bunun ispatı kolaydır: Çift sayının karesi (2A)² = 4A², tek sayının karesi (2B+1)² = 4B²+4B+1. Bu ikisini toplarsak 4 A²+4B²+ 4B+1= 4 (A²+B²+B) + 1 olan görüldüğü gibi bu ifade 4k+1)'e uygundur, (4k-1)'e değil. Örneğin 91 = (4.23)+1 dir ve 91 asal sayısı iki kare toplamı değildir. Bu mantığı tersine çevirirsek tek bir sayının karesiyle çift bir sayının karesinin toplamı bir asal sayı vermiş bu asal sayı daima (4k+1) şeklinde bir asal sayıdır. Bir diğer uygulama: Aralarında asal (ortak çarpanları olmayan) bin tek, biri çift iki karenin toplamı olan bir bileşik (asal olmayan) sayının her çarpanı ifa iki kare toplamıdır. Örnek: 7²+4²= 65= 13.5 ve 13= 3²+2², 5=2²+1²; 65= (3²+2²)(2²+1²).

n= 17 için Wilson teoremini kanıtlayalım. 17'den küçük tam sayıları alalım: 1,2,3, ..., 16. Yine 17'den küçük bir tam sayı, örneğin 3, alıp bu sayılarla çarpalım: 3,6,9,12,...,48. 17 modülüne göre bu sayılar sırasıyla şunlara denktir: 3,6,9,12,15,1,4,7,10,13,16,2,5,8,11,14. Burada tekrar yoktur ve sayılardan biri (soldan altıncı) 1'dir. Şimdi 2.3.4.5...15 sayılarından öyle ikililer oluşturalım ki bunların her birinin çarpımı modül 17'ye göre 1 olsun: 2.9 ≡1 (mod 17), 3. 6 ≡1 (mod 17), 4.13 ≡1 (mod 17), 5.7≡1 (mod 17), 8.15 ≡1 (mod 17), 10.12 ≡1 (mod 17), 11.14 ≡1 (mod 17). İlk ve son terimleri kullanmadık, şimdi onları yazalım: 1.16 ≡-1 (mod 17). Bu denkliklerin sol ve sağ taraflarındaki terimler çarpılırsa 16! ≡ -1 (mod 17) olur. Bu (17-1)!+1≡0 (mod 17) demektir. Isıtmak istediğim de buydu. Genel şekli: (n-1) ! = 1n 0 (mod n). Genel şeklin ispatı da bu ispatı çok benzer.

Doğum Günleri

A ve B'nin doğum günlerinin farklı olış olasılığı=364 / 365. C'nin A ve B'den farklı doğum günü olış olasılığı= 363/365. D'nin A, B ve C'den farklı doğum günü olış olasılığı= 362/365. E'nin A,B,C ve D'den farklı doğum günü olış olasılığı= 361/365. F'nin A,B,C,D ve E'den " " " " " = 360/365. Bu beş olasılığın birlikte olış olasılığı, bu olasılıkların çarpımıdır. p=364x363x362x361x360/365⁵=0,89. 1-0,96= 0,04. Demekki altı kişiden ikisinin aynı doğum günü olması olasılığı %4'dür. 40 kişiden ikisinin doğum gününün aynı olması olasılığı 1- 364!/365.39 x 325!= 0,89. [Bu problemi şimdiye kadar yanlış anlamışlardır: A'nın doğum günü 29 Ekim 1934'dür. B, C, E, D ve ya F'den birinin doğum gününün 24 Ekim olması olasılığı sorulur. Bizim sorumuzda doğum günü belirtilmeden "aynı doğum günü" sorulmuştu.]

Cin Rubi'nin Yaşı Kaç?

Son basamağı küplünün son basamağı ile aynı olan sayılar 1,4,5,6 ve 9 ile biterler (bedava!). Küpü 3 basamaklı olan tam sayılar 22 ile 46 arasındadır. Bunlardan yalnız 24 = 13824 ve 25= 15625 uygundur. Yaşı tek olduğuna göre 25 dir.

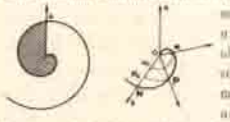
Bir Kurmay Problemi

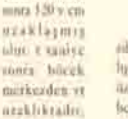
K'dan AB'ye paralel çizelim; bu paralel AD'yi L' de kessin. LKD ve KDC, LKA ve KAB açıları eşit. A ve D açılarının açıortayla ikiye bölündüğü düşünülürse AKL ve KLD üçgenlerinin, taban açıları eşit olduğundan, ikizkenar olduğu anlaşılır. KL = LD = LA. KL orta taban olduğundan KL (1 + 3) /2 = 3 ve bu nedenle AD = 6.

Matematik ve Askeri Mühendislik

Bu problem ancak Brianchon Teoremi ile çözülür. Bu teoremi bilmiyorsanız şimdi öğreneceksiniz sevgili okurlar. Amacımız yalnız eğlendirmek değil, eğlendirirken matematiği öğretmek ve sevdirmektir. İnsanın her zaman kendi aklına hayran olması gerekmez. Çözmediğimiz problemlerde bulabiliriz. 6 noktanın altısı da aynı çözümü okuyup anlamaktan zevk duymalarımız. Problemin çözümünü anlamanız onu çözmenizden çok daha önemlidir. Fransız matematikçisi Charles Brianchon (1783-1864) 1806'da Pascal teoreminin bir dualini (eşlik) buldu. Bir dairenin (veya elips, parabol ve hiperbol gibi herhangi bir konuğun) etrafına altı teğet çizin (şekle bkz). Teğetlere 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 diyelim ve teğetlerin kesişme noktalarına sırasıyla soldan itibaren 1', 2', 3', 4', 5' ve 6' gibi adlar koyalım. Brianchon teoremine göre, oluşan altıgenin karşılıklı köşelerini (1'ile IV, II ile V ve III ile VI) birleştiren üç doğru aynı noktada kesişir. Demek ki bütün yapacağınız şehrin haritası üzerinde önce şehri sınırına alacak bir elips (veya daire) sonra bu elipse altı teğet çizmektir. Oluşan altıgenin karşılıklı köşelerini birleştiren doğrular tek bir noktada kesişir. Brianchon ve Pascal teoremlerini kıyaslarsanız birindeki noktaların yerini diğerinde doğrular, birindeki doğruların yerini diğerinde noktalar aldığını görürsünüz. Buna dualite (eşlenklik) kuralı denir. Projektif geometride birbirinin eşleği olan başka teoremler de vardır. Bunlardan birini kanıtlarsanız diğeri de kanıtlanmış olur. (Remarkable Curves. A. I. Markuşevç; Mir Publ. 1984, Moskova)

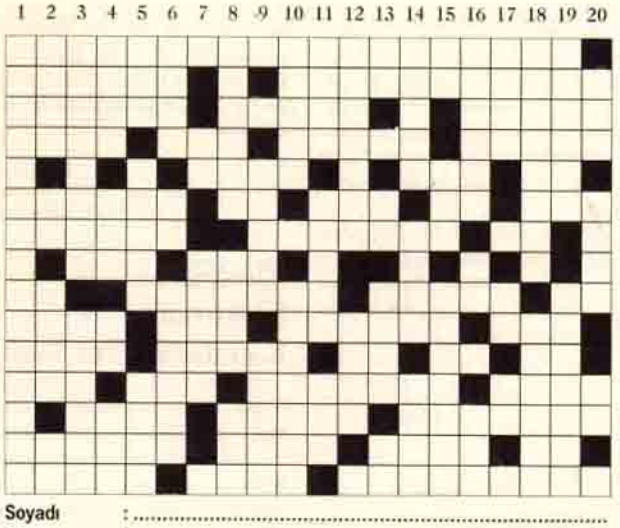
Bir Açıyı Üçe Bölmek





Ödüllü Bulmaca

Savaş Sönmez



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Ataturk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **5 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Soldan Sağa

1- Olimpiyatların "Daha hızlı, daha yükseğe, daha ileri" anlamındaki Latince sloganı. **2-** Bir tür yün örgüsü; 1995 başlarında yitirdiğimiz, 1916 doğumlu "Cumhuriyet Bilim Teknik" in bilim yazarı. **3-** Yer fıstığı; Gemilerde türlü işlerde kullanılan bir tür demir halka; Sporda "tekor" olan bir derecenin yenilenmesi. **4-** .... Clair (1898-1987 arasında yaşamış Fransız film yönetmeni); Zaman, yorgunluk; Dar, küçük açıklık; Eski dilde zeyrek. **5-** Adaletle ilgili, türel; Kesinlik kazanmayan haber, söylenti; Bir element. **6-** Burunotu; Bir haber ajansı; Elektroansefalogramın kısaltılması; İlgi zamiri; İnsan vücudunun dış yüzü. **7-** Atmık, ersuyu; Şarkı, dans, hokkabazlık, temsil gibi aralarında ilişki bulunmayan farklı oyunlardan oluşan gösteri; Cisimlerin yüzeyleri arasında kalan her nokta. **8-** Deniz tarafından örtülen derin ve parçalanmış koylar meydana getiren gömülü vadi; Avrupa Topluluğu'nun eski simgesi;**9-** Steven Spielberg'in ünlü filmi; Kayısı ağacının küçük meyveli bir türü; Tasvir; Bir nota. **10-** Sahne düzeyinin seyirciye en yakın kesimi; Fransa'da bir nehir; Çiftparmaklılar takımının, devegiller sınıfından, Güney Amerika'da yaşayan, uzun tüylü, memeli bir hayvan; Yunanca akım'dan alınan ve birçok kelimenin yapısına giren önek. **11-** Sahağı; Kuvars, mika ve feldispattan birleşmiş kayaç; Bir element; Bir nota; Bir petrol şirketinin kısaltması. **12-** Birdenbire; Eski dilde ile, birlikte; Soyda, temel olarak babayı alan ve ailede çocukları baba soyuna mal eden topluluk durumu; İsviçre'de bir ırmak. **13-** Çin'de bir kent; Bilardoda oyunculardan birinin topunun diğer toplardan birine değdikten sonra geri dönmesini sağlayacak şekilde yapılan vuruş; Türk müziğinde birleşik bir makam. **14-** Kime ait olduğu bilinmeyen şiirlerin altına yazılır ve "sahibi bilinmiyor" anlamında kullanılır; Sınıfta bırakma; Miguel .... (Kolomb'un ikinci gezisine katılan ve 1512'de ölen İspanyol gezgini); Son yıllarda Türkçemize de giren tutulan, gözde olan tutum ve davranışlar anlamında yabancı bir sözcük. **15-** Özellikleri bakımından silisyumla kalaya yaklaşan, parlak, beyaz renkli, basit element; üstün nitelikli, üstün yetenekli; Eski Yunan'da koşu, uzun atlama, cirit atma, disk atma ve güreşi kapsayan atletizm yarışması.

Yukarıdan Aşağıya

1- 1628-1703 yıllarında arasında yaşamış olan ünlü Fransız çocuk masalcısı; **2-** Ödünç verme; Bir element; Veba; Uluslararası Af Örgütü'nün simgesi. **3-** Bir yerden başka bir yere taşıma ya da götürme; Üst görevlinin yanında bulunan kimseler. **4-** Yedirip içirme, besleme; Olağandan daha oylumlu; Bir element; Çevresi yollarla belirlemiş olan arsa ve böyle bir arsayı kaplayan yapılar topluluğu. **5-** Bazı Saccoplottis türlerinden elde edilen Amerikan kerestesi; Gafil, Çok ince taneli kil minerallerinden ve kalsitin değişik oranlardaki karışımından oluşan tortul kayaç, pekmeztopu. **6-** Küçük küçük doğranmış et yemeği; Sümer-Akad dilinde Tanrı Enki'nin adı; Diyarbakır'ın bir ilçesi. **7-** Bir şeyi onaylamada "evet" anlamında kullanılır; Boğa güreşinin yapıldığı alan. **8-** Angola'nın başkenti; En bayağı, pek aşağı, en alçak; Islandığı zaman kolayca biçimlendirilebilen yumuşak ve yağlı toprak. **9-** Mızrapla çalınan, gövdesi uttan küçük bir çalgı; Rüzgâr ya da dalgaların etkisiyle geminin bir sancağa, bir iskeleye yatıp kalkması. **10-** Acele; Kauçuk, ipek pamuk ya da yün karışımı olan bir tür kumaş. **11-** Kongo'da bir ırmak; Irak'ta bir kent; Konya'da bir baraj. **12-** Percy Bysche .... (1792-1822 arasında yaşamış olan İngiliz şairi); Mengene. **13-** Ünlü bir ayaktopu takımımız; Bir element; Eski dilde deniz; İsmin bir hali. **14-** Yunan mitolojisinde Nauplios'un oğlu, Palamedes'in kardeşi; Cape Town sömürgesinde yaşayan Boerlerin göçü (1834-1839); Bulunan, olan. **15-** Bir element; Dahi; Onarım **16-** Eski dilde incinme, gönlü kırılma; Eski dilde "sız, maz" anlamlarında olumsuzluk belirten önek; Üye. **17-** Belirli bir olay ya da etkinliğe yakınlık duyma, ondan hoşlanma ve ona öncelik tanıma; Tıp dilinde röntgen tekniğinin en gelişmiş biçimi olan işlemin kısa yazılışı; Gerekenden eksik. **18-** Eski Kuzeybatı Sami diline verilen ad; Dağ kırlangıcı, keçisağan. **19-** Bazı türleri süs bitkisi olarak yetiştirilen bir veya çok yıllık otsu bitki; Kadın ya da genç erkek çocuklarda en ince ses. **20-** Arnavutluk para birimi; 1930'ların ırkçı Alman milliyetçisi; Rütbesiz asker.

Briç

Okan Zabunoğlu

Derin Empas

Aşağıdaki el bir Danimarka İkili Şampiyonasında milli oyuncu Peter Schaltz (eşi Dorthe ile ortak) tarafından oynanmış ve 1993 Dünya Şampiyonası bültenlerinde Villy Dam (Danimarka) imzasıyla yayınlanmıştır.

G/Herkes

	♠ADT4 ♥D6 ♦AD2 ♣AVT4	
♠96 ♥ART53 ♦R8 ♣R982	K B D G	♠RV8732 ♥9872 ♦V9 ♣6
	♠5 ♥V4 ♦T76543 ♣D753	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	P
1♥	Kontr.	3♥	4♦
P	5♦	P.	

Güney iyimser deklarasyonunu haklı çıkarması için dikkatli oynaması gerekiyordu. Batı ♥A atak etti, ♥R'yı çekti ve ♠ oynadı. Peter ♠A ile kazanıp küçük ♠'e çaktı ve empas atatak iki tur koz çekti. Şimdi bir ♠'e daha çaktı: Batı üçüncü ♠'e uymayınca dağılımı belli oldu: 2♠- 5♥- 2♦- 4♣. O halde Doğuda ♣ tek. Acaba Doğunun *singleton* ♣'i, R olabilir mi? Hayır, Batı oyun açtığına göre ♣R Batıda olmalıydı.

Peter ♣D ile devam etti, Batıda R, yerden A, Doğudan 6'lı (işte bu iyi haber!). Şimdi yerdeki son ♠'e çakarak ele gelip ♣3'lü oynadı: ♣3, ♣2, ♣4.... vee ♠8. ♣4'lü löveyi kazandı.

Geçen Sayıdan

	♠A9 ♥AT98 ♦A843 ♣T54	
	K B D G	
♠DT5 ♥V ♦R75 ♣ARV876		

1995 Avrupa Şampiyonasında gelen bu elde Güney tarafında 6ß'e ulaşıldı, atak:♥3. Kozların 2-2 dağıldığı varsayımı ile, nasıl oynamalı?

Batı ♥RD elinde iken işleme küçük ♥ atak etmeyeceğine göre, en az bir ♥ onörü Doğuda olmalı. Ohalde atağı ♥A ile alıp hemen ♥ oynayın, Doğudan onör gösükmezse ♦ defos edin. Batı bu löveyi alıp ♠ dönerse, yerden ♠A ve ♥ ile devam; eğer Doğu onör koyarsa, (koymazsa ♦ defos) çakıp iki tur koz çeker ve ♦R, ♦A, sağ ♥'e ♦defos, ♦ kup yaparak (♦partajsa) kontratı yaparsınız. Eğer ikinci lövede oynadığınız ♥'e Doğu onör girerse, çakıp ♣A, ♣R çeker ve ♣T'lu ile yere geçip ♥ oynayarak aynı yere gelirsiniz. Batının eli: ♠RV6 ♥R7653 ♦DT9 ♣D3.

Amatörler İçin

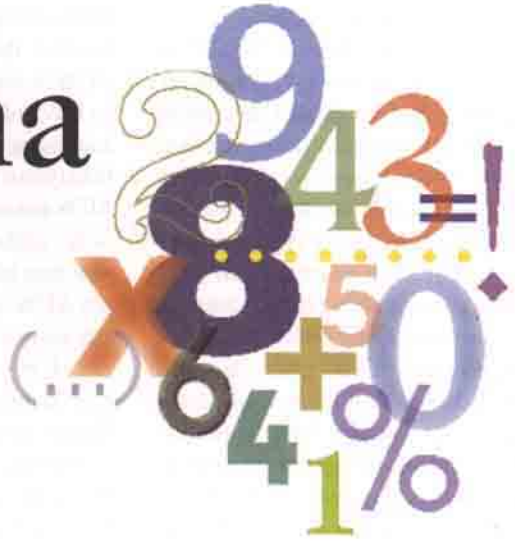
♠A52 ♥AR32 ♦863 ♣A65	K B D G	♠874 ♥D ♦A752 ♣RV432

Batı tarafında 3SA, atak: ♦R. Nasıl oynamalı?

Not: Notasyonda bir değişiklik yaptık. Rua, Dam ve Valeyi "K", "Q" ve "J" sembolleriyle göstermek, özellikle bu sembollere takı koyarken doğru Türkçe açısından sorun yarattığı için bundan böyle "R", "D" ve "V" sembollerini kullanmaya karar verdik. Ayrıca "Sanzatı"ya "NT" (NoTrump) yerine "SA" ve "Kontr"u "D" (Double) yerine "Kontr" ile göstereceğiz. 10'lu yerine kullandığımız "T" (Ten) sembolünü ise, yalnızca bir başamak yer kaplamasının getirdiği kolaylıklar nedeniyle muhafaza ediyoruz.

"Amatörler İçin"başlığı altında sorduğumuz ellerle ilgili, özellikle bu ellerin zorluk derecesi hakkında eleştiriler geldi. Bu nedenle "amatör" sözcüğü ile ne kastettiğimizi tekrarlamakta yarar var. Türkiye'de gerçek briç profesyonelleri parmakla sayılacak kadar az olduğundan, "amatör" kelimesi ile sözlük anlamı değil, brice nispeten az zaman ayıran ve turnuva brici tecrübesi fazla olmayan kişiler kastedilmektedir. Bu anlamda "amatörler" çok geniş bir kitleyi oluşturdukları için de bu bölümde sunulan ellerin zorluk dereceleri çeşitlilik sergilemektedir. Aslında amaç, briç meraklılarına (hiç turnuva brici oynamamış dahi olsalar) ilgisini çekecek ve bir profesyonelin bilgi ve tecrübesine gerek duymadan masada muhtemelen gerçekleştirilebilecek (güncel olarak kolay veya zor) kontratları bu bölümde sormak idi; umarız amacımızdan sapmamışızdır.

Matematik Üzerine Bir Konuşma



Eğitim hayatı boyunca çocuklar bilim adamı niteliğindeki kişilerle pek sık karşılaşmazlar. Oysa bilim adamlarıyla çocukları buluşturmak, çocuklarda varolan bilime yabancılık hissini azaltır. Aslında bilim öcü değil, anlamaya çalıştıkça keyif veren bir oyundur. Ne de olsa bilimi üreten insanlar da bir zamanlar çocuktu ve geleceğin bilim adamları da bugünün çocukları arasından çıkacak.

BİLİNMEYEN KORKUTUR. Matematik de, bir muamma olarak, pek çok çocuk için korkuyu çağrıştıran bir olgudur. Çocukların problem çözmenin zevkine varmaları ve matematikten keyif almayı öğrenmeleri için, iyi bir eğitim almaları gerekir. Bağımsız ve doğru düşünmeyi alışkanlık haline getirmesi öngörülen matematik eğitimi, sadece sınıf içinde ders anlatma ve ödev yüklemeyle yapılamayacağından, değişik etkinliklerle desteklenmelidir. Düşündüren eğlenceli oyunlar ve bilmecelerle sınıf çalışmaları zenginleştirilebilir. Öğrencilere kuramlarını okudukları matematikçileri tanıtacak yazılar, resimler, yaşam öyküleri aktarılabilir. Matematikçileri tanımak, bilim adamlarını kendinden çok farklı gören öğrencinin bu yargısını değiştirmesini sağlayacak ve matematikten çekinme hissini azaltacaktır.

16 Ocak 1996'da Türk Eğitim Derneği Ankara Koleji'nde, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu'nun yaptığı konuşmada bu etkileşimin iyi bir örneği yaşandı. Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, yurt içinde ve dışında üniversitelerde eğitmenlik ve yöneticilik yapmış bir matematikçi olarak, ortaokul öğrencilerine matematiğin en basit ve temel konularından biri olan doğal sayılardan bahsetti. Matematiğin birçok kavramıyla yeni tanışan bu genç kitle, büyük bir ilgi ve heyecanla, doğal sayılar içinde özel bir küme olan asal sayılardan başlayıp matematiğin geneline giden bir yolculuk yaptı.

Prof. Dr. Tosun Terzioğlu'nun Konuşması

İnsanlık tarihine bakıldığında ilk insanların matematik kavramını sayılarla ortaya çıkardıkları söylenebilir. Belki insanlar, daha tarımla ve hayvancılıkla bile uğraşmaya başlamadan önce birtakım nesneleri saymak zorunluluğu duydular. Örneğin arkadaşlarını saydılar. Düşmanlarının arkadaşlarından daha çok olup olmadığını anlayabilmek için, zaman zaman düşmanlarını da saydılar. Belki sonraları, hayvanlarını ve mallarını saydılar. Giderek bu ilkel sayma işleminden sayıları, soyut birer kavram olarak ortaya çıkardılar: "Beş koyunum, beş düşmanım, beş elmam var", hepsindeki ortak özellik "beş" sayısı.

Tüm bu evrelerin nasıl yaşandığını kesin olarak bilemeyiz ama insanların bir zamanlar saymak için çakıl taşı kullandıklarını biliyoruz. Hatta şimdi kullanılan İngilizcedeki "calculus" deyişi, Latincede çakıl taşlarından gelmektedir. Benim öğrenciliğimde sayı saymak için fasülye taneleri kullanılırdı. O zamanlar, kuru fasülye ucuzdu ve böyle işler için kulanılabiliyordu!

Bugün, saymak için kullandığımız doğal sayılardan (1, 2, 3, ...) bahsedeceğiz. Öyle doğal sayılar var ki, sadece kendisi ve 1 ile bölünebiliyor. Kabaca tanımlanırsa, bu özelliğe sahip sayılara asal sayılar denir. Bu sayıların birtakım ilginç nitelikleri var. Asal sayı olma koşulu içinde bir "bölme işlemi" söz konusu. Kendisi ve 1 ile bölünebilen sayılardan bahsediliyor. Herhangi bir a doğal sayısı alındığında, öyle d, b, k doğal sayıları bulunabilir ki, a sayısı şu şekilde yazılabilir:
$a = d \cdot b + k$, $(k = 0, 1, 2, ..., b - 1)$

Bu ifadede bölen sayı, b, a'dan küçük bir sayıdır. Kalan sayı, k, sıfırdan b - 1'e değişebilir. Burada bir sayının bölenleri merak ediliyor. Yani, a sayıları verildiğinde, hangi b sayıları bulunabilir ki $k = 0$ olsun. Verilen bir sayının bölenleri sadece 1 ve sayının kendisi ise, yani $b = 1$ veya $b = a$ ise, sayı asaldır.

Asal sayılar nasıl bulunabilir? M.Ö. 230'da İskenderiyeli matematikçi Erastosthenes'in önerdiği elek sistemiyle asal sayıları bulabiliriz:

Bir eleğimiz olsun ve elimizi doğal sayılar çuvalına daldırarak, art arda gelecek şekilde avucumuza aldığımız sayıları eleğe atalım. Bu sayıları eleyeceğiz ve en üstte kalanlar asal sayı olacak. Önce doğal sayıları belli bir yere kadar yazalım:

1 **2** **3** 4 **5** 6 **7** 8 9 10 **11** 12 **13** 14...
2 2 2 3 2 2 2

Sayıları baştan başlayarak ele alıp teker teker neleri böldüğüne bakacağız ve bölünenleri eleyeceğiz. 1 sayısını atıyoruz, çünkü 1 sayısı asal sayı tanımının dışında bırakılıyor. İlk olarak 2'ye bakalım. 2 asal ve tüm çift sayıları bölüyor. 4, 6, 8, 10 ... elendi. Elenen sayıların altlarına bölenlerini yazarak işaretleyelim. Eleği ilk salladığımızda alta düşenler çift sayılar oldu. Sonra 3'ü ele alalım, 3, 6'yı, 9'u, 12'yi ... bölüyor. Hepsini eliyoruz. 4'e geldik. 4 elenmişti, geçip 5'e bakalım. 5'in böldüklerini de eleyelim. Bu işlem devam ettirilerek asal sayılar bulunabilir.

Peki asal sayılar ne işe yarıyor? Asal olmayan herhangi bir doğal sayı, asal sayı-

ların çarpımı şeklinde yazılabilir. Örneğin 9 = 3 . 3, 3 asal sayısının iki kez çarpımı olarak yazılabiliyor. Aynı şekilde 14=2.7, 2 ve 7 asal sayılarının çarpımına eşit ve bu çarpım tek! Yani 14'ü, 2 ve 7'den farklı asal sayıların çarpımı olarak yazamıyoruz. Bu gözlemden şöyle bir sonuç çıkarılabilir: "Herhangi bir a sayısı verildiğinde, bu sayı için iki olasılık vardır:

(i) a sayısı asaldır.

(ii) a, asal bir sayı değilse, tek bir biçimde asal sayıların çarpımı olarak yazılabilir:

$a = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdots p_n$, $p_1, p_2, ..., p_n$ asal sayılardır ve bazıları birbiriyle eşit olabilir."

Sayılar asal çarpanlarına ayrıldığında, farklı sayıların asal çarpanlarının karşılaştırılması da düşünülebilir. 18 ve 30 sayılarına bakalım:

$18 = 2 . 3 . 3$

$30 = 2 . 3 . 5$

Bu noktada sorulabilecek "Her iki sayıyı da bölebilenler arasında en büyüğü hangisi?" sorusuna kolayca cevap verilebilir. Asal çarpanlarına ayrılan her iki sayıya da bakıldığında ortak bölenler, 2 ve 3'ün çarpımı 6'nın (2 . 3 = 6) en büyük ortak bölen olduğu görülür.

Başka ve daha ilginç bir soru sorulabilir. Belirli aralıklar alınıp bakıldığında, asal sayılar nasıl dağılıyor? Hangi aralıkta kaç tane asal sayı var? 1 - 100 aralığı ele alınırsa buradaki 25 asal sayı kolayca hesaplanabilir: 2, 3, 5, 7, 11, 13 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 73, 79, 83, 89, 97. Bundan sonra 100'er 100'er sayılara bakılırsa, 1000'e kadar olan sayılarda aynı aralıktaki asal sayı sayısının fazla değişmediği ve 25 civarında olduğu gözlemlenir. Daha büyük sayı aralıklarında örneğin, 9 999 900 - 10 000 000 arasında 9 tane asal sayı var:

9 999 901, 9 999 907, 9 999 929, 9 999 931, 9 999 937, 9 999 943, 9 999 971, 9 999 973, 9 999 991. Bir sonraki aralıkta, 10 000 000-10 000 100 arasında ise sadece iki asal sayı var:

10 000 019 ve 10 000 079. Daha ileri gidilirse, aynı aralıktaki asal sayı sayısı genelde azalır. Bu durumun doğal olduğu düşünülebilir çünkü, bir sayıyı bölen sayılar, kendisinden önce gelir. Bir sayıdan önce ne kadar çok sayı geliyorsa, bölünme olasılığı artar ve asal sayı olma olasılığı azalır. Asal sayıların belirli bir yerde nasıl dağıldığını tahmin etmek ve kanıtlamak, matematiğin en zor problemlerinden biridir. Burada ilginç bir nokta var. İnsanlığın yaklaşık 5000 yıl önce keşfettiği ve matematiğin en temel kavramı olan sayılarla ilgili hiçbir sorun yok gibi görünmekle birlikte, bugün bile çözülmesi çok zor olan problemler karşımıza çıkabiliyor.

Akla gelebilecek bir diğer soru asal sayıların kaç tane olduğu. Asal sayılar sonlu mu, sonsuz mu? Soruyu şöyle de sorabiliriz: Herhangi bir sayı verildiği zaman, bu sayı ne kadar büyük olursa olsun, ondan daha büyük bir asal sayı bulunabilir mi? Bunun cevabı çok gerilere, M.Ö. 300'e, Euclid'e kadar gidiyor. Euclid'in "Verilen herhangi bir sayıdan büyük ve asal bir sayı vardır." teoreminin M.Ö. 300'lerde matematiğin en temel kavramlarıyla kurgulanmış güzel kanıtı oldukça kolay.

Teoremin doğru olmadığını düşünelim. Bu sonlu sayıda asal sayı var demek. p_n en büyükleri olmak üzere, n tane asal sayı olduğunu kabul edelim. Bunlar, p_1, p_2, ..., p_n olsun. Bunları birbiriyle çarparak bir a sayısı elde edelim:

$a = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdots p_n$

a sayının asal olmadığı açıktır çünkü, $p_1, p_2, p_3, ..., p_n$ sayılarının her birine bölünür ve a sayısı, p_n'den büyüktür. Şimdi a sayısına 1 ekleyerek A sayısını elde edelim:

$A = a + 1 = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdots p_n + 1$

A sayısı da p_n'den büyüktür. Asal çarpanlarına ayırma teoreminden biliyoruz ki A sayısı ya asaldır ya da asal çarpanlarına ayrılabilir. Eğer A asalsa, p_n'den büyük olduğu için kanıtımız sonuçlanıyor. Eğer A asal değilse, elimizdeki asal sayıların çarpımı şeklinde yazılabilmeli. Ama yazılamıyor, çünkü A sayısı, $p_1, p_2, p_3, ..., p_n$'den herhangi birine bölününce hep 1 kalıyor. A'nın asal çarpanlarına ayrılabilmesi için, p_n'den farklı ve büyük bir asal sayı olmalıdır. Her iki olasılıkta da en büyük asal sayı kabul edilen p_n'den daha büyük ve asal bir sayı bulunabiliyor. O halde asal sayılar, seyrelse de sonsuz çokluktadır.

Asal sayılarla ilgili özelliklere göz gezdirmeye devam edelim. Ard arda gelen, aralarındaki fark 2 olan, asal sayılara bakalım. (3, 5), (7, 11), (17, 19), ... örneklerinde olduğu gibi (p, p + 2) çiftine asal ikizler denir. Burada hem p, hem de p + 2 asal olmalıdır. Ancak (7, 9) çiftinde görüldüğü gibi, her asal sayıya 2 eklendiğinde asal ikiz elde edilmez. Asal sayıların sonsuz olduğunu ispatladık. Acaba asal ikizlerin sayısı da sonsuz mu? Soru oldukça basit olmakla birlikte cevabı o kadar basit değil. Tahmin edilen, asal ikizlerin de sonsuz olduğu, ama cevap kesin bilinmiyor!

Matematikçiler, hep soruları genelleme eğilimindedirler. Biz de bu soruyu genelleyelim: Acaba asal üçüzler var mı, varsa kaç tane? Bu sorunun cevabı da çok kolay. Bir tek asal üçüz var: (3, 5, 7).

Bu sonuç kolayca kanıtlanabilir. 3'den büyük bir n sayısı verilsin ve (n, n + 2, n + 4) üçlüsünü inceleyelim. n, n + 2, n + 4 sayılarından tek bir tanesi mutlaka 3'e bölünür. Nasıl?

n sayısının 3'e tam bölünmediği kabul edilirse, n'nin 3'e bölümünden ya 1 kalır ya 2. Eğer 1 kalırsa, n + 2, 3'e bölünür, ve n + 2 asal değildir. Eğer 2 kalırsa n + 4, 3'e bölünür ve n + 4 asal olamaz. n, 3'den büyük olduğunda n, n + 2, n + 4 sayılarından biri asal olamıyor. Dolayısıyla tek asal üçüz vardır.

Benzer sorular üretilebilir. Bir matematik amatörü olan Goldbach'ın 1742'de ünlü matematikçi Euler'e yazdığı bir mektupta ortaya attığı soru gibi: "Herhangi bir çift sayı iki asal sayının toplamı olarak yazılabilir mi?" Kolay ifade edilebilen ve doğal sayılara ait olan bu soru da bugüne kadar çözülememiş! Böyle çift sayılar var elbette: 24 = 5 + 19, 98 = 17 + 79. Ama herhangi bir çift sayı için sorunun cevabı bilinmiyor. Bugün elimizin altında güvenilir ve hızlı hesap yapabilen bilgisayarlar var. Bu tür sorular bilgisayarla çözülemez mi? Bilgisayarlar uygun programlarla matematikçilerin yükünü hafifletecek hesaplamalar yapabiliyorlar. Örneğin bilgisayara, 1 ile 1000 arasındaki çift sayıları, asal sayıların toplamı olarak yazdırabiliriz. Bilgisayar, sonlu kümeler üzerinde hesaplama yapabilir. Ancak, "10^{24}'den büyük her çift sayı iki tane asal sayının toplamı olarak yazılabilir" gibi bir sonuç elde edilirse, bilgisayar, geri kalan hesap işini halleder. Sadece bilgisayar yardımıyla Goldbach'ın sorusu çözülemez. Ne kadar güçlü olursa olsun bir bilgisayar, sonlu kümeler dışında hesap yapamaz.

Görüldüğü gibi matematiğin içinden doğduğu doğal sayılarda bile, gene matematikçiler tarafından ortaya atılmış öyle sorular var ki, çözümleri bugün bile bilinemiyor. Daha da önemlisi bu soruları sadece insanlar çözebilir.

Matematik, doğa bilimlerinden farklı ve soyut bir bilimdir. İnsan zekasının en önemli ürünlerinden biri olan matematik, var olabilmek için soruna ihtiyaç duyar. Ama matematikçi bu sorunlardan korkmaz, anlamaya ve çözüm üretmeye çalışır!

Saadet Koç

Kaynaklar
Boyer, C., *A History of Mathematics*, New York, 1968
Davis, J.P., Hersh J.R., *Mathematical Experience*, Boston, 1981
Ore, O., *Invitation to Number Theory*, Washington, 1967



Nükleer Kâbus Çernobil

Nükleer güç santralleri, ancak güvenliğe ve çevre sağlığına gereken önem verildiğinde 'ucuza' elektrik enerjisi üretebilecek santrallerdir. Aksi taktirde, etkisi kuşaklar boyunca hissedilecek yeni Çernobillerin yaşanması işten bile değil.

ON YIL ÖNCE, 26 Nisan 1986'da Ukrayna'daki Çernobil güç santralinin 4 numaralı reaktöründe şiddetli bir patlama meydana geldi; 1000 ton ağırlığında ve 64 cm kalınlığındaki çelik kapak ve onu çevreleyen reaktörün hafif konstrüksiyon çatısı patladı. Patlamayla birlikte, reaktörün çevresine uranyum ve grafit parçacıkları saçıldı. Aynı anda, reaktördeki grafit, içeri dolan havayla temas ederek yanmaya başladı.

Patlama anında, biri patlamanın şiddetiyle duvardan düşerek, diğeri ise yanarak olmak üzere iki kişi hayatını kaybetti. Takip eden aylarda, çoğu yangının çevredeki reaktörlere sıçramasını engellemeye çalışan itfaiyecilerden oluşan 30 kişi daha, reaktörün eriyen korundan çıkan gama ve beta ışınlarına maruz kaldıklarından radyoaktif yanma ve hastalıklar sonucu öldü. Bunun yanı sıra, reaktörün patlamasına yol açan kaza sonucu pek çok kişi yüksek dozda radyasyon alarak çeşitli radyasyon hastalıklarına yakalanmış; Belarus, Ukrayna, Rusya ve pek çok bölge geniş ölçüde kirlenmeye maruz kalmıştır.

Kazadan sonraki birkaç gün boyunca, santralin çevresindeki 30 km çaplı alanda yaşayan yaklaşık 135,000 kişi tahliye edildi, toprağı ve çevreyi etkisi altına alan kirlenmenin kontrol edilmesi için çalışmalara başlandı. Tüm bunlar olurken, reaktördeki yangının söndürülmesi ve daha fazla radyoaktif maddenin sızmaması için reaktörün kapatılması işlemleri sürdürülüyordu. 5000 ton kadar boron, dolomit, kum, kil ve kurşun, radyoaktivitenin daha fazla yayılmasını önlemek için helikopterlerle yanmakta olan korun üzerine boşaltıldı. Takvimler 6 Mayıs'ı gösterdiğinde, korun sıcaklığı oldukça düşmüş ve radyoaktif malzeme yayılması büyük ölçüde azalmıştı.

Sovyet yetkilileri, 30-50 milyon Ci radyoaktif maddenin yayıldığını belirtti; ki bu da, reaktörün çekirdeğindeki toplam miktarın ancak yüzde bir kaçına denk geliyordu. Patlamayla birlikte, başta sezyum (Cs-137, Cs-134) olmak üzere Sr-90 ve I-131 gibi radyoaktif maddeler önemli miktarlarda dışarı saçıldı. Patlama bir dakikadan az sürdü; ancak kaza ile ilgili olarak hazırlanan Sovyet raporu ve Batılı uzmanların araştırmalarına göre, patlamanın toplum sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri yıllarca sürebilir.

Kaza Geliyorum Dedi

Peki ama bu kaza nasıl meydana geldi? 25 Nisan'da Çernobil'deki 4 no'lu reaktörde çalışanlar, reaktörün tamamen kapatılması halinde, türbinlerin ne kadar süreyle döneceği ve güç üretileceğinin belirlenmesi için bir deney yapmaya başladı. Söz konusu deney, bir elektrik kesintisi halinde turbojeneratörlerden birinin reaktörün güvenlik sistemlerinin elektrik gücü gereksinmesini sağlayıp sağlayamayacağını saptamak üzere planlanmıştı.

Standart operasyon prosedürleri, reaktör çalışırken herhangi bir zamandaki gücün, toplam güç kapasitesinin %20'sinin altına düşmemesini öngörür. Ancak bu deneyde operatör, reaktörün gücünü %7'lere indirdi. Operatör, aynı zamanda, otomatik kapatma mekanizmalarını da içeren güvenlik sistemini deneyin yapılmasını zorlaştıracakları ve deney süresini uzatacakları gerekçesiyle devre dışı bıraktı.

Reaktörde, gücü artırmak için kontrol çubuklarını korun dışına çeken mekanizma harekete geçirildi, basınç tüplerindeki su akışı azaltıldı. Bu aşamada reaktör kararsız durumdaydı ve bu işleme cevap veremedi. Ancak ope-



Cs-137'den kaynaklanan yüzey kirlenmesi

km²'de 15 Ci'ye kadar

km²'de 15 Ci'den fazla

Batı dünyası, tahrip olan santralı ilk olarak, 29 Nisan 1986'da Landsat 5 TM tarafından elde edilen görüntülerle izleme olanağı buldu.



ratör kontrol mekanizması ile oynamaya devam ettikçe oluşmayla başlayan zincirleme reaksiyonla güç artmaya başladı. Su buharlaşmaya ve buhar da, daha az yoğun olması nedeni ile daha az nötron yutmaya başladı ve sadece bu işlem bile zincirleme reaksiyon için gereken nötron miktarını fazlasıyla artırdı. Saniyelerle ölçülebilecek bir zaman içinde, artık neredeyse kontrol edilemeyecek bir güçle karşı karşıya kalınmıştı. Operatör, kontrol çubuklarını iterek reaktörü kapatmaya çalıştı ancak çubuklar korun dışına çıkmıştı ve yeniden yerlerine yerleşebilmeleri için gereken zaman, devam etmekte olan reaksiyonu engellemek için gerekenden kat kat fazlaydı. Bu sürecin sonunda ise, zincirleme reaksiyon acı bir sonla noktalandı. Bir anda oluşan güç yükselmesini izleyen buhar patlaması, reaktörü ve reaktör binasını tahrip etmiş ve reaktörün üst kapağını yerinden fırlatmıştır. Birkaç saniye sonraki ikinci patlama ile reaktörden salınan Cs-137, I-131, Sr-90 gibi radyoaktif maddeler





Çernobil'deki 3 no'lu reaktörün kontrol odası (üstte). 4 no'lu ünitenin batı yönündeki duvar kesiti (yanda).

1200 m'yi aşan yüksekliklere çıkmıştır. Atmosfere salınan bu radyoaktif gaz ve maddeler, yüksek sıcaklıkları nedeniyle hızla yükselerek 1000-1500 m yüksekliğe ulaşmış ve radyoaktif bulutlar oluşturmuştur. Bu radyoaktif bulutlar, meteorolojik koşullara bağlı hareket ederek Avrupa üzerinde yaylımaya başlamış ve sadece Avrupa'yı değil, hemen hemen tüm kuzey yarıküreyi etkilemiştir.

Çernobil'den salınan radyoaktif maddelerden oluşan bulut, güneyden kuzey-batı yönünde esen rüzgârlarla kuzeye doğru ilerleyerek İskandinavya'nın güney ve orta bölgelerine erişmiştir. İsveç'in doğu ve orta bölgelerinde normalden 14 kat fazla radyasyon düzeyinin ölçülmesi, bu büyük nükleer kazayı dünyaya duyurmuştur. Çernobil'deki bu önlenemez güç artışı, nükleer mühendislerin pozitif boşluk katsayısı olarak

Çernobil Reaktör Kazasının Türkiye Üzerindeki Etkilerine Genel Bakış

İ. Hakkı Arıkan, Korhan Ertürk
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Eski SSCB'nin Kiev kenti yakınlarındaki Çernobil Nükleer Güç Reaktörünün 4. ünitesinde 26 Nisan 1986 günü erken saatlerde meydana gelen nükleer kaza sonrasında atmosfere büyük miktarda fizyon ürünleri salındığı 30 Nisan 1986 günü tüm dünya tarafından öğrenildi. Kazadan kaynaklanan radyoaktif salınım, 28 Nisan tarihinde kuzey-batı yönünde esen rüzgarlarla İskandinavya'nın güney ve orta bölgelerine yönelmişti. 3 Mayıs Cmuartesi günü bulaşmış (kontamine) hava kütlesi Avrupa'nın büyük bir kısmı ile birlikte Bulgaristan ve Yunanistan üzerinden Trakya'yı etkisi altına aldı.

İkinci bir salınımla Çernobil'den doğuya sürüklenen bulaşmış hava kütlesi 7-9 Mayıs tarihlerinde Kırım Yarımadası'nın kuzeyinden Karadeniz üzerinden geçerek Türkiye'nin kuzey-doğu kıyılarına ulaştı.

Radyoaktif bulutun yaptığı hareket mevcut atmosferik koşullardan ve hakim rüzgar yönlerinden kaynaklanmaktaydı. Bu nedenle, radyoaktif etki homojen bir dağılım göstermemekteydi. Bu durum, şimdiye kadar meydana gelmiş en büyük nükleer reaktör kazasından büyük bir şans eseri Türkiye'nin büyük bir kısmının etkilenmeden çıkmasını sağladı. Ancak, tüm dünyada ekonomik, sosyal ve siyasal sorunlar yaratan etkileri, kazanın üzerinden 10 yıl geçmesine rağmen halen süregelmektedir.

Bulutun geçtiği sırada, etkisi altındaki ülkelerde yağış olması, o ülkenin radyoaktif bulaşmaya maruz kalmasındaki en önemli sebebi oluşturmaktadır. Bundan dolayıdır ki Türkiye, bulutun üzerinde seyrettiği tarihlerde Trakya ve Doğu Karadeniz Bölgeleri'nde yağış alan yerlerde, özellikle Karadeniz Bölgesi'nin fındık, tütün ve çay üretimi yapılan kısımlarında, yağış alması sebebiyle, Çernobil reaktöründen kaynaklanan radyoaktiviterin etkisini ağırlıklı olarak hissetti. Dolayısıyla radyasyon etkilerinin hafifletilmesi için gerekli önlemler de Trakya ve Karadeniz bölgelerinin bazı kısımlarına yönelik olarak alındı. Radyoaktif bulutun geşiş döneminde Trakya'da çok kısa yarı ömürlü I-131 radyoizotopuna karşı, etkilenen bölgelerde, meradaki hayvanların radyoaktif yağıştan etkilenmiş otları yemesini önlemek üzere ahırlarda tutularak bulaşmamış kuru ve suni yem ile beslenmesi; bulaşmış bir kısım sütün (Edirne ve yöresinde) toplatılarak beyaz peynir yapılması gibi bir dizi önlemle müdahale edildi. Radyoiyota göre fiziksel yarı ömrü çok daha uzun olan radyosezyum ile, özellikle Karadeniz bölgesinin en önemli tarım ürünü çayda mücadele edildi. Yapılan kontrollerde, Türk insanının büyük bir kısmının vazgeçilmez alışkanlığı olan çayın sağlığa zararlı olmadığının belirlenmesine rağmen, spekülatif yorumlara fırsat vermemek için büyük bir ekonomik kayıp göze alınarak, 58.000 ton çayın imhası ile sonuçlanan bu denetim programı sonucunda radyoaktif bulaşmanın etkilerinin giderilmesine yönelik başarı sağlandı.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nin diğer iki önemli ürünü olan fındık ve tütün ise Türkiye'nin bu iki tarım ürünü bakımından dünya rekoltesine önemli katkı sağlaması sebebiyle hiçbir zorlukla karşılaşılmadan, tütün başta ABD olmak üzere, ithalatta değişik limitler uygulayan ülkelere, aktivitelerine göre tasnif edilerek ihraç edildi.

Diğer Avrupa ülkeleri arasında kazanın etkisi en az düzeyde hissedilen Türkiye'de çay dahil akla gelebilecek tüm tarım ürünleri ile ithal edilen gıda maddeleri ve hayvan yemleri ve solunum ya da sindirim yolu ile Türk insanına ek risk getirecek tüm madde-ler radyoaktif bulaşma yönünden titizlikle denetlendi ve denetlenmeye devam edilmektedir.

Meydana gelebilecek bir nükleer kazanın etkilerinin sınır tanımazlığı Çernobil kazası ile açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. 1000-1500 metre yüksekliktek hava dinamiğine göre hareket eden radyoaktif bulutun atmosfer hareketlerine bağlı olarak serbest dolaşımını engelleyebilecek herhangi bir mekanizma mevcut değildir. Ancak alınacak bi dizi önlem ile radyasyon etkilerinin hafifletilebilmesi mümkündür. Bu ise, bir nükleer kaza durumunda ortak mücadele verebilecek ilgili kuruluşların etkin koordinasyonu ile sağlanabilir. Böyle bir kaza durumunda halkın sağduyu ile davranarak mevcut durumun ciddiyetinin hafifletilebilmesi için işbirliğini desteklemeleri ve spekülasyonlara değer vermemeleri beklenir. Çernobil Nükleer Kazasının ardından geçen 10 yıl dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de benzeri tehlike durumlarına yönelik tavır almada çok şey öğretmiştir.

Çernobil kazası sonucunda radyoaktif kirlenmeden dolayı insanlar, radyoaktif bulutun geçişi esnasında buluttan ve yerden dış ışınlamaya, solunum ve sindirim yolu ile de iç ışınlamaya maruz kaldılar. Çernobil kazasından kaynaklanan radyoaktif bulutun atmosferde taşınmasının 10 günlük bir süreyi kapsaması ve bu süre zarfında bulut konsantrasyonunun oldukça seyrelmesi ayrıca hareketinin atmosferin üst tabakalardan taşınması göz önüne alındığında Türkiye'yi diğer Avrupa ülkelerine göre daha az etkilediği anlaşılmaktadır. Bu sebeple, Türk toplumunun Çernobil kazası sebebiyle maruz kaldığı etki, Türk insanının yaşadığı bölge dolayısıyla maruz kaldığı doğal radyasyon etkisine kıyasla önemsiz olarak nitelendirilebilir.









adlandırdıkları bir kavram sonucu oluşmuştur. Çernobil sonrasında, İngiliz nükleer enerji uzmanları böyle bir kazanın Batı'da olamayacağını, çünkü RBMK reaktörüne asla lisans verilmeyeceğini söylediler. Diğer uzmanların düşüncesi ise, Çernobil'de herhangi bir kaza sırasında radyoaktif madde sızmasının önlenmesi için bir koruma kabuğunun olmadığı yolundaydı. Bu görüş, Çernobil ile yine benzer tipte bir reaktör olan 'Three Miles Island'la arasındaki farklara dayanıyordu. Three Miles Island'daki kazada pekçok radyoaktif madde ve özellikle de sezyum, koruyucu yapı sayesinde çevreye yayılmamıştı. 1986 Ağustos'unda Viyana'da yapılan toplantıda Sovyet yetkililer, bu şiddette bir patlamaya dayanabilecek bir koruma kabuğunun olamayacağını iddia ettiler.

Kazanın Sağlık Üzerindeki Etkileri

Birçok organizasyon, Çernobil kazasının sağlık ve çevre üzerindeki etkileriyle ilgili rapor hazırladı, ancak 1986'dan önceki sağlıkla ilgili doğru istatiksel bilgilerin azlığı yüzünden, bu raporlar yeterince güvenilir değildi.

Radyasyonun Erken Etkileri (Nonstokastik Etkiler)

Soğurulan Doz (Sv)	Biyolojik Etkiler
0-0.25	Gözlenebilir bir hasar yoktur.
0.25-0.5	Kanda geçici hafif değişiklikler ile gecikmiş etkiler olabilir. Sağlıklı bir kişide ciddi hasar olasılığı çok azdır.
0.5-1	Mide bulantısı ve kusma kanda daha sonra iyileşen değişiklikler olur, normal yaşam süresinde kısalma olasılığı vardır.
1-2	24 saat içinde bulantı ve kusma, belirtisiz bir haftadan sonra saç dökülmesi, ishal, kan tablosunda orta derecede değişiklikler olur, kan yapan organlar dışında birkaç haftada iyileşme mümkündür.
2-4	1-2 saat içinde mide bulantısı ve kusma, iç kanama, ağız ve boğazda ciddi enfeksiyonla birlikte kan tablosunda değişiklikler, saç dökülmesi, ishal ve hızlı kilo kaybı olup 2-6 hafta içinde bazı ölümler, sonunda ışınlananların % 50'sinde ölüm olasılığı vardır.
4-6	Bir saat içinde bulantı ve kusma, 1 hafta sonunda ishal, ağız ve boğazda enfeksiyon, ateş, iç kanama, saç dökülmesi, kan tablosunda ciddi değişiklikler, hızla zayıflama olur ve ışınlananların % 80-100'ü 2 ay içinde ölürken, sağ kalanların iyileşmesi çok uzun zaman alır.

Kaynak: G.Gürcan YÜLEK. Radyasyon Fiziği ve Radyasyondan Korunma. SEK Yayınları, 1992

1989'da Dünya Sağlık Örgütü (WHO), yerel doktorların radyasyonun etkileri konusunda tecrübeli olmadıkları ve çeşitli biyolojik ve sağlık etkilerini yanlış yorumlayarak radyasyona mal edebileceklerini ortaya attı.

1991'de IAEA (Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu) tarafından yapılan ve 100'den fazla uzmanın katıldığı araştırmanın sonuçları, daha önceden yapılanlara oranla oldukça güvenilirdi. Bu araştırma sırasında, 1986 öncesi verilerin bulunamadığı durumlarda, radyasyona maruz kalanlarla karşılaştırılabilecek bir kontrol grubu oluşturuldu. Sonuçta, her iki grupta da belirli sağlık bozukluklarına rastlandı ancak o aşamada hiçbiri radyasyona bağlı görünmüyordu.

O zamandan beri Ukrayna, Rusya ve Belarus'da yapılan araştırmalar, radyasyona maruz kalan çocuklar arasında görülen tiroid kanseri artışını doğruluyor. 1995'in sonlarına doğru, WHO, çocuklar ve yetişkinler arasında görülen 700 tiroid kanseri vakası ile Çernobil kazası arasında bir bağlantı kurdu ve bunların arasında görülen 10 kadar ölüm vakası, kaza sırasında alınan radyasyona bağlandı.

Yapılan araştırmalar patlamayla birlikte 100 milyon Ci tehlikeli radyoaktif

Çernobil Güç Reaktörünün Tanıtılması

Hatice Akkurt
H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği

Çernobil güç reaktörü RBMK tipinde bir reaktör olup, bu tip reaktörler dünyada sadece Rusya'da kullanılmaktadır. RBMK reaktörlerinin ilki 1954 senesinde kritik olan ve dünyanın ilk nükleer reaktörü olarak bilinen Obnisk reaktörüdür. Halen Rusya'da aynı tipten 15 adet RBMK reaktörü çalışır durumdadır.

RBMK hafif su soğutmalı, yavaşlatıcı (moderatör) olarak grafit kullanan basınç tüplü reaktörlerdir. Yakıt olarak %1.8 zenginliğinde UO2 kullanılmaktadır ve reaktör çalışırken yakıt değiştirmek mümkün olmaktadır.

Bu tip reaktörlerde reaktivite boşluk katsayısı pozitiftir. Nominal çalışma gücünün % 20 ve daha altındaki değerler için güç katsayıda pozitiftir. Güç katsayısı, güç değişimlerine karşı reaktörün davranışını tayin eden bir büyüklüktür. Bu katsayı negatif olduğunda, güç yükseldiği zaman negatif bir reaktivite oluşarak gücün yükselmesi sınırlanmakta ve reaktör kararlı duruma gelmektedir. Güç katsayısının pozitif olması durumunda, gücün yükselmesi pozitif bir reaktivite oluşumuna ve gücün daha da yükselmesine neden olur. Bu güç yükselmesi, dış etkenlerle reaktör durdurulana veya reaktör tamamen tahrip olana kadar devam eder. Güç katsayısının çeşitli bileşenleri vardır. RBMK tipi reaktörler için bunların en önemlileri, yakıt sıcaklığının güç üzerine olan negatif etkisi ile kaynamanın pozitif etkileridir. Bu iki bileşenin toplamı olan güç katsayısı, reaktörün kararlılığı bakımından her zaman negatif olmalıdır.

RBMK reaktörlerinde, nominal çalışma gücü şartlarında (3.200 MWth) yakıt sıcaklığının güç üzerine olan negatif etkisi, kaynamanın pozitif etkisinden daha fazla olduğu için güç katsayısı negatiftir. Fakat nominal gücün %20 (640 MWth) ve daha altındaki değerlerde güç katsayısı pozitif olmaktadır. RBMK reaktörlerinin böyle düşük güçlerde çalıştırılması, sistemi kararsız kılmakta ve reaktör güvenliği açısından son derece tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Ruslar bu kararsız ve tehlikeli duruma karşı teknik ve donanım olarak kontrol sistemlerini geliştirmek yerine, idari talimatlarla reaktörün düşük güçlerde çalışmasını yasaklamışlardır. İdari talimatların ihlaline karşı herhangi bir önlem alınmamıştır.

RBMK reaktörlerinde güvenlik açısından diğer bir zayıf unsur ise reaktör kontrolünün ağırlıklı olarak operatör müdahalesi ile gerçekleştirilmesidir. Bu reaktörde 211 adet kontrol çubuğu bulunmaktadır. Bunlardan 72 tanesi otomatik olarak kumanda edilirken, diğerleri reaktör operatörü tarafından kumanda edilmektedir. Kontrol çubuklarının sayısı ve kora giriş hızı yetersizdir. Reaktörü durduracak ikinci bir kapatma sistemi de mevcut değildir.

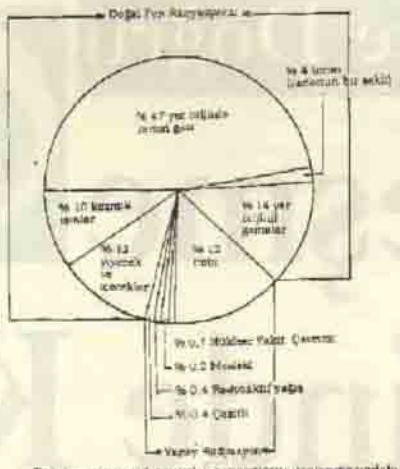
Nükleer güç reaktörlerinde fisyon ürünlerinin atmosfere geçmeden önce en önemli engellerinden birisi de reaktör koruma kabuğudur (containment). RBMK reaktörlerinde batılı reaktörlerde görülen ön enilmeli betonarme reaktör koruyucu kabuğunun bulunmaması çok önemli bir tasarım eksikliğidir. Kazanın sonuçlarının bu denli büyük olmasının önemli nedenlerinden birisi de, koruma kabuğunun olmayışıdır. Normal işletme şartlarında dahi RBMK tipi reaktörlerden bırakılan radyoaktif gazların toplam aktivitesi batı reaktörlerine nazaran çok daha yüksektir. Buna izin verilmesinin nedeni de, bu ülkedeki güvenlik regülasyonlarının, batı ülkelerindeki güvenlik regülasyonlarına uymaması ve daha gevşek tutulmasıdır. Eğer Çernobil reaktörü de batıda geliştirilmiş olan nükleer güvenlik felsefesi normlarına göre koruyucu bir kabuk içine yerleştirilmiş olsaydı, sebep olduğu felaket (tıpkı Three Miles Island nükleer kazasında olduğu gibi) hiç olmayabilirdi.

Three Miles Island kazasında reaktör, 1970'lerde geliştirilen batı anlamında nükleer güvenlik normlarına uygun olarak 1-1.5 m. kalınlığında betonarme bir kabuk içine yerleştirilmiş olduğundan, radyasyonun tümü koruyucu kabuk içinde hapsedilmiştir. Böylelikle çevre ve çevrede ya-

Doğal radyasyon kaynaklarının oluşturduğu radyasyon dozu.

RADYASYON KAYNAĞI	DOĞAL ORTAMA ETKİN DOZ (YILDA KİŞİ BAŞINA) DIŞTAN IŞINLANMA mSv (mrem)	İÇTEN IŞINLANMA mSv (mrem)	TOPLAM mSv(mrem)
KOZMİK KAYNAKLAR:			
KOSMİK IŞINLAR	0,25 (25)		0,25 (25)
C 14, H3		0,02 (2)	0,02 (2)
YEREL KAYNAKLAR:			
K 40	0,12 (12)	0,18 (18)	0,3 (30)
Uran/Radyum Serisi	0,09 (9)	1,01 (101)	1,1 (110)
Bundan oluşan Radon 222 ve kısa ömürlü nüklitlerin solunumu yoluyla		0,85 (85)	
Thoryum serisi	0,14 (14)	0,19 (19)	0,33 (33)
Bundan oluşan Radon 220 ve kısa ömürlü nüklitlerin solunumla alınması yoluyla		0,17 (17)	
DOĞAL RADYASYON KAYNAKLARININ TOPLAMI	0,6 (60)	1,4 (140)	2,0 (200)

Kaynak: Yüksek ATAKAN, Çernobil Kaynaklı Radyoaktif Serpintilerin Çevreye ve İnsana Etkileri, TÜBİTAK, 1994



Doğal ve yapay radyasyonların insanlara ortalama olarak katkıları

maddenin atmosfere yayıldığını gösteriyor. Dünya Sağlık Örgütü, Ukrayna, Belarus ve Rusya'da yaşayan 4.9 milyon insanın radyoaktiviteden etkilendiğini tahmin ediyor. Ancak bunun sonuçları, bazı durumlarda oldukça trajik olsa da, tamamen açıklığa kavuşmuş değil.

Kazadan on yıl sonra, günümüzde, radyasyonun insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkileri tamamen görünür hale gelmedi. Bu etkilerin on yıllar sonra tamamen ortaya çıkması bekleniyor. Şimdiye kadar görülenler ise şunlar:

- Akut radyasyon hastalığı ve yaklaşık 200 kişide beta radyoaktivitesine bağlı olarak görülen beta yanıkları;
- Belarus, Ukraynanın kuzey kesimleri ve sınır bölgeleri ile Rusyada yaşayan çocuklarda görülen tiroid kanseri;
- Yaşam tarzındaki mecburi değişikliklerin ve radyasyona bağlı hastalıklardan birine yakalanma olasılığının yarattığı gergin ortamdan kaynaklanan psikososyal etkiler.

Geçmişteki tecrübeler baz alındığında, radyasyonun şimdiki etkileri daha kolay ortaya çıkarılabilir. Tiroid ve ilikle birlikte, radyasyona karşı en hassas olan doku, göğüs. İyodin izotopları, hamilelik süresince ya da hamilelikten sonraki bazı evrelerde göğüs dokusunu etkiliyor.

On yıl önce Çernobil'de olanlar, yeterli özen ve dikkat gösterilmediği takdirde, teknolojinin insan ve çevreye ne denli zararlı olabileceğinin bir göstergesi. Temiz havayı içimize çekip yemyeşil doğanın o doyumsuz güzelliğini izleyemediğimiz, taze sebze ve meyvelere dokunamadığımız bir dünyada yaşamayı hangimiz isteriz ki? Teknoloji, yaşam standardını sürekli yükseltiyor, ancak onun nimetlerinden yararlanırken dikkatli olmak, herşeyden önce çevreye ve insan sağlığına değer vermek gerek. Daha da önemlisi, büyüklerimizin de dediği gibi, "Dünya bize dedelerimizden kalan bir miras değil, torunlarımıza bırakacağımız bir emanettir."

Bezen Çetin

Konu Danışmanı: Osman Kadiroğlu
Prof.Dr. İTÜ, Nükleer Enerji Mühendisliği

Kaynaklar
Cohen, B. L. *Çok Geç Olmadan*, Ankara, 1995.
Goldsmith, E. ve N. Hilyard *The Earth Report*, USA, 1988.
Edwards, M. "Chornoby!". *National Geographic*, Agustos 1994.
http://www.vic.com.au/rup22.htm
Türkiye'de Çernobil Sonrası Radyasyon ve Radyoaktivite Ölçümleri, TAEK, 1988.

şayanlar radyasyonun etkilerine maruz kalmamışlardır. Ayrıca RBMK tipi reaktörlerde, reaktör gövdesini içinde bulunduran kısım (vessel) batı tipi reaktördeki reaktör kabı ile mukayese edilemeyecek kadar ince bir çelikten yapılmıştır. Doğu tipi reaktörlerin tasarımındaki en zayıf nokta, reaktör kabının bütünlüğünün korunmasının her türlü kaza senaryoları için dikkate alınmaması ve bunun sonucu olarak açığa çıkan radyoaktif ürünlerin doğrudan atmosfere geçme ihtimalidir. Nitekim Çernobil kazasında reaktör kabı parçalandıktan sonra, artık radyasyonu tutacak başka bir ortam kalmadığı için, radyasyon doğruca atmosfere salınmıştır.

Bütün bu önlemler, doğaldır ki, reaktörün maliyetini artırmaktadır. Batı standartlarında, nükleer güvenlik normlarına uygun bir reaktörün maliyetinin yaklaşık %40'ını güvenlik harcamaları oluşturmaktadır. Yani bu önlemler, aynı güçteki ve aynı tipteki bir reaktörün nükleer önlemler olmaksızın erişeceği maliyetin 2/3'ü kadardır.

Çernobil Reaktör Kazası

Çernobil nükleer reaktör kazası, tasarımdan gelen eksiklikler, reaktör kontrol sistemlerinin yetersizliği ve bir dizi operatör hatası sonucu meydana gelmiştir.

Çernobil'de bulunan nükleer güç santralının 4. ünitesi yıllık bakım için durdurulduğu zaman türbin jeneratörü ile ilgili bir deneyin yapılmasına karar verilmişti. Bu deney hatalı ve işletme kuralları ihlal edilerek yapılmış ve bunun sonucunda kaza olmuştur. Deneyin amacı 4. üniteyi besleyen gücün kaybı veya reaktörün durdurulması esnasında türbin jeneratördeki motorun mekanik enerjisinin ünitenin kendi ihtiyacını karşılayabilirliğini test etmekti. Bu elektrik enerjisi acil kor soğutma sistemine kesintisiz enerji sağlamak üzere tasarımlanmıştı.

Deney sırasında reaktörün işletme talimatlarının ihlal edilmiş olması ile kastedilen, reaktör gücünün 200 MWth'e indirilmesidir. Yukarıda açıklandığı üzere bu tip reaktörlerde güvenlik açısından 700 MWth'in altında çalıştırılmasına izin verilmemektedir. Reaktörün bu gücün altında termal-hidrolik dengesizlikler göstereceği bilinmesine rağmen operatörler bu talimata uymamışlardır. Merkezi bilgisayar sistemi operatörlere reaktörün durumu hakkında gerekli bilgiyi sağlayarak, reaktörün kapatılması gerektiğini ihtar etmişse de bu göz ardı edilmiştir. Güç katsayısının bu bölgede pozitif olmasından dolayı, reaktör güç seviyesi 4 sn içinde 100 katına ulaşmıştır. RBMK tipi reaktörlerde reaktör durdurma sistemlerinin yavaş çalışması nedeniyle, kontrol çubuklarının aşağı doğru hareket etmesi de hızlı güç yükselişini engelleyememiştir.

Gücün kontrolsüz bir şekilde yükselmesi sonucu yakıt parçalanması ve çok hızlı buhar oluşması reaktör korunun çok ciddi hasar görmesine neden olmuştur. Buhar patlamasının meydana getirdiği şok 1000 tonluk reaktör kapağını kaldırmıştır. Tüm kanallar bu kapağa bağlı olduğundan, sağlam kalan kanallarda parçalanmış, kontrol çubukları kordan dışarıya fırlamıştır. Kor içindeki yakıtın yaklaşık %30 kadarı eriyip parçalanmıştır. Birinci patlamanın ardından birkaç saniye sonra ikinci bir patlama olmuştur.

Yapılan hatalar zincirine kazanın eski SSCB tarafından dünya kamuoyuna hemen açıklanmamış olması da eklenmiştir. 28 Nisan 1986 günü İsveçliler kendi nükleer güç reaktörlerinde bulunan radyasyon erken uyarı sistemleri ile normal düzeyin üzerinde radyasyon ölçmeye başlamışlar ve bu durumun kendi reaktörlerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını kontrol etmişlerdir. Kendi reaktörlerinde herşeyin normal olduğunu görünce, bu radyasyon yükselmesinin nereden kaynaklandığını araştırmaya başlamışlar ve bu durumu diğer ülkelere haber vermişlerdir. Sovyet yetkilileri 30 Nisan 1986 günü Çernobil'de bulunan ve elektrik üretiminde kullanılan nükleer reaktörlerinde kaza meydana geldiğini açıklamak zorunda kalmışlardır.

Çernobil nükleer reaktör kazası reaktör güvenliği meselesinin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu reaktör kazası sonucunda doğu ve batı reaktörleri arasındaki farklar çok açık bir biçimde görülmüştür. Çernobil reaktör kazası sonrasında Rusya uzmanları da RBMK reaktörlerini güvenlik yönünden geliştirme zorunluluğu duymuşlardır. Kazaya yönelik çalışmalar devam etmektedir.





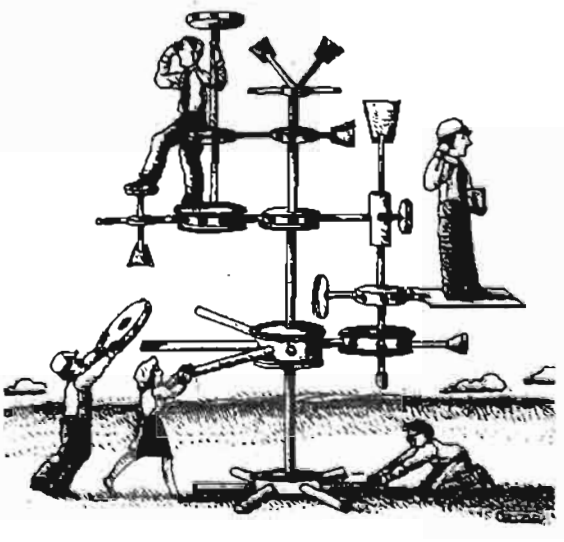
Habitat II'ye Doğru

Kentleşme Sürecinde Katılım

Demokratikleşme, sivil toplum, katılım... Son yıllarda sıkça duyduğumuz bu kavramlar, Habitat II İstanbul Konferansı çerçevesinde insan yerleşimleri boyutuyla çıkıyor karşımıza. Kentin, kentte yaşayanların istek ve beklentileri doğrultusunda biçimlenmesi çoğunlukla ütopyalarla birlikte düşünülegelmiştir. Kent Zirvesi'nin önemli gündem maddelerinden biri, kentin demokratikleşmesi yolunda, bu ütopyaların uygulanabilir projelere dönüşerek yaşama geçirilmesi olacak.

ÖLÜMLÜLERİN yaratılış öyküsünü Protagoras'ın ağzından aktaran Platon, Prometheus ve Epimetheus'un, tanrılarca, ölümlülere bazı özellikler vermekle görevlendirildiğini söyler. Epimetheus, canlıları, soylarını sürdürebilmeleri için gereken özelliklerle donatır: kimine hız, cüsse; kimine post, pençe; kimine yüksek üreme gücü verir. Sıra insana geldiğinde, onun çırılçıplak ve silahsız kaldığını gören Prometheus, Hephaistos ve Athena'dan ateşi ve tekniği çalarak insanlara armağan eder. Bu sayede insanlar dili yaratır, kendilerine barınak inşa eder, toprağı işler. Ancak yırtıcılardan korunabilmek amacıyla bir araya gelmeye ve ortak bir yaşam kurmaya çalıştıklarında başarısızlığa uğrar ve dağılırlar; çünkü politikadan (Yunancada kent anlamına gelen "polis" sözcüğünden türemiştir) habersizdirler. Bunun üzerine Zeus, insanlara adalet duygusunu götürmesi için Hermes'i görevlendirir. Adalet ve ölçülülük duygusunu seçilmiş olanlara mı, yoksa herkese mi dağıtacağını soran Hermes, şu yanıtı alır: "Herkese. Eğer bu yeteneklere, diğer mesleklerde olduğu gibi sadece bazıları sahip olsaydı, siteler [kentler] varlığını sürdüremezdi."

Lewis Mumford M.Ö. 5. yüzyıl Atina'sını oluşturanların, kentin binaları ya da altyapısı değil, yurttaşları olduğunu söyler. Ünlü düşünüre göre, kentte özel yaşamla toplumsal yaşam Altın Oran uyumuyla bir araya gelmiştir. Gerçekte yüz yıl bile sürmeyen bu dönemde, Zeus tarafından herkese dağıtılan "sitede yaşama sanatı", Atinalıların yaşamlarının her alanında kendini göstermiştir. Öncelikle kenti, yurttaşların (Atinalı özgür erkekler) katıldığı meclis (eklesia) yönetiyordu. Meclis herşeyin tartışıldığı, "söz"ün sitedeki yaşamı yönettiği yerdi. Buradaki diyalog, Solon'un reformlarıyla sözü edilmeye başlanan yasa önünde eşitlik (İsonomia) kavramına, herkese konuşmada eşitlik (İsegoria) kavramının eklendiği anlamına geliyordu. Her yurttaş, yaşamı boyunca yönetimdeki önemli yerlerden birinden mutlaka geçiyordu; çünkü yönetmek, hiç kimseye ait bir "meslek" değildi. Askerlikten yargıya değin kamu hizmetlerinin tümü, sitenin yurttaşlarının sırayla devralıp, kendi yetenekleri çerçevesinde sürdürdükleri "amatör" uğraşlardı. Kuşkusuz, sanat etkinliklerine bunlar içinde önemli bir yer ayrılmıştı. Mumford'a göre, Atina'da bu yüzyıl içinde 2000 oyun sahneye konmuş, 6000 müzik eseri yorumlanmıştı. Ve bunları, politikada olduğu kadar, sanatta da uzmanlaşmaya "yabancı" olan site yurttaşları sahnelemişti. Etkinliklerde yer alan Atinalıların sayısı 2000'i buluyordu. Kürşat Bumin'in aktardığı biçimiyle, yurttaşlar "bütün bu etkinlikleri seyretmekle yetinmiyor, onlara katılarak aktörleri oluyorlardı".



Katılımcı Sivil Toplum

Eski Yunan'ın site-devletlerinden bu yana kentin çehresi, devletin biçimi çok değişti. Bugün, kent nüfusları binler değil milyonlarla ifade edilirken, devletlerin sınırları, geniş bir coğrafya içindeki pek çok insan yerleşimini kapsıyor. Bunun doğal bir sonucu, artık eski Atina'daki doğrudan demokrasi uygulamasının olanaksız hale gelmiş olmasıdır. Günümüz demokrasisinin temelinde temsil ilkesi yatar. Bu da, devletin yönetimini, halkın seçtiği kişilerin, halk adına üstlenmesi anlamına gelir.

Temsili demokrasinin uygulanmaya başlamasından bu yana geçen 200 yılı aşkın süre, bu yönetim biçiminin kusursuz olmaktan uzak olduğunu göstermiştir. Özellikle son 30 yılda yaşanan gelişmeler, yönetim biçimi temsili demokrasi olan ülkelerde, yönetilenle yöneten arasındaki ilişkinin, birkaç yılda bir yapılan seçimlerde oy kullanmaktan öteye gitmediğini ortaya koymuştur. İki seçim arasında, bir birey olarak yönetilenin, seçmiş olduklarıyla herhangi bir biçimde yüz yüze gelmesi, isteklerini kabul ettirmesi ya da hesap sorması uygulamada olanaklı değildir. Çoğunluğun oylarıyla başa gelmiş olanların yönetiminde yaşamak zorunda kalan azınlık konumundakiler için ise durum kuşkusuz daha da zordur.

Sivil toplum kavramı, çağdaş siyaset felsefesinin klasik devlet ve demokrasi kavramlarına yönelttiği eleştirilerden doğmuştur. Hepsi temelde toplumun devlete göre önceliğini savunuyor olmakla birlikte, kökünü farklı politik görüşlerden alan çeşitli sivil toplum kuramları vardır. Günlük yaşamda sivil toplum sözünün farklı bağlamlarda, bambaşka içeriklerle karşımıza çıkıyor olmasının başlıca nedeni bu çok köklülüktür. Bunlardan biri olan Katılımcı Sivil Toplum Kuramı, sözü edilen "etkileşimsizlik" sorununa etkin bir çözüm olarak ortaya atılmıştır. Bir siyaset kuramı olarak adı, 1970'lerde geçmeye başlamasına karşın ilk uygulamalarının 1871 Paris Komünü ve 1917 Bolşevik Devrimi'yle kurulan Sovyetler (halk meclisleri) olduğu söylenebilir. Yeniden gündeme gelmesi ise 1968 öğrenci hareketleriyle olmuştur. İlk defa öğrencilerce kullanılan "katılım" sloganı, 1970'lerdeki ekonomik durgunluk ve gerileme döneminde işçilerin şiarı olur. Bu tarihlerde Batı işçi sınıfının işyeri yönetimine katılımı tartışmaları, siyaset bilimciler tarafından daha geniş kapsamlı bir çerçeveye taşınır.

Katılımcı Sivil Toplum Modeli, yönetimin, temsili ve doğrudan demokrasi karması bir dizge içinde biçimlenmesini önerir. Piramit şeklindeki bu dizgenin tabanında, eski Atina'dakine benzer bir doğrudan demokrasi uygulanır. Ülke çapında, belli büyüklükteki yerleşim birimleri ya da belli büyüklükteki üretim birimlerinde insanlar sorunlarını yüz yüze konuşup tartışarak karara bağlarlar. Seçtikleri temsilciyi de, bir üst düzeydeki temsilciler meclisine göndermeden önce, bu sorunların çözümüne ilişkin beklenti ve isteklerini ona aktarırlar. Böylece temsilciye, temsil ettiği insanları yakından tanıma, onları anlama fırsatı doğar. Yerel düzeydeki işler için yerel meclisler, ulusal düzeydeki işler için ulusal meclis çalışır. Dizgenin doğru işleyebilmesinin koşulu, tabandaki katılımcı/seçmen



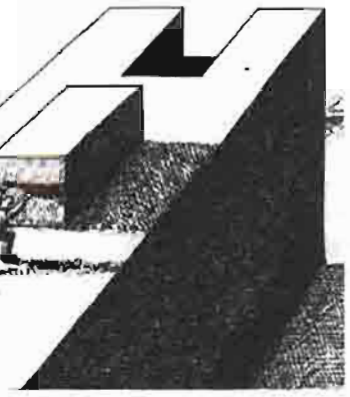
grubun gerek gördüğünde temsilcilerini geri çağırma hakkına sahip olmasıdır. Katılımcı Sivil Toplum Modeli'nin odağında "uzlaşı" ilkesi yer alır. Katılımcı/seçmenler, alınacak olan kararlar için ortak bir zemin oluşturmak, birbirlerini dinlemek, anlamak ve ikna etmek zorundadır. Böylece çoğunluğun sınırsız otoritesinin de önüne geçilebilecektir. Modelde siyasal toplum (devlet) ile sivil toplumun içiçeliği söz konusudur. Böyle bir durumda sağlıklı bir iletişim ve etkileşim ortamı olanaklı hale gelecektir.

Katılımcı Sivil Toplum Modeli'nin uygulanması, gerek ekonomik gerek siyasal alanda bir takım koşulların yerine gelmesiyle düşünülebilir. Böyle köktenci bir yeniden yapılanmanın günümüzde gerçekleşmesinin olanaklı olmadığı ortadadır. Öte yandan bu model kapsamında tartışılan bazı önemli konular, bugün başka biçimlerde karşımıza çıkmaktadır. Başka bir deyişle, şimdilik ütopik olduğu söylenen modelin bazı parçaları bugünkü dizgeye eklemlenmeye çalışılmaktadır. Sivil toplumu oluşturma adı altında, toplumun kendi örgütlenmelerine düzen içinde alan açmak, katılımcı demokrasi için bir ilk adım olarak görülebilir.

Katılımın Niteliği

Katılım fikriyle demokrasinin hemen hep birlikte anılması, birbirlerine koşut kavramlar olduğu izlenimini yaratmıştır. Oysa, katılımın ne derece demokratik olduğunu koşullar belirler. 1950 sonrasında, Türkiye'de yaşanan köyden kente göçte gözlemlenen bir olgu, kentin çevresindeki göçmen mahallelerinde, aynı yöreden gelenlerin kendi içlerinde kümeleştikleriydi. Yeni gelenlere iş edinme, arsa bulma, ev yapma gibi konularda bir sosyal dayanışma uygulaması olarak ortaya çıkan hemşehrilerin yakınlaşması olgusunun, kentle bütünleşme süreci içinde zamanla eriyip gitmesi bekleniyordu. Ancak, Ayşe Öncü'nün belirttiği üzere bu olgu 1980'lerde tam tersine, pekişen bir kimlik kazanma sürecine dönüştü. "Hemşehri cemaatleri", söz gelimi Çorumluluk, Tokatlılık, Karadenizlilik, Kürtlük "büyük kentin rekabetçi piyasa ortamında korunan, sürekli olarak yeniden üretilen ve giderek pekişen en önemli kimlik kartı haline geldi". Öte yandan "Karadenizlilik" ya da "Kayserililik" örneklerinde olduğu gibi, bu olgunun sadece gecekondu mahallelerine, kente yeni göçmüş köylülere ait olmadığı; yıllar önce memleketlerinden kopup gelmiş yüksek gelir sahibi, hatırı sayılır varlık ve meslekler edinmiş hemşehrilerin de "özenle koruyup ortaklaşa kullandıkları" bir kimlik olduğu görülüyor.

1980'lerde, temsili kurumların etkinliğinin yasaklı ortama bağlı olarak azalmasının, aslında toplum dokusunda var olan katılımcı bir yapıyı ortaya çıkardığı söylenebilir. Bu yapının siyasete eklemlenmesi ise yerel yönetimlerin adem-i merkeziyetçi anlayışla yapılandırılmasıyla oldu. Bu çerçeve içinde sözü geçen dönemde imar yetkileri büyük ölçüde yerel yönetimlere aktarılırken, bir yandan da 1983'te uygulamaya konan metropoliten yönetim modeliyle büyük-



şehir ve ilçe belediyelerden oluşan federal bir belediye dizgesi kurulmuştur. Sendikaların olmadığı, temsili kuruluşların etkinliğini yitirdiği ortamda, hemşehri cemaatleri yerel yönetimlerin elindeki olanaklardan yararlanabilmek için siyasi işlevler üstlenmeye başladı. Bunu da yerel parti örgütlerine girerek, yerel yönetimlerin iş başına gelişlerinde etkin biçimde söz sahibi olmak yoluyla gerçekleştirdi. İlçe belediye meclisleri ve başkanları doğrudan hemşehri cemaatlerinin desteğine dayanarak yönetime geldi. Yeniden yapılandırılarak desantralize edilen ve yetkileri artırılan yerel yönetimlere eklemlenen hemşehri cemaatleri bu süreçten büyük ölçüde güç kazanarak çıktı.

Sivil toplum kuruluşlarının siyasal güç odaklarıyla bu tür ilişkiler içinde bulunması çok doğaldır. Siyasal partilerin, destekleri karşılığında, iktidara geldiklerinde sivil toplum kuruluşlarının beklentilerini yerine getiriyor olmaları demokratik sürecin bir uzantısı olarak görülmelidir. Nitekim, kent bağlamında bakıldığında, halkın katılımıyla oluşan hemşehri cemaatlerinin belediyeyle olan ilişkilerinin yerel bir takım sorunların çözümünde, uygulamaya yönelik somut kazanımlar sağladığı bir gerçektir. Öte yandan, sivil toplumun oluşmasına hemşehri cemaatlerinin ne derece katkıda bulunacakları, temkinli yaklaşılması gereken bir sorudur. Çünkü cemaatlere katılmak derneklere üye olmaktan farklı bir anlam taşır. Dernekler sınırlı bir amaca hizmet eder ve özgür bireylerin kendi iradeleriyle bir araya gelmesiyle oluşur. Cemaatler ise "kişilerin içine gömülü olduğu, yaşamın çeşitli dilimlerini kapsayan bir organik bütünlüğü" simgeler. Bu öyle bir bütündür ki, cemaat içindekilerin yaşamlarının kontrol altında tutulmasının da ötesinde, toplumdaki diğer gruplarla olan ilişkilerini denetim altında tutar. Cemaatin içindekiler "biz", dışındakiler "yabancılar"dır ve aslında bizi bir arada tutan, bizden olanlarla olmayanlar arasındaki ayrımdır. Cemaatlerin, seçim zamanlarında kolaylıkla oy makinelerine dönüşmesini de Ayşe Öncü, dışarıya karşı kenetlendiği ölçüde artan iç-denetim mekanizmalarına bağlıyor. Bu konu, son yıllarda Türkiye'nin siyasal yaşamında gittikçe daha önemli bir yer tutmaya başlayan "himayecilik" kavramıyla yakından ilişkilidir. Siyasi partilerin, tarikatlar gibi dini örgütlenmelerle üst düzeyde girdikleri diyalog işin boyutları hakkında önemli bir ipucudur. Yürütülen pazarlıklarda kullanılan koz, blok olarak bir grup seçmenin oyudur. Nitekim, bu tür örgütlenmeleri güçlü kılan da, cemaatsel yapıları sayesinde ellerinde tuttukları oy gizilgücüdür.

Hemşehri cemaatleri örneği, katılımcı sivil toplum oluşumlarının her zaman demokratik bir sürecin eşliğinde gerçekleşmediğini görmek açısından önemlidir. Burada şunu söylemek olanaklıdır: Katılımın değeri, nitelikleri ölçüsünde geçerlidir.

Kent, Sivil Toplum Kuruluşları ve Habitat II

Şule N. Aytaç,
Habitat İSTKV Forumu Bağlantı Direktörü

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu ve İnsan Yerleşimleri Komisyonunun isteği ile, hazırlık süreci içinde dünyada insan yerleşimlerinin durumu hakkında küresel bir rapor hazırlandı. Başlığı "Kentleşen bir Dünya: İnsan Yerleşimleri 1996 Küresel Raporu" olan bu çalışma, dünyanın hemen her yerini kapsayan bir inceleme. Burada aktarılan anahtar gözlemlerden biri; kentsel yerleşme birimleri (şehir ve kasabalar) hakkındaki genel olumsuz görüşün giderek değişmekte olduğu. Bu görüşün yerini, kentsel alanların, güçlü, rekabetçi ve modern ekonomiler yaratmak ve kültür ve toplumsal ilerlemeye katkıda bulunan rolü üzerine yoğunlaşan daha olumlu bir görüş alıyor. Raporun vardığı sonuçlardan biri de, kentleşmenin birçok ülkenin kalkınmasının ayrılmaz bir parçası olduğu ancak kentleşme oranının, hükümetlerin, ulusal ve yerel düzeylerde plan yapabilme, geçişi örgütleme, gereken altyapı, hizmetler ve istihdam yaratma kapasitelerinin çok üstünde olduğu doğrultusunda.

Rapora göre kentsel alanda: sağlıklı ve güvenli yaşam koşulları, kültürel açıdan zengin, farklı yaşam tarzları insan yerleşimlerinin potansiyel kapasitelerinin özünü oluştururlar. Öte yandan, düşük enerji tüketimi, az kaynak kullanımı ve daha az atık yaratmak da bu potansiyel kapasiteyi sermayeye dönüştürebilmek amacına ulaşırken dikkat edilmesi gereken konular. Bu amaca ulaşabilmenin yolu yetkin ve sorumlu bir yönetişimden (governance) geçer.

Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri (Habitat II) Konferansı 20 yılda ikinci kez yapılıyor. Birincisi 1976'da Kanada, Vancouver'da yapıldı. İkincisi de 3-14 Haziran 1996 tarihlerinde İstanbul'da yapılacak. Her ne kadar tüm insan yerleşim birimleri bu konferansın konusu olsa da, ana ilgi odağı kentler ve kentsel alanlar.

İnsanlık tarihinde ilk kentsel alanların bundan 5000-6000 yıl önce (yani M.Ö. 3000-4000 arasında) olduğu biliniyor. Bir tür olarak insanın yeryüzünde varolduğu yarım milyon yıla ya da fiziki anlamda modern insan (Homo Sapiens) olarak varlığını sürdürdüğü 40 bin yıla kıyaslandığında, insanın kentsel varoluşu oldukça yeni sayılır. Yani, insanın 6000 yıllık kentsel varoluşu, yeryüzündeki toplam varlık süresinin yüzde birinin biraz üzerinde ve fiziki anlamda modern insan olarak varoluş süresinin de yüzde onu kadar.

Başlangıçta kentsel alanlar, insanların Neolitik dönemde yerleşik düzene geçip, tarıma başlamaları ile birlikte tüketicilikten fazlasını üretmeleri sonucu oluşan birikimin, tarımsal ve tarım dışı üretimin ayrışmasına yol açması ve bunun mekâna yansıması ile oluştu. Aynı zamanda yaratılan toplumsal zenginliğin biriktiği, korunduğu ve dağıtım ile birlikte yönetildiği alanlar olmuştur hep. Her dönemin kentlerinin tapınak, kale, sur, yüksek ofis binaları ve çeşitli anıt ve abideleri, bu işlevlerin mekâna mimari yansımalarıdır. Yollar, kentsel alanlarda yoğun biçimde yaşayan insanların iş alanlarına çabuk taşınabilmeleri için açılır. Evde görülen kimi işler ise (yemek gibi) ayrışarak yeni endüstri birimlerine dönüşür (lokantalar, büyük "catering" grupları gibi). Farklı gelir katmanları ve değişik yaşam tarzlarını benimsemiş grupların tercihleri de mekâna yansır. Bu yoğunluk, çeşitlilik ve zenginlik kentleri çağlar boyu toplumsal kalkınmanın gerçekleştiği, ekonominin güçlendiği, kültürel zenginliklerin ve entelektüel emek ürünlerinin yaratıldığı ve yaşatıldığı alanlar yapmıştır. Bir anlamda, Habitat II belgelerinde değinildiği gibi uygarlığın kaynağı olmuştur kentler. Ancak, bu uygarlık kaynağı yukarda yapılan karşılaştırmadan çıkan kısacık tarihinde uygarlığı yok edebilecek noktaya gelmiştir. Kentsel yoksulluk, evsizlik ve yetersiz konut; işsizlik; etnik gerilimler; şiddet; işlevini yitirmiş kentsel altyapı; toplumsal değerlerin çözülmesi, trafik sorunları; hava, su ve gürültü kirliliği; yeterli eğitim olanaklarının yokluğu; salgın hastalıklar ve çoğunuzun hemen hergün yaşadığı daha nice sorun.

Habitat II'nin gündeminde "Nasıl bu hale gelindi?" belki pek tartışılmayacak. Ancak, bu sorunlar nasıl çözülür; kimler tarafından çözülür mutlaka tartışılacak ve 21. yy'ın gündemi oluşturulacak. **"Umutsuzluk Kentleri"nden nasıl "Umut Kentleri"ni yaratabiliriz:** bu konuşulacak ve gerçekleşmesi için bağlayıcı kararlar alınacak. Çünkü bu sorunların yarattığı kentler aynı zamanda sorunların çözüm potansiyelini de içinde barındırıyor.

Yukarda sözünü ettiğim rapor ve sonuçları da bu bağlamda anlamlı. Çok uzun süredir, özellikle kentler, kentsel yaşamın sadece sorunları üzerinde yoğunlaşarak belki de yaratılan bu olumsuz imaja soruna katkıda bulunmuşlardır. Oysa amaç kentlerin bu sorunlara çözüm getirmedeki gücünü de hatırlayarak, bu gücü açığa çıkarmanın yollarını aramaktır. Habitat II Konferansı kesinlikle bunu amaçlamaktadır.

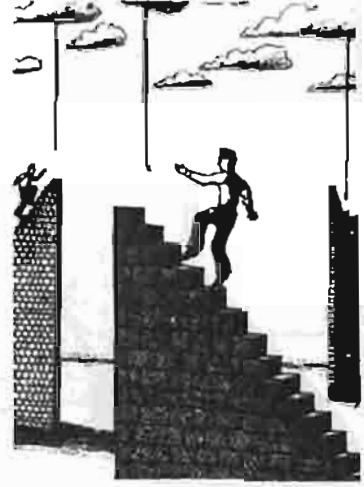
Yine de, kentler kendilerinden beklenen verememişlerse ve veremiyorlarsa bunun en azından Birleşmiş Milletler ve Habitat II çerçevesinde görünen sorumlusu Kentlerin Yönetimi. Birinci Habitat Konferansı'nda, insanlığın konut, yerleşme ve kentleşme sorunlarına daha çok hükümetlerin izlemesi gereken politika ve programlar çerçevesinde yakla-

Katılımda Demokrasi

20. yüzyılın büyük bir kısmı boyunca, Batı ülkelerinin çoğunda ve birçok gelişmekte olan ülkede, tepeden inme kararların, tek elden uygulanmasına dayanan modern ulus-devlet anlayışı egemen olmuştur. Birlemenin bütün insanlar için aynı yolu izleyen, evrensel bir süreç olduğundan hareket eden bu yaklaşım, aydınlanmacı dünya görüşünden ve pozitivist bilim anlayışından destek alır. Ancak aradan geçen süre içinde, bu merkeziyetçi yönetim biçiminin ne insanların yaşam standardında gerekli iyileşmeyi sağlayabildiği ne de demokratik hak ve özgürlüklerin yerleşmesine olanak tanıdığı görüldü. Avrupa'da bu dizgenin sorgulanması 1960'larda başlamış olmasına karşın, tartışmanın gelişmekte olan ülkelerin gündemine girmesi çok eskilere gitmez.

Merkezi yönetimin yetki ve kaynaklarından bir bölümünü yerel yönetimlere devretmesini öngören adem-i merkeziyetçi anlayış, merkezden çevreye kısmi de olsa bir iktidar aktarımını da beraberinde getirir. Bu süreç içinde önemli olan nokta, genişleyen yetkilerle birlikte artan sorumlulukları karşılayabilecek bir dizgenin yerel yönetimlerde oluşturulmasının gerekliliğidir. Bu arada yapabilirliği artan yerel yönetimden, halkın beklentileri de o oranda çoğalacak, insanlar hemşehrilik haklarını sonuna kadar kullanmak isteyeceklerdir. İşte burada katılımın rolü ortaya çıkar.

Yerel yönetimde söz sahibi olmanın en etkin biçimi kuşkusuz, kentin geleceğine ilişkin -en geniş anlamıyla- projelerin üretimi aşamasında gerçekleşebilir. Nitekim, en ince ayrıntısına dek tasarlanmış projelerin -bu bir arazinin yeniden düzenlenmesi, bir tarihî binanın restorasyonu, yeni bir yolun açılması olabilir- uygulama aşamasında halktan aldığı tepkiler yüzünden vazgeçilmesi ya da uygulanmasında direnilmesi durumunda sosyal gerginliklere yol açması çok sık karşılaşılan olaylardır. Bunun başlıca nedeni de, projelere halkın istek ve beklentilerinin yeterince yansımaması, proje üretiminin tepeden inmeci bir anlayışla gerçekleştiriliyor olmasıdır.



İlhan Tekeli'nin kent planlamasına ilişkin öne sürdüğü farklı katılım düzeylerinden üçü, genel anlamıyla proje üretim süreci için de düşünülebilir. Bunlardan ilki projenin halka benimsetilmesi, bitmiş bir ürün olarak halka sunulmasıdır. Önerildiği çerçeve içinde projenin, sorunlara gereken akılcı çözümü üretmiş olduğunun halk tarafından onaylanacağı ümit edilir; böylece uygulamaya geçişte karşılaşılabilecek sorunlar en aza indirilmiş olur. Amaç, bir anlamda malın satışıdır. Burada katılımın işlevsel rolü, en azından son aşamada, başkalarının ikna edilmesi gereğinin, projeyi üreten üzerinde bir baskı unsuru olmasıdır. Dolayısıyla kamuoyunun hiç görüşüne sunulmadan, tamamen kapalı kapılar ardında işleme sokulan projelerle karşılaştırılınca en azından bir "gizil katılım"ın olanaklı hale geldiği söylenebilir.

şıktı. Aradan geçen yirmiye yakın yıl gösterdi ki, bu sorunların çözümünde, tek başına devletler, hükümetler yetersiz kalıyor. Bu süreç içinde İnsan Yerleşimleri Konferansları'na yaklaşım radikal bir değişim getirdi. Merkezî, "reçeteci", yukarıdan aşağı bir yaklaşım tarzından; çok daha katılımcı ve açık-uçlu demokratik süreçlere dayalı tarza dönüştü.

Habitat II Konferansı bu yeni yaklaşım tarzının benimsenebilmesi için gerçek bir fırsat yaratıyor. İnsan yerleşimlerinin birçok boyutu var. Şimdiye değin yapılan tüm Birleşmiş Milletler konferanslarının değindiği hemen tüm sorunlar hakkında harekete geçmeyi gerektiriyor: Kadın, çocuk ve dezavantajlı grupların yaşam koşullarını iyileştirme, fiziki çevreyi temizleme ve koruma, bireylerin haklarını savunma, istihdam yaratma, ticaret ve sanayii geliştirme, etnik grupların uyum içinde yaşamalarını teşvik ve tüm halkları, bireyleri yoksulluk ve korkudan arınmış bir biçimde toplumsal hayata katılma konusunda yapabilir kılma.

Doğaldır ki, tüm bunlar, her soruna tekil ve sektörel bir yaklaşımla gerçekleştirilemez. Yoksulluk, ekoloji, ekonomi topluluk ve güvenlik sorunları birbirleri ile çok yönlü ilişkilidir ve ancak tüm bunların kesiştiği ortak noktalarda yani insan yerleşimlerinde ve "yönetişim" (governance) çerçevesi içinde çözülebilirler. Ortak önceliklerin saptanabilmesi için insanların bir araya gelerek örgütlenebilmeleri; kaynak ve faaliyetleri koordine edebilmeleri ve aralarındaki uyuşmazlıkları çözebilmeleri, her düzeyde bir yönetişim işlevidir. Yönetişim bu bağlamda, ortak meselelerimizi yönetme yolumuzdur ve diğer amaçlar arasında insancıl hedeflerimize ulaşmak için yaratılan sistemlerden oluşur. Sürdürülebilir insan yerleşimleri kalkınması için, bu sistemlerin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ile daha kapsamlı, sorumlu, eşit, adil, etkin yapılması, kuşkusuz Habitat II Konferansı'nın temel misyonudur.

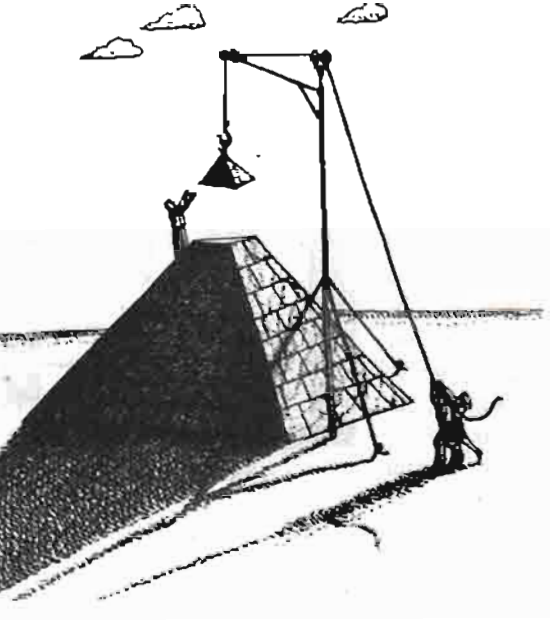
BM konferanslarının plan ve programlarının ilk basamak uygulaması dahil diğer herşey, bu misyonun yerine getirilmesine bağlıdır. Habitat II bu amaç doğrultusunda, hükümetlere kolaylaştırıcı bir rol yüklüyor. Hükümet kavramı ilgili tüm anayasal hükümler, yasalar, kurallar, politikalar, bütçeler, donanım, altyapı ve hizmetler, seçilmiş liderler, yöneticiler ve teknisyenler ile tanımlanmıştır ve bu anlamıyla hükümetler diğer ortakların (Sivil Toplum Kuruluşları, akademisyenler, profesyoneller, özel sektör, sendikalar, vakıflar, gönüllü kuruluşlar, parlamenterler, esnaf liderleri) çözüm üretebilmelerine ve bu çözümlerin yine onlar tarafından uygulanabilmesine kolaylaştırıcılık görevini üstlenmiştir. Yönetişim bu bağlamda, Sivil Toplum'un amaçlarına ulaşabilmesi için insansal, mali ve teknik kaynakların, geliştirilecek politikalarla, bu amaca adanması anlamına geliyor. Yönetişim aynı zamanda, insanların sorumlu vatandaşlar olarak, kendi yaşam çevrelerini iyileştirmede ortak çalışmaya bağlı olmalarını gerektiriyor (5-15 Şubat 1996'da New York'ta yapılan Habitat II Üçüncü Hazırlık Toplantısı'nda, özellikle STK temsilcileri, bu yaklaşımla hükümetlerin, yetersiz kaynak sağlamadan, yasal ve diğer yönetişimsel mekanizmaları ile ortakları yapabilir kılmadan, çözüm üretme ve uygulama sorumluluğunu Sivil Toplum temsilcilerine yıkmaya çalıştıklarını ifade ederek bu tavrı kınadılar. Sanırım HABITAT II sırasında İstanbul'da bu konu yine gündeme gelecek ve STK temsilcileri hükümetlerin "kolaylaştırıcılık" ve "yapabilir kılma" niyetlerinde ne derece ciddî olduklarını sınayacaklar. STK temsilcilerinin ve diğer ortakların, bu bağlamda hükümetlerden tam da ne işlediklerini bilmemeleri ve bunları elde etmek için çeşitli yollarla toplumsal baskı yaratmaları, sanırım sonucu etkileyebilecek önemli faktörler olacak).

Habitat II Konferansı bir ortaklık ruhu içinde hazırlanıyor. Uluslararası ve ulusal düzeyde katılımcılığı sağlamak üzere çeşitli mekanizmalar geliştirildi. Bu çerçevede, aşağıda sıralan tüm ortaklar kendi Forum'larını düzenliyor. Bunların arasında en uzun ve önemlisi 30 Mayıs 14 Haziran arasında Taşkışla'da gerçekleşecek olan STK Forumu. Gerek STK, gerekse diğer tüm ortaklar, Hükümet ve resmi delegasyon üyeleri ile birlikte II. Komite adı verilen iki günlük bir toplantıda bir araya gelerek çözüm önerilerini birlikte tartışabilecekler. STK ve diğerleri plân ve programların resmi kanada sunarak, çıkacak Birleşmiş Milletler kararlarını etkileyebilecekler.

Dünyanın hemen her yerinde ve ülkemizde de STK ve diğer ortaklar bu sürece yoğun bir şekilde hazırlanıyorlar. Yukarıda çizilen çerçeve içinde, 21. yy insan yerleşimlerinin nasıl olması gerektiği konusunda söz sahibi olmak, çözümde yer almak için olağanüstü bir fırsat bu. Türkiye'deki STK da aralarında oluşturdukları Ev Sahibi Komite (ESK), kozalar (çalışma grupları) ve kuruluşlar temelinde çeşitli projeler geliştiriyorlar; Konuları tartışıyorlar ve çözüm üretiyorlar.

Yaşadığınız yerleşim biriminin sizin gereksinimlerinize nasıl cevap vermesini istediğinizi düşünmek ve kendi gayretlerinizle yaşam kalitesini artırabilmek için çok önemli bir fırsat var karşınızda. Habitat II bu sürecin bir başlangıcı. Bu Konferans dünya ölçeğinde, önümüzdeki sorunlar hakkında bilinç düzeyini yükseltmek, dünyanın siyasi, toplumsal ve ekonomik liderlerinin, insanların yaşama ortamlarını **sağlıklı, güvenli, adil ve yaşanabilir** olma amacını benimsemelerini sağlamak hedefinde. Habitat II sonrasında ise, tüm dünyada ve Türkiye'de güçlenen ve daha fazla sorumluluk yüklenecek Sivil Toplum öğeleri 21. yy'ın, bu konudaki motor gücü olacak.

Nazım Hikmet'in dediği gibi "yeryüzünde misafir gibi değil, ev sahibi gibi yaşamamız" için güzel bir fırsat...



İkinci düzey, katılım yoluyla proje üreticisinin bilgilendirilmesidir. Projeye yaklaşımı açısından, proje üreticisinin tavır değiştirmesini gerektirecek bir durum yoktur ortada. Proje konusunda halkın beklenti ve isteklerini dinleyecek, ama bunlarla kendi akılcı yaklaşımı arasında çatışmaların doğması durumunda, karar verme yetkisi yine herkesten bağımsız olarak kendisine ait olacaktır. Bir önceki düzeyden, katılım açısından daha olumlu olduğu söylenebilirse de ortaya çıkan, ancak "dolaylı bir diyalog"dur; etkileşimden değil, olsa olsa etkilenmeden söz edilebilir.

Üçüncü düzey, halkın proje kararına katılmasıdır. Bu düzey önceki ikiye göre köklü bir takım değişiklikler getirmektedir. Öncelikle proje üretimi siyasal bir sürece dönüşmektedir. Katılımcı Sivil Toplum Kuramı'nın kentsel yönetime uygulanmış hali olarak da düşünülebilecek olan bu katılım biçimi, bir tür katılımcı yerel demokrasidir. Karar mekanizmasına halkın doğrudan katılımı, kendi geleceklerini ve çevrelerini kendilerinin tayin etmesi anlamına gelir. Toplulukta yaşayan bireylerin dünya kültürünün küreselleşme etkilerine karşı kendilerini koruyabilmeleri durumunda, yerel farklılıkların su yüzüne çıkabileceği de olumlu bir nokta olarak ifade edilebilir. Proje üreticisi ile halk arasında gerçek bir diyalog başlayacağı, bunun da iki farklı temel üzerine oturduğu söylenebilir. Bunlardan ilki "bilgilerin tamamlayıcılığı", yani hem proje üreticisinin hem katılımcıların projenin çözüme ulaştırılmasında kendilerini tam anlamıyla yetkin görmeyip bir paylaşıma gereksinim duymalarıdır. İkincisi ise, diyaloğa toplum içindeki farklı çıkar gruplarının aynı anda girmesi ve bir uzlaşı arayışının karar verme mekanizmasının parçası haline dönüşmesidir.

Yerel yönetimlere katılımın düzeylerine ilişkin Türkiye'den bazı uygulama örnekleri verilebilir. Bunlardan ilkini, birinci düzeyden ikinciye geçişin sağlanma çabaları olarak değerlendirebiliriz. 1989-1994 döneminde Ankara'da uygulanan "Hacı Bayram ve çevresi yeniden düzenleme projesi"nin, ciddi sosyal gerilimler yaratma gizilgücü varken, proje yöneticileri ile müellifler arasında yürütülen çok sayıda toplantı, çözümler üzerinde ortak bir anlayış geliştirebilme olanağını sağlamıştı. Üçüncü düzey katılım denemesi olarak tanımlanabilecek uygulamalar ise, kent için proje ve düşünce geliştirmeyi belediye meclisleri dışındaki ilgililere ve sivil toplum kuruluşlarına açan kent kurultayları ya da kent meclisleridir. İlk olarak 1977-1980 döneminde Ankara'da denenmiş, 1989-1994 yılları arasında yine Ankara'da geliştirilerek uygulanmıştır. Her yıl toplanan kurultaylarda, geliştirilen projelerin belediye bütçesi içinde yer alması ve kurulan komisyonların yıl içinde çalışmalarını sürdürmesi amaçlanmıştır. Katılımın güçlü olmasına karşın siyasi kararlılık eksikliği, uygulamanın yeterli düzeyde etkili olamamasına yol açmıştır.

Habitat'ta Katılım

Habitat söylemi içinde katılım sorununun iki ayrı düzlemde gündeme geldiği söylenebilir. Bunlardan ilki, halkın kent yönetiminde söz sahibi olmasına ilişkindir; özellikle, gelişmekte olan ülkelerle ilgili olarak tartışılmaktadır. Bu bağlamda, hükümetlerin adem-i merkeziyetçi uygulamalara ikna edilmesi ve

Sivil Toplum Kuruluşları ve Özne Olmak

Orhan Siller
Tanıtım Vakfı Genel Sekreteri

En genelde Habitat 1996 Kent Zirvesi'ni nitelemek için, dünya ve Türkiye açısından iki önemli özelliğine işaret etmek mümkündür. Habitat 1996, insanlığın 21. yüzyıla girerken Birleşmiş Milletler aracılığıyla girştiği, dünyamızın temel sorunları etrafında bilanço çıkarma ve çözüm yolları arama üst düzey toplantılarından biridir. Öte yandan, Habitat 1996, Anadolu'nun ve İstanbul'un tüm tarihindeki en yaygın ve en büyük katılımlı uluslararası buluşmadır.

Kuşkusuz, Haziran'da yaşayacağımız bu tarihsel olayın, gerek dünyada insan yerleşimleri ve konut alanında, gerekse Türkiye'nin dış ilişkileri ve dünyaya açılma süreci alanında köklü açılımları birlikte getirmesi beklenemez. Dünyada bugün var olan güçler dengesi ve Birleşmiş Milletler sisteminin olanakları içinde, Habitat 1996, olsa olsa bir genel tartışma ve konsensus arama adımıdır. Türkiye açısından ise, dört aylık hazırlık sürecinin, özellikle örgütleme görevi Toplu Konut İdaresi'ne verilinceye kadar olan ilk ikibuçuk yıllık dönemi hemen hiç değerlendirilememiştir. Bu nedenle, bu toplantının birlikte getirebileceği büyük altyapı yatırımları, kurumsallaşmış, geniş çaplı kültürel birikimler sınırlı kalacaktır.

Haziran 1996'ya yaklaştıkça, Habitat toplantısının asıl büyük birikiminin ülkemizde sivil toplum kuruluşları (STK) açısından canlanma, kendi aralarında iletişim ve yurtdışı ilişki kurma olanağı getirmesi olacağı anlaşılmaktadır. Toplantıya sunulacak Ulusal Rapor'un hazırlanma sürecinden, zirve kapsamında yapılacak olan STK Forumu girişimlerine, bu foruma katılacak yabancı kuruluşları ağırlamaya yönelik Ev sahibi Komite etkinliklerine kadar her alanda, var olan koşullar içinde olağanüstü olarak tanımlanabilecek bir hareketlilik vardır. Şimdiden sayısı bini aşkın kuruluş herhangi bir biçimde süreçte yer almıştır. Yalnız İstanbul'da ve büyük şehirlerde değil, birçok yerleşim biriminde toplantının gündemine bağlı olarak kadın, gençlik, çocuk, insan hakları gibi pek çok alanda oluşturulan çalışma grupları, herşeyden önce o yöredeki STK'nın ve yöre insanlarının birbirleriyle tanışması ve ortak bir çabaya yönelmesi açısından değer taşıyan ilişkiler kurmaktadır.

Habitat 1996 toplantısı hazırlıkları, 1994 yılında başlatılmış olan STK Sempozyumları dizisinin yarattığı birikimlere de dayanarak, ülkemizde sivil toplum hareketinin kendi durumu ve sorunları üzerine düşünmesine olanak sağlamaktadır. Bu süreç, Amerika ve Avrupa'daki hareketlerin ilişki ağları üzerine bilgi toplanması, tartışılan belli başlı konuların öğrenilmesi, bir uluslararası toplantı sürecinde yer alma deneyiminin edinilmesi şansı yaratmaktadır. Habitat hazırlıkları çok farklı politik, kültürel yönelimlere sahip STK'ların, çoğu kez ilk defa, bir çatı altında yan yana gelerek, kimi ortak sorunları üzerine kafa yormalarına vesile olmaktadır.

Bu gelişmeye bakınca, İstanbul toplantısının dünyadaki STK'lar tarafından boykot edilmesinin engellenmiş olmasının ne kadar yerinde olduğu daha iyi anlaşılmaktadır. 1994 ve 1995'te bazı uluslararası STK'ların, özellikle "Habitat International Coalition" çevresindeki bazı örgütlerin Türkiye'deki insan hakları ihlallerini, köy boşaltma operasyonlarını gerekçe göstererek önerdikleri boykot kampanyası, bir fırsatın en kötü bir biçimde kullanılması sonucunu verecekti. Şimdi, bu sorunlar da dahil, bir dünya Kent Zirvesinde ele alınabilecek her konu, iletişimin çok farklı kanalları, ifade biçimleri kullanılarak, iki hafta boyunca tartışılabilecektir. Resmi konferansın ve paralel forumların örgütleneceği Konferans Vadisi'nde, birçok sergi ve idari hizmetin yapılacağı Sarıgazi'ndaki üç büyük antrepoda, Dünya Kenti İstanbul ve Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme sergilerinin yapılacağı Eski Darphane binalarında, yüzbin metrekareyi aşan geniş bir alanda, onbinlerce kişi günlerce tartışacak, izleyecek, bir kültürel sürece katılacaktır. Yüzlerce STK'mız yurtdışındaki paralel kuruluş temsilcileri ile bu-

yerel yönetimlerin organizasyona, para ve insan kaynaklarına yönelik sorunları önemli gündem maddelerini oluşturmaktadır.

İkinci tartışma düzlemi ise, hükümetler dışındaki farklı aktörlerin, gerek hazırlık döneminde gerekse konferans sırasında alacağı etkin role ilişkindir. Tüm diğer BM konferansları gibi Habitat II'nin de temeli, bugün artık uluslararası bir anayasaya dönüşen insan hakları söylemine dayanır. Bu açıdan bakıldığında, günümüzde demokrasinin olmazsa olmaz koşullarından biri olarak kabul edilen katılımcılığın, aslında Habitat'ın doğal gündem maddelerinden biri olduğu görülür. Öte yandan ilgi çekici bir konu, 1976'da düzenlenen Habitat I Konferansı'nın sonuç belgesi olan Vancouver Deklarasyonu'nda yönetime halkın katılımı konusunun arka planda kalmış olmasıdır. Bunun temel nedeninin katılımcı demokrasi kavramının toplumda yeni yeni yankı buluyor olması olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Katılım fikrinin bütün boyutlarıyla kavranamamış olmasının, Habitat I'in başarıya ulaşmamasında payı büyüktür. Konferansın tek muhatabı devletler kabul edilmiş, alınan kararların, aslında birçok aktörün etkin olduğu kentte, sadece devletin çabasıyla uygulanabileceği varsayılmıştı. Üzerinde uzlaşılmış olan ilkelerin büyük ölçüde bugün de geçerli olduğu düşünüldüğünde, sorunun, tek öznesi devlet olan çözümlerden kaynaklandığı görülür. Bu yanlışlığın anlaşılmasıyla birlikte, 1980'lerden başlayarak sorumlulukların sadece devlete değil, toplumdaki tüm aktörlere yüklenmesinin yolları aranmaya başladı. Bu yolların İstanbul toplantısı öncesi başka konferanslarda kısmen de olsa uygulandığı söylenebilir. Özellikle 1992 Rio Konferansı, konusu gereği bunun için iyi bir fırsattı. Konferansın eylem planı olan "Gündem 21"e bakıldığında, hükümetlerin yanı sıra BM örgütlerine, kalkınma kuruluşlarına, hükümet dışı kuruluşlara, çevre üzerinde etkisi olan bütün kurum ve kişilere sorumluluk yüklendiği görülür. Dolayısıyla, Habitat II'nin sivil toplum kuruluşlarına karşı olan tutumu iki belirleyici etmen doğrultusunda gerçekleşir: bu kuruluşların BM konferansları insan hakları söylemi doğrultusunda üstlenmeleri düşünülen demokratikleştirici, katılımcı rolleri ve uygulamaya yönelik geliştirilen çok özneli çözümlerde bir kent aktörü olarak yükleneceği etkin görevler.



Habitat II'nin Türkiye açısından önemi, gerek toplantı öncesi hazırlık çalışmaları, gerekse toplantı sırasında, Avrupa'daki benzerlerine göre oldukça cılız kalan sivil toplum kuruluşlarının gelişimine katkıda bulunacak olmasıdır. Habitat II Türkiye organizatörleri, çalışmalar sırasında yurt dışındaki kuruluşlarla ilişkilerini güçlendirme, gözlemlerde bulunma, deneyim kazanma olanaklarının, Türkiye'deki sivil toplum kuruluşları için kaçırılmaması gereken bir fırsat olarak görüyorlar. Bu fırsat kuşkusuz, daha geniş bir perspektifte, ülkemiz kent yaşamının demokratikleşmesi için de geçerli.

Kuyaş Örs

Konu Danışmanı: İlhan Tekeli
Prof. Dr., ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Kaynaklar
Bulutay, S. *Demokrasi Anlayışında Kent*, İstanbul, 1996.
Eryılmaz, Y. "Sivil Toplum-Seçim Devleti-Sivil Devlet", *Sivil Toplum* içinde, Y. Eryılmaz (ed.), İstanbul, 1991.
Örs, K. "Sivil Toplum ve Kentler", *Sivil Toplum* içinde, Y. Eryılmaz (ed.), İstanbul, 1991.
Tekeli, İ. *Kent Planlaması Konuşmaları*, Ankara, 1991.
Türkiye'de Yerel Yönetimler Sempozyumu, Ankara, 1995.

luşma olanağına kavuşacak, çok büyük bir ivme ile, Habitat toplantısı, STK'lar arasında onlarca uluslararası ortak projenin başlamasını sağlayacaktır.

Tüm bunlar ülkemizde STK'ların gelişmesi, demokrasi ve katılım açısından büyük kazanımlardır. Türkiye, Habitat'a evsahipliği yaparak sağlayacağı tanıtım, turistik gelir gibi maddi kazançlar bir yana, yalnızca bu tür kültürel zenginlikleri artırarak önemli bir sonuç elde etmiş olacaktır. Dünyanın birçok ülkesinden binlerce STK'nın Türkiye'deki benzerleriyle yan yana gelmeleri, böylece çok yanlı bir tanışmanın sağlanması, paha biçilmez bir kazançtır. Eğer, böylesi uluslararası buluşmalarda STK etkinliklerinin doğasında olan şenlik, hatta karnaval havasının, fazla ciddi, hatta asksurati olma alışkanlığımızla yadırganmaması ve çeşitli toplantı ve buluşmalarda tanışmanın ötesine geçen içeriği sağlam örgütlenme çabalarına ağırlık verilmesi sağlanabilirse, Habitat STK etkinlikleri, tüm gelişim sürecine çok önemli katkılarda bulunacaktır.

Özetle, Habitat 1996 toplantısı vesilesiyle Türkiye'de STK örgütlenmesi alanında tarihsel önemde bir adım atılmakta olduğu şimdiden bellidir. Ancak, önemli olan bu adımın büyüklüğü ve arkasının gelmesidir. Burada karşımıza çıkan bir dizi sorun arasında, belki de en ağırlık taşıyanı, ülkemizdeki STK'ların çok büyük bölümünün "özne" olma açısından karşı karşıya bulundukları sosyo-psikolojik ve ekonomik engellerdir.

Belki de, sivil toplumun gelişmesinin görece yeni ve görece dar kapsamlı olmasının sonucu olarak, Türkiye'deki STK faaliyetleri, grup içi dayanışmaya yönelik doğal ilişkiler bir yana bırakılırsa, neredeyse tümüyle önencilik ve eleştircilik çalışması olarak gelişmektedir. Merkezi ya da yerel yönetime yol gösterme ya da onların bazı politika, karar ve uygulamalarına tepki gösterme ile sınırlı bir kapsam, STK'larımızın etkileğini büyük ölçüde sınırlamaktadır. Türkiye'de tarihte ve bugün toplum üzerinde hep çok büyük bir otorite kurmuş ve yapabilme gücünü elinde toplamış olan devletle, hayli kısa bir tarihi olmakla birlikte son derece sınırlı sayıdaki büyük sermaye grubunun kontrol ettiği özel sektör arasına sıkışmış bir sivil toplum kesimi, kendini ifade ve çıkarlarını savunmada "yaşasın" ve "kahrolsun" tepkileriyle kısıtlı kalmaktadır. Halbuki toplumumuzun, yapabilirliğini yalnızca devletten ve özel sektörden beklenmediği bir STK yapılanmasına acil ihtiyacı vardır. İstanbul Kültür ve Sanat Vakfının İstanbul Festivalleriyle uzun bir süredir ortaya koyduğu, Tarih Vakfı, Kadın Kütüphanesi, Doğal Hayatı Koruma Derneği gibi bazı kuruluşların son yıllarda yeni başarı örneklerini verdikleri türden inisiyatifler toplumsal yaratıcılığın geliştirilmesinin belki de en önemli kanalı durumundadır. Türkiye yüzlerce STK'nın binlerce büyük çaplı proje üretip bunların -gerektiğinde devlet ve özel sektörden ya da yurtdışından destek alarak- gerçekleştirdiği bir toplumsal ilişkiler sistemi için zorunlu potansiyellere sahiptir.

Sivil toplumun genel gelişkinlik düzeyinin ve bu arada STK hareketinin üretici enerjisinin Türkiye'dekinin hayli üzerinde olduğu ülkelerden gelenlerle buluşma, onların deneyimlerini öğrenme, ülkemiz STK'larına çok şey kazandıracaktır. Gelişmiş ülkelere ek olarak, birçok Güney Amerika ve Güney Asya ülkesinden gelen STK temsilcileri, bu alanda yerli kuruluş temsilcilerine deney aktarabilecek birikimlere sahiptirler. Habitat 1996 bu kadar geniş kapsamlı bir katılımla yapılırken, birbirinden çok uzak ülkelerden gelenlere çok istisnai buluşma olanakları sağlamaktadır.

Habitat toplantısı sonrasında Türkiye'nin STK hareketinin bu vesile ile sağladığı ivmeyi sürdürüp sürdüremeyeceği, başka unsurların yanı sıra, STK hareketinin akıl vermeyle ve protesto etmeyle yetinmeyip, daha büyük ölçüde özne olmayı başarmasına bağlı olacaktır.

Habitat II'ye Doğru

Hazırlık Komitesi Üçüncü Toplantısı

Habitat II Konferansı Hazırlık Komitesi'nin Konferans öncesindeki son toplantısı 5-16 Şubat 1996 tarihleri arasında New York'ta, Birleşmiş Milletler (BM) Genel Merkezi'nde yapıldı. BM Genel Sekreteri Dr. Butros Gali açış konuşmasında, Habitat II'nin, Rio'da yapılan Yeryüzü Zirvesi ile başlayan küresel konferanslar dizisini tamamladığını ve yüzyılın son zirvesi olduğunu söyledi. Gali, Habitat II'nin yalnız sorunları dile getirmeyeceğini, çözümler sağlayarak, gelecek yüzyılda sürdürülebilir insan yerleşimlerinin bir istisna değil kural olmasına yol açacağını vurguladı. Hazırlık Komitesi Toplantısı'nda delegelerin önündeki temel görev Habitat Gündemi, yani eylem planı ile ilkeler ve taahhütler üzerinde görüşmeler yürütmekti. Habitat Gündemi'ne değinen Gali, "İstanbul'a bütün ülkelerin üzerinde anlaşacağı ve bütün kentlerin uygulayabileceği, gerçekçi ve ulaşılabilir hedefler içeren, canlı bir belge götürmeliyiz" dedi.

Habitat II Genel Sekreteri Dr. Wally N'Dow da konuşmasında, Konferans'ın nihai amacının, BM Sözleşmesi'nin bütün insanlar için daha özgür ve daha iyi bir yaşam sağlama vaadini gelecek yüzyılda gerçekleştirmek olduğunu belirtti. Dünyanın bir yol ayrımında olduğuna değinen Dr. N'Dow, insanlığı eşi görülmemiş vaatlerin ya da felaketlerin beklediğini söyledi.

Habitat Gündemi

Toplantıya katılanları Habitat Gündemi üzerindeki zorlu görüşmeler bekliyordu. Bu görevin zorluğuna karşın, zamanın kısıtlı olması nedeniyle, Genel Kurul iki çalışma grubuna, bu gruplar da kendi içlerinde daha küçük alt gruplara ayrıldılar. Her grup Habitat Gündemi'nin ayrı bir bölümü üzerinde görüşmeler yürüttü. Gene de görüşmeler oldukça yavaş ilerledi. Toplantının ikinci haftası başladığında, görüşmelerin çıkmaza girdiği görüşü yaygındı. İstanbul Konferansı öncesinde Habitat Gündemi'nin önemli bir bölümü üzerinde anlaşmaya varılamayacağı, bazı bölümlerin ise hiç ele alınamayabileceği düşünülüyordu.

Bir ölçüde, görüşmeler BM'deki mali krizden etkilendi. Mali kaynak ve personel yetersizliği nedeniyle, gece ve hafta sonu oturumlarında eşanlı çeviri hizmeti sağlanamıyor, görüşmelerin yavaş ilerlemesinin olumsuzluğu, çalışma süresini artırarak giderilemiyordu. Buna karşın, Hazırlık Komitesi yoğun bir çalışmayla, birçok katılımcının İstanbul Konferansı sonrasının en önemli konuları arasında gördüğü konut hakkı ve uluslararası yardım gibi sorunlara çözüm getirmeye çalıştı.

Hazırlık Komitesi toplantısı 16 Şubat'ta sona erdiğinde, üzerinde görüşülen metinlerde çok az anlaşmazlık noktasının kaldığı görüldü. Ama, bazı tartışmalı konular İstanbul Konferansı'na ertelendi. Bunlar arasında, sürekli büyüme ile sürdürülebilir kalkınma ilişkisi, yeterli konut hakkı, Konferans sonrasında uygulamayı hangi kurumun izleyeceği gibi konular yer alıyordu. Habitat Gündemi'nin tümü toplantıda ele alınmamakla birlikte, metnin büyük ölçüde iyileştirildiği genellikle kabul ediliyordu.

"Ortaklık"

Habitat II'nin en önemli yanlarından biri de "ortaklık" kavramıdır. Gerçekten, kentleşme, barınma ve altyapı gibi konularda ortaklar çok önemli katkıda bulunabilir. Genel Sekreter Gali açış konuşmasında, başta yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları (STK'lar) olmak üzere, tüm ortaklara Konferans'ta görüşlerini dile getirme olanağı sağlanmasından övgüyle söz etti. Ortaklık kavramı BM sistemi için çok yeni bir olgu olduğundan, toplantının ilk haftasında bazı ülkelerin, tartışılan metinler üzerinde yazılı değişiklik önerileri verme konusunda yerel yönetimler ile STK'lara kısıtlama getirmek istemesine şaşmamak gerekir. Bu girişim ortaklarda düş kırıklığına neden oldu. Daha sonra bu tutum bir ölçüde yumuşatıldı ve yerel yönetimler ile STK'ların ülke delegasyonları aracılığıyla yazılı değişiklik önerisi verebilmelerine olanak tanındı.

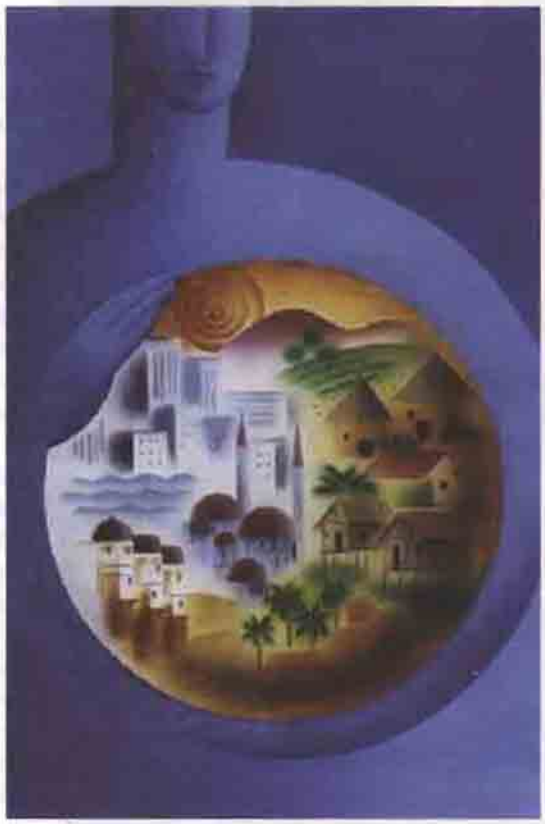
Habitat II'nin Tarihçesi

Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat II), 1976'da Vancouver'de düzenlenen ilk Habitat Konferansı'nın 20. yıldönümünde toplanacak. Habitat I, 1972 Stokholm BM İnsan Çevresi Konferansı'nın bir ürünüydü. Stokholm Toplantısı uluslararası çevre sorunlarına ilişkinken, Habitat I'in amacı konut, barınma, alt yapı, ulaşım gibi yerel çevre sorunlarını tartışmaktı. Benzer biçimde Habitat II'nin çıkış noktası 1992'de Rio'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır.

Habitat I'in önemli sonuçlarından biri, dönüşümlü 58 üye devletten meydana gelen BM İnsan Yerleşimleri Komisyonu'nu ile Komisyon'nun sekreterlik görevini üstlenecek BM İnsan Yerleşimleri Merkezi (Habitat)'nin kurulması olmuştur. Komisyon'un önerisiyle Genel Kurul'un Eylül 1992'deki 47. Birleşimi'nde insan yerleşimlerinin yaşamsal öneme sahip bölgelerarası bir konu olduğu ve Habitat II'nin 1996'da toplanması karara bağlandı. Genel Kurul'un 47/180 sayılı kararında Habitat II'nin amaçları şöyle belirlendi: Uzun vadede, dünyanın her yerinde insan yerleşimleri koşullarının kötüye gidişinin durdurulması ve son aşamada, insanlara ait yaşayan çevrenin sürdürülebilirlik temelinde iyileştirilmesi yönünde gereken koşulların yaratılması, bunlar için çalışırken, yaşam kaliteleri ve kalkınmaya katılımları, özellikle de yoksulları etkileyen dışlanma ve eşitsizlik yüzünden engellerle karşılaşan kadınların ve hassas sosyal grupların gereksinim ve katkılarının göz önünde bulundurulması; genel bir ilke ve vaatler raporunun kabul edilmesi ve buna bağlı olarak gelecek yüzyılın ilk 20 yılında, ulusal ve uluslararası çabalara yol göstecek bir küresel eylem planının formüle edilmesi. Karar uyarınca Habitat II'nin üstleneceği görevler de şöyle sıralanıyor: Habitat I'de kabul edilmiş olan önerilerin uygulanmasına yönelik hazırlanan politika ve programlardaki eğilimleri gözden geçirmek; 2000 Yılına Kadar Barınma İçin Küresel Strateji'nin orta vadeli bir değerlendirmesini yapmak;

En İyi Uygulamalar

Birçok katılımcıya göre İstanbul Konferansı'nın en somut sonucu, uluslararası topluluğun başarılı deneyimlerini paylaşmasına olanak sağlayacak olan Yaşam Çevresini İyileştiren Küresel En İyi Uygulamalar Girişimi olacak. Bu girişimde insan yerleşimleri konusundaki başarılı örnekleri içeren bir veri tabanının oluşturulması, ayrıca İstanbul'da bu konuda bir sergi açılması planlanıyor. Yetmiş beş ülkeden gelen 500'den fazla uygulama arasından seçilen 25 tanesi Kasım 1995'te Dubai'de yapılan En İyi Uygulamalar Konferansı'nda ele alınmış ve sergilenmişti. Hazırlanmakta olan En İyi Uygulamalar Elektronik Katalogu, kullanıcıların dünyanın dört bir yanındaki uygulamalar konusunda hızlı bir biçimde bilgi edinmelerine olanak sağlayacak. Ayrıca, uygulamacılar Internet yardımıyla, uygulamalar konusunda görüş alışverişinde bulunabilecekler.



İstanbul Konferansı'nın Tartışmalı Konuları

Bir dizi konu İstanbul'da tartışmaların odak noktasında yer alacak. Konferans'ın bu konuları ele alış biçimi ve getireceği çözümler, Habitat Gündemi'nin yarattığı siyasal irade ve kararlılığın bir göstergesi olacak.

1. Yeterli konut hakkı konusundaki görüşmeler anlaşmayla sonuçlanmamakla birlikte, bu konudaki uzlaşmanın ipuçları New York'ta görüldü. Bazı delegeler konut hakkının, doğrudan Evrensel İnsal Hakları Beyannamesi ve Ekonomik ve Sosyal İlkeler Sözleşmesi'yle ilişkilendirilerek, var olan uluslararası anlaşmalar ve araçlar bağlamında tanınabileceği kanısındaydı. Bazıları ise, konut hakkının, genel bildirgelerden bağımsız olarak, kendi ayakları üzerinde durması gerektiği görüşündeydi.

2. Sürekli büyüme ve sürdürülebilir kalkınma üzerindeki görüşmeler, geleneksel Kuzey-Güney tartışmasını başlattı. Sürdürülebilir kalkınma Kuzey'de ve Güney'de farklı yorumlanmaktadır. Ciddi mali sorunlar ve yüksek işsizlikle karşı karşıya olan azgelişmiş ülkelerde, daha katı çevre standartlarının kabulünün kalkınmayı sınırlayacağı görüşü yaygındır. Bu nedenle, söz konusu ülkeler "sürdürülebilir kalkınma" teriminin "sürekli büyüme" gereği ile birlikte kullanılmasını savunmaktadır. Kuzey ülkeleri ise, bugünkü aşırı tüketim eğiliminden vazgeçmeyi istememekte ve çevre standartları uğruna yaşam düzeylerine sınırlama getirilmesine karşı çıkmaktadır.

3. Hazırlık Komitesi toplantısının son günlerinde, bundan önceki BM toplantılarında olduğu gibi, dikkatler gene **uluslararası işbirliği** üzerinde yoğunlaştı. Rio Konferansı'nda Gündem 21'in uygulanmasının nasıl finanse edileceği konusunda anlaşma sağlanmadığı için, öneriler dünyanın birçok bölgesinde kağıt üzerinde kalmıştı. Habitat Gündemi taslağı gerek bu konuda, gerek **Konferans sonrasındaki izlemeye** ilişkin pek fazla şey içermiyordu. Hazırlık Komitesi'nin ikinci ve üçüncü toplantıları arasında Habitat Gündemi üzerinde çalışan Gayriresmi Yazım Grubu'nda bu konularda anlaşmaya varılamamıştı. New York'ta da uzlaşma sağlanmaması üzerinde, bu konulardaki görüşmeler İstanbul'a ertelendi. Şimdilik, "herkese yeterli konut" ve "kentleşen dünyada sürdürülebilir insan yerleşimleri"nin finansmanı uluslararası değil, yerel ve ulusal kaynaklara dayanacağa benziyor. İstanbul'daki tartışmaların odağında yer alacak bir diğer konu ise, Konferans sonrasında uygulamanın nasıl ve hangi kurum(lar) tarafından izleneceği.

Özetle, bundan önceki BM Konferansları gibi, 3-14 Haziran 1996 tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak olan Habitat II Konferansı'nın da oldukça canlı tartışmalara sahne olacağı söylenebilir.

Gürel Tüzün
Habitat II Koordinatörü

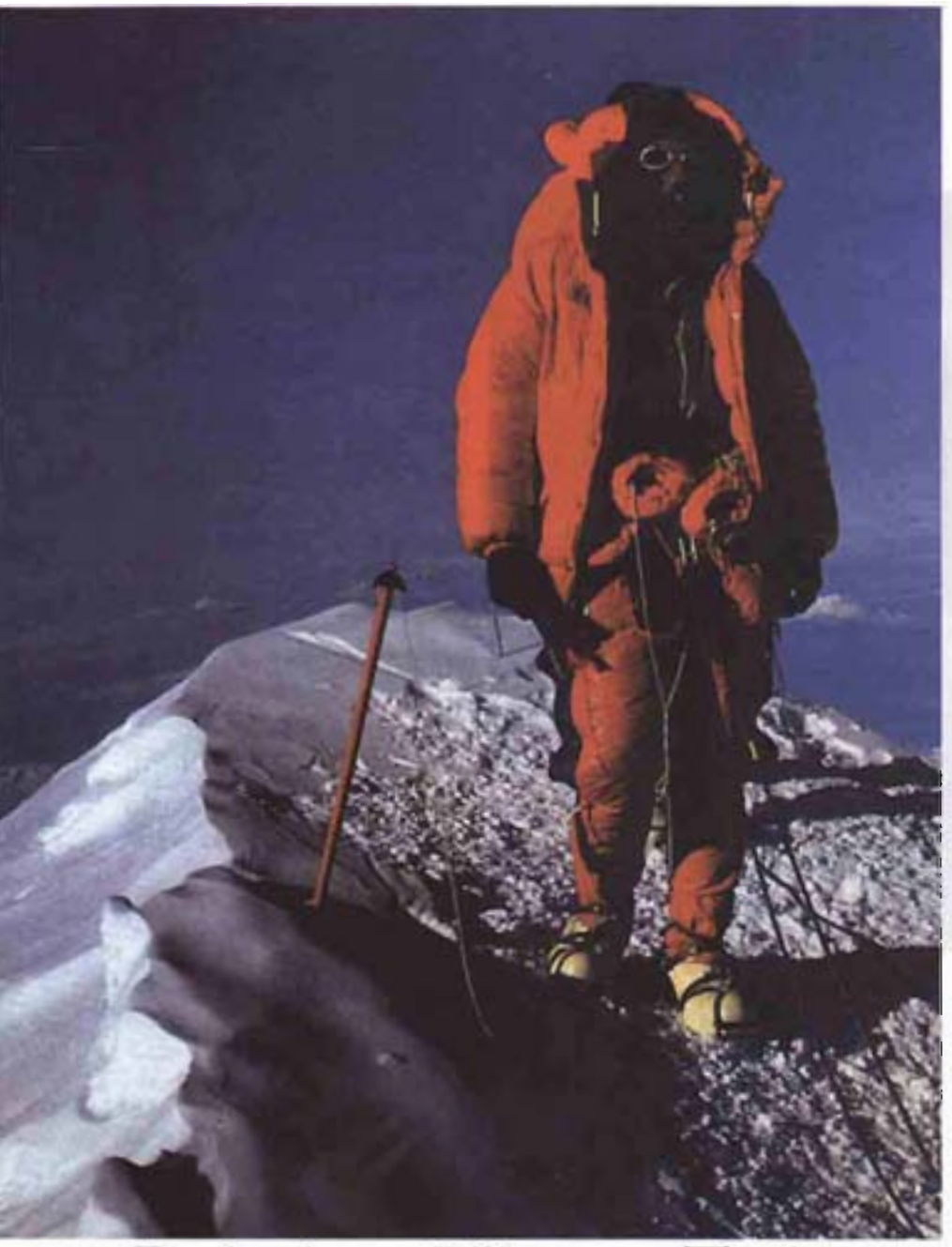
Gündem 21'in insan yerleşimlerine yönelik uygulamalarını değerlendirmek; insan yerleşimlerine bağlı güncel küresel ekonomik ve sosyal eğilimleri değerlendirmek, ulusal ve uluslararası düzeyde gelecekteki eylemler için öneriler hazırlamak.

Habitat II Hazırlık Komitesi Birinci Toplantısı Nisan 1994'te Cenevre'de yapıldı. Katılan delegeler Konferans'ın öncelikli amacının, sosyal gelişme ve ekonomik büyüme için önemli girdiler olarak insan yerleşimlerine ait sorun ve gizilgüçlere ilişkin dünya kamuoyunun bilincinin artırılması ve dünya liderlerinin kent, kasaba ve köylerin sağlıklı, güvenli, adil ve sürdürülebilir kılınması yönünde vaatlerde bulunmalarının sağlanması olduğu kararına vardılar. Ulusal düzeydeki amaçlar adı altında, katılan bütün ülkelerin bir ulusal eylem planı tasarlamaları, karara bağlamaları ve uygulamaya koymaları kararlaştırıldı. Uluslararası düzeydeki amaçlar ise, hazırlık aşamaları sırasında, "İnsan Yerleşimlerinin Durumu"na ilişkin bir rapor ile uluslararası kaynakları harekete geçirecek ve sürdürülebilir insan yerleşimleri amaçlarının uygulanması ve denetlenmesinde ülkelere yardımcı olacak kurumsal düzenlemeleri öngören, barınma politika ve amaçları üzerinde yeni uluslararası uzlaşıya dayanan bir İlkeler ve Vaatler Raporu üretilmesini öngörmektedir. Katılıma ilişkin olarak, katılımcı ülke hükümetinden, sivil toplum kuruluşları, akademisyenler, profesyoneller, özel sektör, sendikalar, vakıflar, gönüllü kuruluşlar, parlamenterler, cemaat liderleri ve devletin her kademesini kapsayan geniş katılıma dayalı bir ulusal komite oluşturması istenir. Ayrıca İlkeler ve Vaatler Rapor Taslağı ve Küresel Eylem Planı Taslağı'na ilişkin kararlar alınır.

Şubat 1995'te Nairobi'de yapılan Habitat II Hazırlık Komitesi İkinci Toplantısı'nda ise katılımın artırılması, ortaklık, organizasyona ait konular, sivil toplum kuruluşlarının katkısı ve Küresel Eylem Planı Taslağı'na ilişkin görüşme ve uzlaşı çabaları devam etmiştir.

Kuyaş Örs

Kaynaklar
"A Brief History of Habitat I", http://www.iisd.ca/linkages/vol11/1102002a.html.
"A Brief History of the Habitat Conferences", http://www.iisd.ca/linkages/vol11/1101002e.html.



Bulutlara Ulaşma Tutkusu

Dağcılık

"Benden en fazla birkaç yüz metre ilerde; birkaç metre daha yukarıda olan zirveye ulaşmışlardı. İçimdeki isteğin son kırıntılarını da kullanıp, onlara ulaşmalıyım. Bir ayağını kaldır, diğerinin önüne at; maskede bulunan azıcık oksijeni hızlı hızlı solu. Sonra, dünyanın tavanına ulaşmak için karlı sırtta bir adım daha.

Balkondaki bir kırıklık sayesinde, sağ aşağıda 1982'de denediğimiz rota olan Kuzeydoğu Sırtı görünüyor. Çılgın buz kuleleri yükselen, bıçak gibi ilerleyen bir sırt. O sıradaki Britanya Ekspedisyonu'ndaki arkadaşlarım şu anda aşağıda bir yerde olmalılar. Muhtemelen Peter Boardman ve Joe Tasker da. Bir adım daha. Şimdi Kuzeydoğu Sırtı bir kar çıkıntısının ardına gizlendi. Burası Pete Boardman'in Mick Burke'u 1975'de son gördüğü yer. Pete ve Pertemba geriye dönerlerken, Mick zirveye kendi başına gidiyordu. Asla geri dönmedi. Kafam kayıp arkadaşlarımın düşünceleriyle dolu. Everest Kaya Band'ını deneyen ve K2 de ölen Nick Estcourt, Doug Scott'la Everest'in zirvesini yapıp, İsviçre'de evinin yakınlarında kayak yaparken ölen Dougal Heston...

Ve, işte vardım. Odd, Bjorn ve Pertemba bana işaret ediyorlar, bağırıyorlar, ama oksijen maskeleri seslerini emiyor. Yere çöktüm ve hüngür hüngür ağlamaya başladım -yorgunluk gözyaşları, kaybolan onca arkadaşım için gözyaşları ve en sonunda benim için önemli olan bir şeyi başarmanın verdiği tatminin gözyaşları. Artık Everest'in zirvesindeyim."

Chris Bonnington "Everest Yılları" adlı kitabına böyle başlıyor. 1972'den beri Everest'e yapılan çeşitli çıkışları yönetmiş -bazı arkadaşlarını bu çıkışlar sırasında kaybetmiş - olan Bonnington kendisinin ilk çıkışı için bunları yazmış.

Bazı insanlar dağcılığı delilik, dağcıları deli; bazıları da adrenalin düşkünü insanlar olarak nitelendiriyor. Dağcılık delilik ya da bir düşkünlük değil, sadece bir spor. Dağcılık tehlikesiz bir spor değil, ancak kimi durumlarda insanın -özellikle bir dağcıda gelişmiş olması gereken- sağduyularını kullanması, aksilikleri ve kazaları önleyebilir. Türkiye'de dağcılık, her geçen gün -özellikle de genç insanlar arasında - popülerlik kazanıyor. Son bir kaç yıldır da artan miktarda kaza haberleri basını meşgul etmekte. Bunların, hepsi olmasa da bazıları, sözü edilen sağduyuya uyulması durumda engellenebilecek kazalardı. Bu yazı dağcılığa giriş olmayıp, meraklı kişilere dağcılık, teknikler, malzeme ve hastalıklar konusunda bir fikir vermek amacıyla hazırlanmıştır.

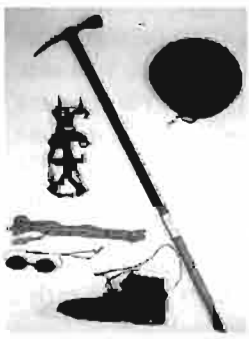
Tarihçe

Dağcılığın gelişiminin ilk nedenleri, yükseklerde basıncı ölçmek, bazı deneyler yapmak gibi bilimsel kökenli olmuştur. 1786'daki Mont Blanc tırmanışını buna örnek gösterebiliriz. Dağcılığın ilk merkezi Alpler'dir. Alpler'in ilk çıkışlarının yapılmasından hemen sonra, Avrupalı dağcılar ilgi alanlarını Avrupa dışındaki dağlara çevirdiler. Güney Amerika'daki Andlar, Kuzey Amerika'daki Kayalık Dağlar, Afrika'daki yüksek zirveler ve tabii ki Himalayalar yeni ilgi merkezleri oldu. Afrika'da Klimanjaro'ya 1889'da, Yeni Zelanda'da Cook Tepesi'ne 1894'de çıkıldı. 1897'de Andlar'ın en yüksek doruğu olan 6959 met-



relik Acongagua'ya ulaşıldı. 1913'de de Kuzey Amerika'nın en yüksek doruğu olan McKinley'e (6194m) tırmanıldı. Birinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda, özellikle İngiliz dağcıları önderliğinde Himalayalar'ın zirveleri zorlanmaya başladı. SSCB'den bir ekip bugün "Komünizm Doruğu" olarak bilinen Stalin Doruğu'na (7495m) 1933'de tırmandı. 1936 ise İngilizlerden bir grup 7817 metrelik Nanda Devi'ye çıktı. İkinci Dünya Savaşı'nın araya girmesi ile dağcılık sporu da sekteye uğradı. 1940-47 yılları arasında hiçbir "ilk" çıkış yapılmadı. Nihayet, 1950 yılında Fransızlar ilk 8000'lik zirve olan Annapurna'ya (8091m) çıktılar. Daha sonra Şerpa Tenzing Norgay ve E. Hillary Everest'e (8848m) 1953'te ulaştı. Yine 1953'de Almanlar ve Avusturyalılar Nanga Parbat'a (8138m), İtalyanlar 1954'de K2'ye (8611m), İngilizler 1955'te Kangçençunga'ya (8586m), yine aynı yıl Fransız ekibi Makalu I Doruğu'na (8463m), İsviçreliler 1956'da Lhotse'ye (8516m) tırmandılar. Günümüzde tüm 8000'likler ve birçok 7000'lik çıkılmış durumdadır.

1960'lardan sonra dağcılıkta yeni bir yöneliş başladı. İlk çıkışı yapılan bir çok doruğa, bu sefer daha zor rotalardan tekrar çıkılmaya başlandı. Malzeme teknolojisinin de ilerlemesiyle, çıkılması bir zamanlar imkansız gibi görünen kaya duvarları ve buzullar çıkıldı. 1970'de Amerikalı dağcılar 917 metrelik granit El Capitan duvarını 27 günde tırmandılar. Zirveler bu sefer de kış koşullarında zorlanmaya başladı. Everest'in ilk kış çıkışı 1980 yılında yapılabildi.



Solda, Whymper'in 14 Temmuz 1865'te ilk Matterhorn çıkışında kullandığı malzemeler. Altta, 1800'lerin sonunda Matterhorn'da meydana gelen kazanın resmi.



İlk Sportif Tırmanışlar

Dağcılığın sportif amaçla yapılmaya başlandığı 1800'lü yıllarda gerçekleştirilen ilk çıkışların zorluk dereceleriyle, günümüzdeki çıkışların zorluk derecelerini karşılaştırdığımızda, tırmanışların o günlerde hayal bile edilemeyecek bir düzeye ulaştığını görüyoruz.

Dağcılık tarihi incelendiğinde, gelişimin iki farklı boyutu olduğu ortaya çıkıyor. Gelişmenin bir boyutunu, dağcıların kullandıkları tırmanış ve emniyet tekniklerindeki gelişmeler oluşturuyor.

Dağcılığın ilk yıllarında, birincil amaç zor roraları denemekten öte, daha önce hiç ayak basılmamış doruklara ulaşmak olduğundan, dağcılar yüzlerce hatta bazen binlerce metre yüksekliğindeki zorlu kaya ve buz duvarlarını denemek yerine, genellikle eğimli yüzeylerde yürüyüşle sınırlı ya da ip kullanımını gerektirmeyecek rotaları tercih etmişlerdir. Dağcılıkla ilgilenen insanların artması ve doruklara birbiri ardına ulaşılması sonucunda, dağcıların dağlara bakış açısı da değişime uğradı. Daha önce tırmanılmış olan doruklara daha zor rotalardan ulaşma isteği, dağcıların can güvenliği ve emniyet sorununu da beraberinde getirdi.

Dağlarda yapılan ilk ipli tırmanışlar çok büyük riskler taşıyordu. Tırmanış ekibinde yer alan dağcıların tümü -en deneyimli dağcı en başta olmak üzere- tek bir iple birbirlerine bağlanarak tırmanıyorlardı. Olası bir düşme durumunda dağcının yükünü diğer ekip arkadaşları çekiyor, düşen dağcı da toparlanmak için zaman kazanıyordu. Ancak bu tekniğin iki büyük sakıncası vardı: En önde tırmanan dağcı kesinlikle düşmemeliydi. Bu koşul sağlansa bile birden fazla dağcının aynı anda düşmesi, bütün ekibi aşağı sürükleyebilirdi.

Art arda yaşanan birkaç trajik kaza sonunda, böyle hareketli ve insana dayanan bir emniyet sisteminin pek de güvenilir olmadığı ortaya çıktı. Bir ucu yukarıda sağlam bir noktaya sabitlenmiş, diğer ucu aşağı sarkıtılmış bir ip emniyet sorununu çözebilirdi. Ancak bu sefer de başka bir sorun ortaya çıkıyordu. İpi yukarı çıkaracak olan dağcının güvenliği nasıl sağlanabilirdi?



Lider Tırmanış

İpi yukarı taşıyacak dağcı için yeni bir emniyet tekniği geliştirildi. Tırmanıcı, başka bir arkadaşının belinin çevresine doladığı ipin ucuna bağlanıyor ve ipi, rotası üzerinde belirli aralıkla saptadığı ara emniyet noktalarından geçirerek çıkışını sürdürüyordu. Aşağıda kalan emniyetçi, lider tırmanıcı yükseldikçe, belinin etrafından dolaşan ipi gevşe-

terek arkadaşına ip veriyordu. Düşme durumunda emniyetçi, ipin kendisindeki kısmını sıkıca tutup sabitliyordu. Böylece lider tırmanıcı, son ara emniyet noktasına olan uzaklığının iki katı kadar düşüp, ip üzerinde asılı kalıyordu. Bir ip boyu tırmanan lider tırmanıcının, diğer arkadaşını yanına alması oldukça kolaydı. Bunun için güvenli bir yerde durması ve arkadaşı tırmandıkça ipin boşluğunu alması yeterliydi. Tırmanıcılar aynı yöntemi zirveye ulaşana kadar tekrarlıyorlardı. Lider tırmanışın temel mantığı günümüzde de aynıdır.

1800'lerin romantik çıkışlarıyla günümüzde yapılan olağanüstü zor tırmanışlar arasındaki farkı yaratan diğer etken de, gelişimin ikinci boyutunu oluşturan emniyet malzemelerinin çeşitlenmesi ve teknolojik gelişimdir.



Dağcılıkta Kullanılan Emniyet ve Tırmanış Malzemeleri

Dağcılar lider tırmanış tekniğinin uygulanmaya başladığı ilk yıllarda, ara emniyet noktası olarak, rotaları üzerindeki çatlakların içine sıkışmış olan taşları kullandılar. Tırmanışı yapan dağcı, çatlak içine sıkışmış uygun bir taş bulduğunda, ipin kendisine bağlı olan ucunu çözüyor, çatlağa sıkışmış olan taşın arkasından geçiriyor ve tekrar kendine bağlıyordu. Bu işlem, dağcı ipten çözüldüğü için büyük sakıncalar içeriyordu. Sonunda çatlaklardaki taşların çevresine kısa ip parçalarını dolayıp, kendi ana iplerini de içine alacak şekilde halkalar oluşturma yöntemini geliştirdiler. Böylece, ana ipten çözülmüyor ve emniyetsiz kalmıyorlardı.

Gün geçtikçe çatlaklara sıkışmış olan taşlar dağcılara yetmemeye başladı. Kendi topladıkları ve çantalarında taşıdıkları çeşitli boylardaki taşları da çatlaklara yerleştirmeye başladılar. Bundan bir sonraki aşama, taş yerine çeşitli boylardaki metal somunların kullanılmasıydı. Ortasından ip geçirilmiş metal somunlar tırmanıcılara büyük avantajlar sağladı. Bunlar hem taşlardan daha hafiftiler hem de arkadan gelen tırmanıcı tarafından toplanıp, aynı çıkışta defalarca kullanılabiliyorlardı. Metal somunlar, günümüzde kullanılan ve sıkışma ilkesiyle çalışan tüm emniyet gereçlerinin atalarıdırlar.

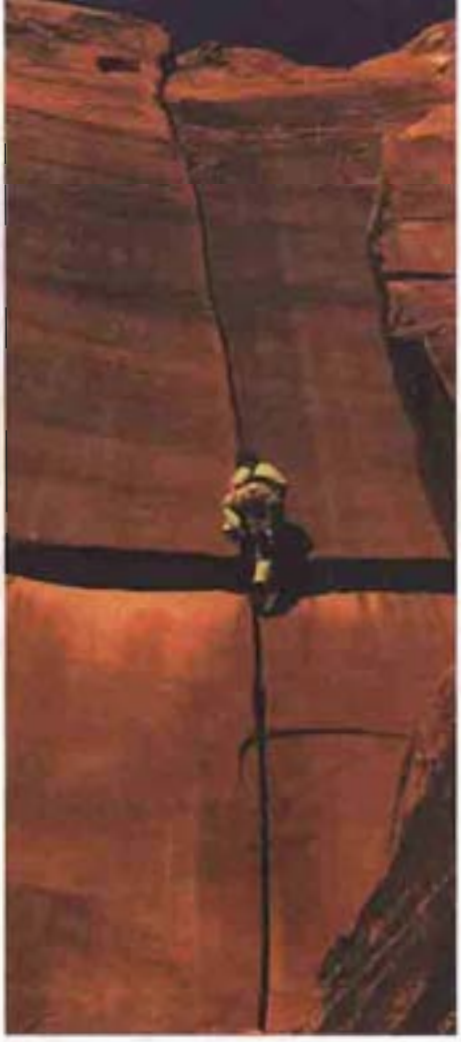
Günümüzün sıkışma ilkesiyle çalışan emniyet gereçleri, gerek tasarımları, gerek metal teknolojileri bakımından birer mühendislik harikasıdırlar. Dağcıların en büyük sorunlarından biri ağırlık, diğeri de güvenlik olduğundan; mühendislik uygulamaları, hafif metaller ve yeni teknolojiyle üretilmiş malzemeler dağcılık sporu içinde sürekli yer bulmuşlardır.

Kaya çatlaklarına sıkıştırılarak kullanılan emniyet gereçlerinin en kullanışlılarından biri takozdur (hexantric). Takozların yan kesitleri asimetrik altıgen şeklindedir. Alanları birbirinden farklı altı çevre yüzlerinden, birbirine karşılık gelen herhangi iki tanesinin ya da birbirine paralel olmayan yan yüzlerinin kaya yüzeylerindeki daralan çatlaklara sıkıştırılmasıyla son derece güvenli bir tırmanış sağlarlar. Farklı genişlikteki çatlaklar için 10 değişik boyda üretilirler. En küçüğü 10 kN en büyüğü 20 kN kuvvetindeki düşüşleri karşılayabilir (Standart bir tırmanış ipinin 11.77 kN'luk bir darbe kuvvetini karşılaması gerekir). Genellikle hafif alüminyum alaşımlarından yapılırlar. Takozlarda kullanılan ip halkaları esnemeyen, statik iplerden yapılmalıdır.

Takozlardan çok daha yaygın olarak kullanılan tıkaçlar (stopper), pek çok farklı şekilde üretilirler. İlk tasarımlarda, alt ve üst yüzeyler dikdörtgen yanal yüzeyler yamuk biçimindeydi. Daha sonraları yanal yüzeylerde birçok farklı biçim denendi. Bir yüzeyleri içbükey, diğer yüzeyleri dışbükey tıkaçlar üretildi. Tıkaçlar, aynı takozlar gibi daralan çatlaklarda kullanıldığından, ilk tasarımlarda güvenliğin sağlanabilmesi için malzemeyle kaya yüzeyi arasında tam bir yüzey teması gerekliydi. Yeni tasarım tıkaçlarda güvenlik, yüzey yerine nokta temasıyla sağlanıyor. Tıkaçların çok özelleşmiş bir çeşidinde de bütün yüzeyler yamuk şeklinde tasarlanmıştır. En geniş iki yüzeyde de karşılıklı olarak su damlası biçiminde oyuklar vardır. Bu tür tıkaçlar, hem aşağı hem de geriye doğru daralan çatlaklarda çok iyi sonuç verirler. Yüzeylerindeki oyuklar tıkacın kaya yüzeyi üzerindeki küçük kristal yapılar arasına güvensiz sıkışmasını önler. Tıkaçlarda takozlar gibi alüminyum alaşımlarından üretilirler. En küçüğü 6 kN en büyüğü 12 kN'luk düşüşleri karşılayabilir.

Soldan sağa: takozlar, tıkaçlar, friendler, çeşitli sikkeler, kilitli ve kilitsiz karabinler.





Tırkaçlarla takozları karşılaştırdığımızda, üç temel fark görürüz. Takozlar geniş, tırkaçlar dar çatlaklar için tasarımlanmışlardır. İkinci fark şekillerindedir. Son olarak takozlarda kullanılan ip halkalarının yerini tırkaçlarda çelik teller alır (ender de olsa takozlarda da tel halka kullanılmaktadır).

Friendler ve camelotlar sıkışma ilkesiyle çalışan diğer malzemelerden oldukça farklıdırlar. Öncelikle friend ve camelotları kullanmak için daralan çatlak aramaya gerek yoktur. Çünkü, ikisi de paralel çatlaklarda çok iyi sonuç verirler. Ama, yine de bu malzemelerle diğerleri arasındaki temel fark, friend ve camelotların oynak parçalarının olmasıdır. Greg Lowe altmışların sonunda ilk tasarımı gerçekleştirdiğinde, friendler tırmanıcılar arasında hiç tutulmamıştı. Ama fikir hep akıllarda kaldı. Günümüzde bu malzemenin geliştirilmiş tipleri dağcıların vazgeçemedikleri yardımcılarıdır. Friendlerin çalışma ilkesi, zıt yönlü kuvvetlerin sıkıştırma etkisine dayanır. Malzemenin bir eksen üzerine dizilmiş ve yaylı bir mekanizmayla kapanıp açılabilir hale getirilmiş 1/4 elips şeklindeki dört metal yaprağı, paralel çatlağın yüzeylerini zıt kuvvetlerle iter. Çatlak içinde genişleme isteğinde olan malzeme, yüzeyler arasına iyice sıkışır. Olası bir düşme durumunda yük, eksene bağlı sap aracılığıyla yapraklara iletildiğinden, sıkışma etkisi daha da artar. Yani, bir düşme durumunda malzeme, sanıldığının aksine daha da güvenli duruma gelir. Camelotların çalışma ilkeleri de friendlerinkiyle aynıdır. Aradaki tek fark frienddeki tek eksene karşılık, camelotlarda iki eksen olmasıdır. Böylece, yapraklar açılıp kapanırken daha geniş bir alanı tarayabilirler. Yeni tasarımlarda dört yerine üç sıkıştırma yaprağı olan malzemeler de üretilmiştir. Farklı genişlikteki çatlaklar için, değişik boylarda üretilirler. 12 kN'dan 16 kN'a kadar olan düşüşleri karşılayabilirler.

Tırmanışlar sırasında emniyet almanın bir yolu da boltlar ve sikkelerdir (piton). Sikkeler değişik metal alaşımlarından ve pek çok farklı şekilde üretilen çivilerdir. Uygun kaya çatlaklarına çekiçle çakılarak kullanılırlar. Sert ve yumuşak olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kesin bir ayrım olmamakla birlikte, sert sikkeler genellikle kireç taşı gibi yumuşak kayalarda, yumuşak sikkeler de granit gibi sert kayalarda iyi sonuç verirler. Sert sikkelerin 2/3'ü çatlağa elle sokulup yaklaşık 1/3'ü çakılmalıdır. Yumuşak sikkelerde bu oran tam tersinedir. Sikkenin yaklaşık 1/3'ü çatlağa elle sokulmalı, kalan 2/3'ü çakılmalıdır. Sert sikkeler çakıldıkları çatlağı hafifçe deforme ederek kendilerine yol açarken, yumuşak sikkeler eğilip bükülerek çakıldıkları çatlağın şeklini alırlar.

Boltlar, günümüz dağcılığının belki de en çok tartışılan konusudur. Bu tartışma, boltların kullanım tekniğinin diğer emniyet gereçlerinin tümünden farklı olmasından kaynaklanır. Bolt temelde dübelli bir vidadır. Diğer malzemelerin hepsi doğal yarık ve çatlaklarda kullanılırken, bolt yerleştirebilmek için kaya yüzeyinde, matkapla delikler açılması gerekir. Bolt, tırmanıcının güvenliğini kesin bir biçimde sağlar. Ancak, pek çok tırmanıcı, 60'lı yılların sonundan beri, doğaya zarar verdiği gerekçesiyle, boltlu tırmanışlara karşı çıkıyor. Bu görüşü savunanlar, geçmişte ancak bolt kullanılarak tırmanılabilen yüzeylere, günümüzde klasik emniyet malzemeleriyle tırmanabilen dağcıları örnek göstererek, yalnızca kişisel başarı uğruna, kayaları matkaplarla delmenin ve doğaya zarar vermenin kabul edilemez olduğunu söylüyorlar.

Çıkışlar sırasında yerleştirilen bunca malzemenin diğer elemanlarla kolay ve güvenli bir biçimde birleştirilip, emniyet zincirinin tamamlanabilmesi için karabinler kullanılıyor. Bir taraflarında açılıp kapanabilen yaylı mekanizma bulunan metalden yapılmış oval halkalar olan karabinlerin, değişik amaçlar için üretilmiş pek çok farklı tasarımı var. Ana emniyet istasyonlarında kilitli karabinler kullanılırken, malzeme taşımak için armut biçimli ve kilitsiz karabinler kullanılıyor. Açılıp kapanan kısımları eğimli olarak tasarlanan karabinler ara emniyet noktalarında tırmanıcılara büyük avantajlar sağlıyor.

Yüksek teknoloji kullanılarak üretilen karabinlerde, hafif ve sağlam metal alaşımları kullanılıyor. En gözde malzemeler titanyum, alüminyum alaşımları ve krom-molibdendir. 33 g ağırlığında

Kask, bir tırmanıcının başının darbelerden korunmasında, büyük önem taşır. Emniyet kemerlerinin, alt, üst ve tüm vücudu saracak şekilde tasarımlanmış, farklı modellerinden, yalnızca biri UIAA standardındadır. Tabanları özel bir lastikten yapılan, hafif tırmanış ayakkabıları (friction boot), tırmanıcıların vazgeçemedikleri dostlarıdır.

















Farklı sertlikteki buzlar için, çeşitli açılarda uçlar.
Çeşitli buz burguları.
Çelik alaşımdan krampon.
Klasik model buz kazması.
Krampon takılı ayakkabı.





bir karabin 22 kN'luk bir kuvveti karşılayabiliyor.

Ne yazık ki, bu kadar malzeme güvenli bir kaya tırmanışı için yeterli olmuyor. Bunlara ek olarak kask, emniyet kemeri ve özel tırmanış ayakkabıları (friction boot) kullanmak gerekli.

Kasklar polimer ya da polyesterden üretilir. Tırmanıcının kafasını düşen taşlardan ve darbelerden daha iyi korumak için, kaskların içinde, iç yüzeyle tırmanıcının kafası arasında boşluk kalmasını sağlayan bir kafes sistemi bulunur. Birçok üretici kasklarında UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme / Uluslararası Dağcılık Federasyonları Birliği) standartlarını kullanıyor. UIAA, ürünleri bir dizi dayanıklılık testinden geçirip, belirli bir süre için güvenilirliklerini onaylar.

Kaya tırmanışlarında kullanılan özel ayakkabılardaysa durum oldukça farklı. Çok çeşitli amaçlar için, pek çok farklı tipte ayakkabı üretiliyor. Bu nedenle, ayakkabılara standart getirme olanağı yok. Dağcılığın ilk yıllarından 70'li yılların başına kadar, kaya tırmanışları için özel ayakkabı tasarımları geliştirilmemişti. Bu zamana kadar, dağcılığın diğer alanlarında da kullanılan, kalın tabanlı, ağır ve esnek olmayan ayakkabılar kullanılıyordu. 1970'lerin başında, bir grup İspanyol tırmanıcının geliştirdiği yeni bir madde (hot rubber) kaya tırmanışında çığır açtı. Yeni tasarımlanan, hafif ve tırmanıcının ayağını çok iyi saracak biçimde üretilmiş ayakkabılara yeni geliştirilen tabanlar da eklenince, tırmanıcıların işleri oldukça kolaylaştı. Yeni ayakkabı tasarımları ayağı daha iyi sardığından kaya yüzeyini hissetmek daha kolay. Tabanlarda kullanılan yeni malzemenin, kaya yüzeyiyle oluşturduğu sürtünme kuvveti de oldukça yüksek. Yine de çıkış sırasında, işin büyük kısmı tırmanıcıya kalıyor. Kaya yüzeyinde yapılan hareketler sırasında, ağırlık merkezinin konumu sürekli değişkenlik göster-

Alpin ve Ekspedisyon Tipi Tırmanışlar

Gıyasettin Demirhan
Y. Doç. Dr., Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu

Genel anlamda dağa tırmanma sporu olan dağcılık, sportif anlamda ilk kez Alp Dağları'nın bulunduğu bölgelerde ortaya çıktığı için alpinizm olarak adlandırılmış ve bütün dünyada bu adla kabul görmüştür. Zaman ve nitelik farklarından dolayı tırmanışlar değişik adlarla anılmaktadır. Bunlardan ikisi de alpin ve ekspedisyon tipi tırmanışlardır. Her iki tip tırmanışta kullanılan teknikler ve araç gereçler büyük oranda benzerlik göstermektedir. Ancak, araç-gereçlerin yedekli taşınması, kar-buz ve kış koşullarında son derece kaliteli olanların seçilmesi gerekmektedir. Tırmanışlarda birçok araç-gereç kullanılmaktadır. Bunların başında ip, koşum, giyim-kuşam, plastik ayakkabı, kayak ve hedik, krampon, buz kazması ve çekici, buz vidası, kask, gözlük, mutfak takımı, benzin ocağı ve benzin, ilk yardım ve kurtarma malzemeleri, haberleşme araçları, tamir takımları, çığ testi malzemeleri, kürek, çadır ve uyku tulumları gelmektedir.

1. Alpin Tipi Tırmanışlar

Alpin tipi tırmanışlar, genel anlamda, Avrupa Alplerinde ve dünyanın her yerindeki kar çizgisinin üstünde, yüksek irtifada (3000 metre ve üstü) yapılan tırmanışlardır. Düşük irtifa tırmanışları ile olan temel farklar ise harcanan çaba ve zamanın çokluğu, rotaların karmaşıklığı ve uzunluğudur. Alpin tırmanışlar kar-buz, kaya ve mixed (buz ve kaya karışık) tırmanış tekniklerini kapsamaktadır. Çığ başta olmak üzere tehlikelerden kaçınma, yön bilgisi, buzul çatlaklarında güvenli hareket, karda yaşamı sürdürme, iyi beslenme, sıcak sıvı alımı, güvenli ip birliği, uygun ve kaliteli malzeme kullanma, yüksekliğe uyum, kuvvet, dayanıklılık, zihinsel-fiksel-duygusal hazırlık ve güven başarı için önemlidir. Tırmanışta bütün araç-gereç grup üyeleri tarafından taşınır ve gerekirmeler gruçça karşılanır. Rotalar genellikle bir denemede tırmanılır. Sabit ip hatları bulunmaz. Sırt çantalarının hafif olması açısından bivak donanımı taşınması uygundur (Bivak: Çadırsız, açıkta gecelemek). Türkiye'de Ağrı, Kaçkar, Cilo ve Bolkar Dağları ile Aladağlar'da kış mevsiminde bu tip tırmanışlar yapılabilir.

2. Ekspedisyon Tipi Tırmanışlar

Ekspedisyon tırmanışları; uzak bölgelerden dağa yaklaşarak kamplar arası taşıyıcı desteğinin sağlandığı, uzun zaman alan, birçok rotanın sabit hatlarla döşenip çekiçe alpin tipi tırmanış tekniklerinin kullanıldığı etkinlikleri kapsamaktadır. Tırmanışlarda, gerektiğinde, oksijen desteği sağlanır. Tırmanışlar planlanırken para desteği ve grubun oluşturulması için başlangıcını oluşturmaktadır. Grup üyelerinin beceri düzeyleri, tırmanışa bakış açıları ve beklentileri ile kültürel değerlerinin benzer olması önemlidir. Önderlik ise yadsınamaz. Grubun oluşturulmasından sonra ilk iş ise, üyeler arasında yapılacak iş bölümüdür. Ayrıca, tırmanış bilgi kitapçığı hazırlanmalıdır. Ara kamplarda sağlık merkezi kurma ve gerekiyorsa çevirmen ve diğer desteklerin sağlanması gözden kaçmamalıdır. Arama-kurtarma özel bir önem taşımaktadır. Parasal destek bulmak için sarayı ve ticari kuruluşlar ve basın-yayın organları ile ilişkiye geçilebildiği gibi, ülkenin federasyonunun ekibi de oluşturulabilir. Parasal destek sağlayan kuruluşlarla birlikte, harcanan paranın geri dönüşü için bazı yollar da düşünülmelidir. Bu, süreklilik için önemlidir. Tırmanılacak dağın bulunduğu ülkeden izin alınması ve sigorta unutulmaması gereken diğer işlemlerdir. Plan ise en az iki yılı kapsayıcı olmalı ve deneyimli elemanlara grupta yer verilmelidir.

Kısa süreli tırmanışlarda gerektiğinde dönüp tekrar tırmanabilirsiniz ancak, ekspedisyon tırmanışlarında zaman ve paraya bağımlılık vardır. Ayrıca, alpin stil tırmanış becerilerine ilaveten lojistik destek de gerekmektedir. Grubun tırmanış öncesi defalarca birlikte çalışması, üyelerin, dolaşım ve solunum işlev testleri başta olmak üzere, birçok testten geçirilmesi, fizyolojik ısı kaybının önlenmesi ve enerjiden ekonomi sağlanması başarı oranını yükseltir. Kızak çekme, ilk yardım ve kurtarma, sabit hat döşeme ve toplama, tırmanış ve iniş güvenliğini sağlama ile kar sığınakları yapma becerilerinin yüksek düzeyde olması da gerekmektedir. Türki cumhuriyetlerdeki 7000 metrelik dağlar, Himalayalar, Kuzey ve Güney Amerika'daki yüksek dağlarda ekspedisyon tırmanışları yoğunlukla yapılmaktadır.

diğinden, denge konumunu korumak tırmancıların en büyük sorunu. Çünkü, kaya yüzeyi ve ayakkabı tabanları arasındaki sürtünme bazen tırmanıcının denge konumunu korumasına yetmiyor.

Emniyet kemerleri incelendiğinde, durumun daha da farklı olduğu görülüyor. Üretici firmalar, tüm vücudu saracak şekilde tek parça ve alt-üst ayrı ayrı olmak üzere üç farklı türde emniyet kemeri üretiyorlar. UIAA, yalnızca tüm vücudu saran tek parça kemerleri test edip onay veriyor. Bunun nedeni, alt üst ayrı ayrı üretilen kemerlerde bazı sorunların yaşanmış olması. Yalnız alt emniyet kemeri kullanılan çıkışlarda, bir kaç tırmanıcının düşerek bel kemiklerini kırdıkları biliniyor. Alt kemerin bir sorunu da düşme sırasında tırmanıcının baş aşağı duruma gelip, kemerin içinden sıyrılarak, boşluğa düşme olasılığı. Üst kemerin tek başına kullanılması çok daha sakıncalı. Düşüş sırasında kemerden sıyrılıp boşluğa düşme olasılığının yanı sıra, kemerin tırmanıcının kaburga kemiklerine zarar verme olasılığı da var. Alt üst birlikte kullanıldığında bu sorunların hiç birine rastlanmıyor. Ancak tek kullanım sonucu meydana gelebilecek kazalarda sorumluluk yüklenmemek için, UIAA takım olarak üretilmiş alt üst kemer ikililerine de onay vermiyor. Bu nedenle UIAA onaylı tek bir alt, tek bir üst ya da alt üst ikilisi bulmak olanaksız.

Kış Dağcılığı

Dağcılık sporu yalnızca eğimli yüzeylerde yapılan yürüyüşlerden ve kayalık yüzeylerde yapılan tırmanışlardan oluşmaz. Kış mevsiminde yapılan çıkışlarda ya da mevsim yaz bile olsa yüksek dorukklarda mutlak kar ve buzla karşılaşılır. Bu da fazladan, birkaç malzeme ve çok daha iyi bir yalıtımı gerektirir. Karbuz tırmanışlarında, kayada kullanılan emniyet malzemelerinin yerini buz burguları ve buz kazmaları alırken, hafif kaya ayakkabılarının yerini de sert tabanlı, içi ayağı soğuktan yalıtıcı bir mesle desteklenmiş, plastik ayakkabılar ve çelik kramponlar alır. Buz burguları içleri delik, üzerleri yivli, buza döndürülerek sokulan vidalardır. Titanyum gibi hafif ve yüksek teknolojili metallerden üretilir. Buz kazmalarının ve kramponların yapımındaysa genellikle sertleştirilmiş çelik kullanılır.

Dağcıların soğuktan yalıtılması için hem doğal hem de yapay malzemeler kullanılıyor. Bu malzemelerin birbirlerine göre birçok iyi ve kötü yanları var. Örneğin kaz tüyü, kullanılan malzemeler içinde soğuğa karşı en iyi yalıtım sağlayanı. Ancak ıslanması durumunda tüm yalıtım özelliğini kaybediyor. Öte yandan, yapay elyaf kaz tüyüne göre daha az yalıtım sağlamasına karşın, ıslandığında yalıtım özelliğinin yalnızca %18-20'sini kaybediyor. Uyku tulumu seçimi gidilecek etkinliğin türüne göre yapılıyor. Giyim konusunda seçim yapmak biraz daha kolay. Tekstil ürünlerindeki gelişme, vücudun kuru tutulması ve soğuktan yalıtılmasıyla ilgili sorunların hemen hepsini çözdü. Soluyabilir sentetik katmanla kaplanmış kumaşlar dağcıyı, kar, yağmur, rüzgar gibi dış etkenlerden korurken, cm²'ye düşen bir milyardan fazla mikro delik yoluyla terlemeden kaynaklanan su buharını dışarı atıp, içerden ıslanmayı da engeller.

Yüksek İrtifa ve Dağ Hastalıkları

İrtifa şu ölçeğe göre belirlenir: Yüksek (2400-3650 m), Çok Yüksek (3650-5450 m), Aşırı Yüksek (+5450 m). Bu yüksekliklere az sayıda insan çıktığı için kimin nasıl etkileneceğini bilmek zor. Yaş, cinsiyet ya da fiziksel kondüsyon gibi irtifa hastalığı şüphesiyle ilişkilendirilebilecek belirli faktörler yok. Birçok insan 2400 m'ye kadar hiç bir sorun yaşamadan çıkabilmektedir. Yüksek irtifaya daha önce hiç çıkılmadıysa önlem almak gerekir.

Yükseklik hastalığının nedenleri nelerdir? Deniz seviyesinde oksijenin konsantrasyonu %21 ve basıncı da yaklaşık olarak 760 mmHG'dir. Yükseklik arttıkça oksijenin konsantrasyonu sabit kalsa da, alınan her nefes başına düşen oksijen molekülü sayısı azalır. 3650 m'de oksijenin basıncı ancak 485mmHg'dır. Bu da, deniz seviyesine göre, yaklaşık %40 daha az oksijen molekülü demektir. Vücudunuza gerekli oksijeni sağlayabilmek için, durağan halde olsanız bile, nefes alışınız hızlanacaktır. Bu fazladan ventilasyon kandaki oksijen miktarını artırsa da, bunu deniz seviyesindeki miktara çıkaramayacaktır. Etkinlik için gereken oksijenin hem deniz seviyesinde hem yüksek irtifada aynı olması nedeniyle, vücudun kendini az oksijene ayarlaması gerekmektedir. Buna ek olarak -nedeni tam bilinmese de- düşük basınç ve yüksek irtifa kılcal damarlardan sıvıların sızmasına yol açmaktadır. Sızan sıvı akciğer ve beyinde birikip ödeme yol açmaktadır. Uygun aklimatizasyon sağlanmadan bulunulan irtifadan daha yükseğe çıkmak daha ciddi, hatta insan hayatını tehdit edebilecek rahatsızlıklara yol açabilmektedir.







Aklimatizasyon

Yükseklik hastalığının en büyük nedeni yükseğe çok hızlı çıkmaktır. Zaman tanımacak olursa vücudunuz o yükseklikteki oksijen miktarına alışabilir. Bu sürece aklimatizasyon denir ve genellikle 1-3 gün alır. Örneğin, 3000 m'ye çıkıp orada birkaç gün geçirirseniz, vücudunuz 3000 m'de aklimatize olur. 3650 m'ye çıktığınızdaysa, bir daha aklimatize olma ihtiyacınız doğacaktır. Vücutta az miktarda oksijenle işleyebilmesi için, bir takım değişiklikler olur. Bunlar:

•Solunum derinleşir.

•Akciğerdeki kan damarlarında basınç artar. Kan, akciğerin deniz seviyesinde kullanılmayan bölümlerine pompalanır.

•Vücut, oksijen taşımak için daha fazla kırmızı kan hücresi üretir.

•Vücut, oksijenin hemoglobinden vücut dokularına bırakılmasını sağlayan belirli bir enzimi daha fazla üretmeye başlar.

Yükselik hastalığının engellenmesi iki yolla olabilir. Uygun aklimatizasyon ve önleyici ilaçlar. Uygun bir aklimatizasyon için birkaç temel nokta şunlardır:

•Mümkünse yüksek irtifaya araçla çıkmayın.

•Çıkışı en fazla 3000 m'den başlayın ve yürüyün.

•Eğer araçla geldiyseniz, ilk 24 saat daha yükseğe çıkmayın.

•3000 m'den daha yükseğe çıkacaksanız, irtifanızı günde 300 m arttırın. Ve her 1000 m yükseklik kazandığınızda bir gün dinlenin.

•"Yukarı tırman ama aşağıda uyu" bu tırmanıcılar arasında kullanılan bir sözdür. Geri dönüp, düşük bir irtifada uyuduğunuz sürece günde 300 m'den fazla tırmanabilirsiniz.

•Yükseklik hastalığının temel belirtileri ortaya çıkmaya başlarsa, belirtiler ortadan kalkana kadar daha yükseğe çıkmayın.

•Belirtiler artarsa aşağı inin.

•Farklı kişilerin, farklı sürede aklimatize olacağını aklınızda bulundurun. Yukarı çıkmadan tüm ekibin aklimatize olduğundan emin olun.

•Yeterli miktarda su alın. Aklimatizasyon genellikle su kaybını takiben olur.

•Rahat olun. Yükseğe ilk çıktığınızda hemen kendinizi zorlamayın. Hafif etkinlik uykudan daha iyidir. Zira uyku sırasında solunum yavaşlar ve bazı belirtiler kaybolabilir.

•Tütün, içki ve sakinleştirici haplardan

Yükselti ve Organizmanın Uyumu

Emin Ergen
Prof. Dr., A. Ü. Tıp Fakültesi

1000 m ve üzeri genel olarak yükseli diye kabul edilir. Dünya üzerinde birçok yerleşim bölgesi 1000 m üzerinde bulunmakta ve bu yörelerde yaşayanların sayısı milyonlarla ifade edilmektedir. Buralarda yaşayanlar için yükselti herhangi bir problem doğurmamaktadır. Ancak gerek rekreasyon (kayak vb.) gerekse yarışma ve spor (tırmanış gibi) amaçlı olarak orta derecede yüksek kabul edilen yerlere ve daha yüksek dağlara çıkıldığında organizmada farklı uyumlar gündeme gelmektedir. Özellikle yüksekte yapılan dayanıklılık yarışlarında performans bozulabilmektedir. Bu nedenle, antrenman bilgisi açısından yüksekte yapılan antrenmanların yükseltide yapılacak olan yarışmalarda dayanıklılık performansını olumlu yönde etkilediği görüşü önem taşımaktadır. Buna ek olarak yükseltide yapılan kısa mesafe ve atlama yarışmalarında performans olumlu yönde etkilenebilmektedir.

Yüksekliğin vücut üzerindeki etkilerinin araştırması oldukça eskilere dayanmaktadır. 1800'lü yılların başında Paul Bert hipoksik koşullarda organizmanın uyum bozukluğundan bahseden ilk isimlerdendir. Yükseğe çıkıldıkça barometrik basınçla birlikte oksijenin kısmi basıncı da düşer.

Solunum olayı burunda başlayıp hücrelerde sona ermektedir. Basınç farkları solunumun her aşamasında etkili olmakta ve performansı etkilemektedir.

	$\%O_2$	Atmosfer Basıncı (mmHg)	Kısmi O_2 Basıncı (mmHg)	Doygunluk oranı (%)
Deniz Düzeyi	20.93	760	159	97
3048 m.	20.93	523	109	87
6096 m.	20.93	349	73	60
9144 m.	20.93	226	47	50

Not: Doygunluğun %60-65 olması kritik noktadır.

Atmosferin düşük oksijen basıncına yetersiz uyum (aklimatizasyon) yüksetlerde akut uyum bozukluklarından ölümcül olaylara kadar fizyolojik ve fizyopatolojik değişimlere yol açabilmektedir. Bu uyum kişilere, iklara, antrenmanlı olmaya ve hava koşullarına göre değişim gösterebilir.

Hipoksi

Yükseltide organizmanın uyum değişikliğinden sorumlu en önemli faktör ortam havasında azalan oksijenin kısmi basıncıdır (P_{O_2}). Solunan hava içindeki gazların oran değişmemekle birlikte (%21 O_2) azalan bu kısmi gaz basıncı (5500 m civarında deniz düzeyinin yarısına kadar düşer) kanda oksijen taşınımını olumsuz yönde etkilemektedir. Hemoglobinin oksijen bağlama özelliği nedeniyle kişiler dinlenik durumdayken fazla etkilenmeyen bu durum egzersizde dokuların (kasların) artan oksijen gereksinmiyle birlikte daha da belirginleşir. Organizmanın yükseltiye kısa süreli uyumuna aklimatizasyon, uzun süreli uyumuna adaptasyon denir.

Yükseltiye Kısa Süreli Uyumlar

Genellikle 2000 m kadar yükseğe çıkıldığında başlayan fizyolojik yanıtlar,

•Hiperventilasyon

•Dinlenik durumda ve submaksimal egzersizde artan doku kan akımıdır.

Aorttaki kimyasal algılayıcılar kandaki oksijen miktarındaki azalmayı üst merkezlere iletmekte ve doku oksijen gereksinimini karşılamaya çalışmaktadır. Ayrıca, yükseltide hava kuru olduğundan soluk alıp verme sırasında akciğerler yoluyla sıvı kaybı olmakta, bu ise kanın plazmasında azalmaya yol açmaktadır. Hipofizin arka bölümü uyarılıp, ADH (antidiüretik hormon) salınımı ile böbrekte su tutulur ve bunun önüne geçilmeye çalışılır. Bir taraftan solunum sistemi aktive olurken diğer taraftan da dolaşım sistemi kalp atım hızı artışıyla dokuların yeterince kanlanmasını sağlayarma çalışır.

Yükseltiye Uzun Süreli Uyumlar

Yükseltide kalış süresi birkaç günden daha fazla olduğunda yavaş bir şekilde devreye giren metabolik ve fizyolojik uyum mekanizmaları homeostatik dengenin korunmasında rol oynamaya başlar. Bu uyumlar:

•Asit-baz dengesinin düzenlenmesi,

•Hemoglobin ve kırmızı kan hücresi (eritrosit) yapımı artışı.

•Lokal dolaşım ve hücresel fonksiyon değişimleri olarak sıralanabilir.

Asit-Baz Dengesi Düzenlenmesi

Hiperventilasyon her ne kadar daha fazla oksijenin organizmaya alınmasına yol açmaktaysa da, karbondioksitin de daha fazla atılımını sağlamaktadır. Bu nedenle arter kanındaki CO_2 azalmakta alkali maddelerin miktarı artmaktadır. Bu durum respiratuar alkaloz olarak bilinmektedir. Yükseltide uzun süre kalındığında böbrekler yoluyla alkali madde atılımı gerçekleşmekte ve böylece pH değeri normalleşmektedir. Yükseltide yapılan kısa süreli ve şiddetli egzersizlerde kan laktik asit miktarı artışı performans açısından çok önemli sorunlar doğurmaktadır. Ancak bu tip efortların ardından normale dönme yarı toparlanma süresi uzamaktadır. Bu nedenle yükseltiye çıkıldığında ilk günlerde yüksek şiddetteki ve anaerobik metabolizmaya dayalı koşu tipi çalışmaların yapılmaması önerilmektedir.

Hematolojik Değişiklikler

Yükseltiye uyumlar açısından en önemli değişiklik kanın oksijen taşıma kapasitesinin artışıdır. Yükseltiye yeni çıkıldığında, daha önce de bahsedildiği gibi, akciğerler yoluyla sıvı kaybı olmakta bu ise kanın plazmasında azalma ve hematokrit değerinde yükselme olarak izlenmektedir. Yükseltide kalış süresi uzadığında oksijenin kısmi basıncının azlığı böbreklerden eritropoietin hormonunun salınımını artışına ve kemik iliğinde kan hücresi (eritrosit) yapımının uyarılmasına eritropoiesis yol açmakta ve böylece gerçek bir hücre artışı (polisitemi) meydana gelmektedir.

Hücresel Değişiklikler

Yükseltide kanın taşıdığı oksijenin dokuya daha kolay bırakılması ve kullanılabilmesi için bir takım lokal değişimler meydana gelmektedir. Bunlar: kılcallanmada artış, myoglobin artışı, mitokondri sayısında ve aerobik enerji yolu enzimleri konsantrasyonunda yükselme, oksijen ayrışma eğrisinde sağa kaymadır.

sakının. Haplar uyku halindeki solunumu daha da yavaşlatır.

•Karbonhidrat ağırlıklı beslenin. Besinlerle alınan toplam enerjinin yaklaşık %70'i karbonhidrat olmalıdır.

Akut Dağ Hastalığı (ADH)

ADH'ye yüksek irtifalarda rastlanır. 3000 m'nin üzerindeki yüksekliklerde, insanların %75'inde hafif belirtilerine rastlanır. ADH'ye yakalanma yükseliğe, yükseliş hızına ve kişiye göre değişir. Aklimatizasyon sırasında birçok kişi hafif ADH geçirir. Belirtiler, o irtifaya çıktıktan genellikle 12-24 saat sonra ortaya çıkar ve üç gün içinde önemlerini yitirmeye başlar. Hafif ADH'nin belirtileri: başağrısı, baş dönmesi, uykunun bölünmesi ve genel bir kırıklık halidir. Belirtiler geceleri ve nefes alma hızının düştüğü anlarda kötüleşmeye başlar. Hafif ADH genel etkinliği etkilemez. Vücut aklimatize olduktan sonra, 2-4 gün içinde kaybolur. Belirtiler hafif olduğu sürece yükseliş ortalama bir hızla devam edebilir.

ADH'den kurtulmanın yolu ya aklimatize olmak ya da alçalmaktır. Hafif ADH'nin belirtileri ilaç tedavisi ile azaltılabilir. Ancak belirtilerin azalmasının tedavi demek olmadığını göz önünde bulundurmalısınız. ADH'nin daha ciddi olan halinde, ilaç tedavisine yanıt vermeyen bir başağrısı, bulantı ve kusma, yorgunluk ve güçsüzlükte artış, nefessizlik ve koordinasyon bozukluğu (ataxia) gibi durumlara rastlanır. Kişi yürümeye devam edebilse de, normal etkinliklerinde azalma görülür. Bu aşamada ancak ilaç tedavisi ya da alçalma sorunu tersine çevirebilir. 100-150 m kadar alçalmak bile iyi sonuçlar verebilir. 300-600 m alçalındığında, hastanın durumda kesin iyileşme sözkonusu olacaktır. Kişi, belirtiler azalmaya başlayana kadar (3 gün kadar sürebilir) alçak irtifada tutulmalıdır. Belirtiler kaybolduktan sonra tekrar yükselmeye başlanabilir. Kişinin ADH'ye yakalanıp yakalanmadığını sınamak için, öndeki ayağının topuğu arkadaki ayağının başparmaklarına değecek şekilde bir çizgi üzerinde yürümesi istenmelidir. Koordinasyon bozukluğu olan kişi bunu başaramayacaktır. Bu durumdaki bir kimse hemen aşağıya indirilmelidir. Yine unutulmaması gereken nokta, hastayı, koordinasyon bozukluğu yürümesine engel olacak hale varmadan önce aşağıya indirmek gerektiğidir. ADH'nin en tehlikeli halinde, daha önce sözü edilen belirtilerin ciddiyetlerinde önemli artışlar olur. Özellikle de durağan halde bile nefessizlik, yürüyememek, zihinsel yeteneklerde düşüş ve akciğerlerde ödem oluşması gibi sorunlar belirir. Bu ciddiyetteki bir ADH hastasının derhal alçak irtifaya (600-1500 m) indirilmesi gerekmektedir.

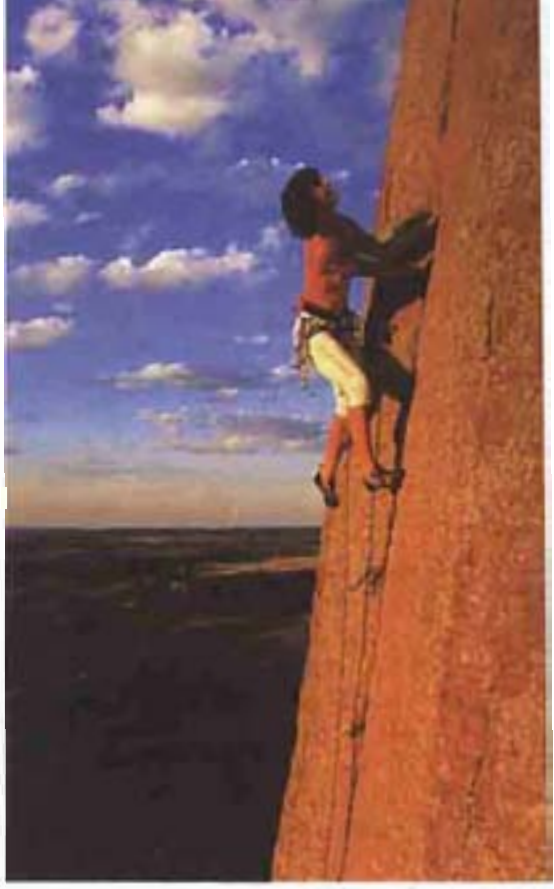


Dağcılıkta yaygın olarak karşılaşılanlar sadece basınç düşüklüğünden kaynaklanan dağ hastalıkları değildir. Özellikle kış dağcılarının önemli problemleri olan hipotermi (hypothermia) ve don ısırığı (frostbite) rahatsızlıkları da vardır. Yalnız, bunlar sadece kış dağcılarına özgü sorunlar olarak düşünülmemelidir. Belli bir irtifadan sonra, dağda yazın da kış koşulları geçerli olabilir. Özellikle güneş görmeyen etekler. Kaldı ki don ısırığı olmasa da, hipotermi yazın şiddetli bir yağışın peşi sıra gelebilir. Onun için hipotermi ve don ısırığı konusunda tüm dağcıların bilgi sahibi olması gerekir.

Öncelikle nasıl ısı kaybettiğimizden bahsedelim.

1.Yayılma (Radyasyon): Çevre sıcaklığının düşük olması durumunda çevreye iletilen ısıdır. Bu ısı kaybında önemli faktörler yüzey alanı ve çevre ısısının ne kadar düşük olduğudur.

2. İletim (Kondüksiyon): Nesneler arasında doğrudan temas yüzünden kaybedilen ısı enerjisidir. Su havadan daha yoğun olduğu için (bu da daha fazla ısı sığası demektir) havaya göre vücuttan 25 kat fazla ısı soğurabilir. Bu yüzden dağda, özellikle de kışın, kuru kalmak çok önemlidir. Türkiye'de son iki yılda meydana gelen ölümlerin birçoğu bu yüzden olmuştur. Çelik yüzeylerin ise sudan da fazla ısı soğuracağını unutmayın. İletim aracılığı ile ısı kaybı, genellikle vücudun toplam ısı kaybının sadece %2'sini oluştursa da, ıslak giysiler yüzünden bu beş kat artabilir. Bu yüzden, dağda "kuru kalın, sağ kalın"...



3. Aktarım (Konveksiyon): İletimin bir türüdür. Ancak burada temas halindeki nesnelerden biri hareket halindedir. Temas yüzeyindeki moleküller ısınır, hareket edip yerlerini daha soğuk yeni moleküllere bırakırlar. Aktarım ile ısı kaybı hareketli nesnenin yoğunluğuna ve hareket hızına bağlı olarak değişir. Rüzgar, vücudumuzdan bu şekilde ısı soğurur.

Hipotalamus beyinde vücudun ısısından sorumlu merkezdir. 0.5°C'lik sıcaklık değişimlerini bile farkedebilir. Vücudun gerekli kimyasal tepkimeleri gerçekleştirebilmesi için gerekli olan sıcaklık 36.5-37°C'dir. Bunun altındaki ve üstündeki sıcaklıklarda enzimlerde yaşanan sorunlar yüzünden tepkimeler ya yavaş gerçekleşir ya da gerçekleşmez. Bu durum ölüme yol açabilir. Vücudumuz ısısını dengelemek için şu yolları kullanır.

•Vazodilatasyon: Yüzeydeki kan akışının hızlanmasıdır. Ortamın sıcaklığı, vücut sıcaklığından düşük olduğu durumlarda enerji kaybına yol açar. Vasodilatasyon en yüksek düzeyindeyken deri yüzeyindeki kan akışı dakikada 3000mlt'ye çıkabilir. Ortalama kan akışı hızı ise dakikada 300-500mlt arasıdır.

•Vazokonstrüksiyon: Kanın kol, bacak gibi uç noktalara gitmesini engeller ve ısı kaybını azaltır. Vazokonstrüksiyon en yüksek halindeyken deri yüzeyindeki kan akışı 30mlt/dk'ya düşebilir.

•Terleme: Vücudun buharlaşma yoluyla soğumasıdır.

•Titreme: Kas etkinliği için gerekli olan ısının kimyasal tepkimeler sonucu artmasıdır. Gözlenebilen titreme yüzey ısı üretimini %500 arttırabilir. Ancak bu süreç kaslardaki glükozun tükenmesi ve yorgunluk nedeniyle birkaç saatle sınırlıdır.

•Etkinliğin artırılıp-azaltılması: Vücut sıcaklığının azalmasını ya da artmasına yol açar

•Kişisel tepkiler: Kişinin üzerine bir şeyler giymesi ya da üzerinden bir şeyler çıkarması vücut sıcaklığının dengelenmesine yol açar.

Hipotermi, vücut sıcaklığının normal kas ve beyin etkinliğinin zarar göreceği kadar düşmesi olarak tanımlanır. Hipotermiye soğuk hava, yetersiz donanım ve giyim, olaklık, yorgunluk, susuzluk, yetersiz beslenme, alkol alımı -alkol vazodilatasyonu arttırıp, ısı kaybına yol açar- ve hipotermi konusunda bilgisizlik neden olur. Hipotermi yalnız kışın, donma sıcaklığın altında olur diye bir şart yok. Vücudun normal sıcaklığının (36.5°C) altındaki her sıcaklıkta hipotermi olabilir. Hipoterminin en önemli belirtileri denetim altına alınamayan titreme, hareket ve koordinasyon bozukluğu, zihin karışıklığı ve zihinselda gözle görülür düşüşler, mantıksız davranış ve konuşmalar, konuşma zorluğu vb.dir. Hipoterminin ciddiyeti arttıkça bu belirtiler de değişir. Örneğin vücut sıcaklığının 32°C'nin altına düştüğü ağır hipotermi olaylarında titreme kesilebilir. Ten rengi donmuş bir insanınkini andırır şekilde maviye dönebilir. Bilinç kaybı olabilir, kalp vuruşları ve nefes alışlar düzensizleşebilir; hatta kalp atışları hissedilmeyebilir.

Peki hipotermi durumunda neler yapılmalı? Hipotermiye yakalanmış bir hastayı tekrar ısıtmanın temel ilkesi var olan vücut ısısını korumak için ısı yalıtımı sağlamak ve ısı üretmek için harcadığı enerjiyi besinlerle geri vermektir. Bir insan titreyebiliyorsa vücut sıcaklığını bir saat içerisinde 2°C artırabilir.Vücut sıcaklığının 35°C'ye indiği hafif hipotermi durumlarında, kişinin öncelikle, varsa, ıslak elbiseleri değiştirilmeli ve ısı yalıtımı sağlanabilecek bir sığınağa konmalıdır. Bilinç yerindeyse fiziksel etkinliği artırmak (hafif egzersizler gibi) işe yarayabilir. Hipotermi olan bir kişinin yeterli sıvı ve yiyecek almasına dikkat edilmelidir. Hafif hipotermi durumunda besin olarak sıcak sıvı ve şeker verilmelidir. Alkol vazodilatasyonu, kafein su kaybını, tütün de vazokonstrüksiyonu artıracağı için

Tırmanış İpleri

Dağcılıkta kullanılan ipler tırmanışı diğer malzemelere oranla daha çok çağrıştırır. Dağcıların hemen hemen hepsi, ipe ilk bağlandıkları günü ve ilk ip arkadaşlarını çok iyi hatırlarlar.

İp, tırmanıcılar için zor etaplar geçerken itici güç, istenmeyen düşme durumunda da hayatta olan son ve tek bağlantıdır. Tek başına hiçbir işe yaramamasına karşın ip, tüm emniyet noktalarını birleştiren bir hat ve tırmanış sırasında çoğu zaman göremediğiniz, hatta sesini bile duyamadığınız çiftçi arkadaşınızla aranızdaki tek bağlantıdır.

Tırmanışların başladığı ilk yıllarda doğal liflerden yapılmış ipler kullanılıyordu. Fakat bu ipler bütün düşüşleri karşılayabilecek kadar güvenli değildi. İkinci Dünya Savaşı sırasında geliştirilen naylon ipliklerle birlikte, tırmanıcılıkta da yeni ufuklar açıldı. Yeni naylon ipler iki tondan daha fazla yük çekebiliyorlardı. Üstelik esnek yapılarıyla, doğal liflerden üretilmiş iplere göre daha da güvenli tırmanışlar sağlıyorlardı. Doğal liflerden üretilmiş ipler düşme sırasında tırmanıcıya çok büyük bir şok bindirirken, naylon ipler esnekleri sayesinde enerjinin büyük bir bölümünü emiyor ve güvenli bir düşüş sağlıyordu.



Resim 4



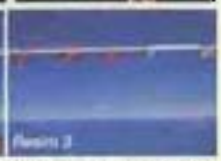
Resim 1



Resim 2



Resim 3



Eski teknoloji ipler, su çeker ve donarken yeni ipler de bu sorun ortadan kalkmıştır.

Üretilen ilk ipler, klasik halat ya da urgan biçimindeydiler. Bu ipler, bir çok ince naylon lifin bir araya getirilip saç örgüsü gibi örülmesiyle oluşturuluyordu. İlk üretilen naylon ipler, önceki iplere göre oldukça hafifti. Sudan da daha az etkileniyorlardı. Ancak kullanımları oldukça sorunluydu. Üstelik, tırmanış sırasında pek çok ara emniyet noktasından geçtiklerinden, çok fazla sürtünme yaratıyorlardı. İniş sırasında çok fazla esnemeleri de başka bir sorundu.

Bugün, örgülü ipler yerini mantolu ipler almış durumda. Mantolu ipler tırmanışlar için özel olarak üretiliyor. Mantolu ipler iç kısım, bir dizi örgülü ve paralel sentetik lifler oluşuyor. Dış kısım, içteki lifleri korumak amacıyla, sağlam ve esnek bir mantoya kaplanıyor (Resim 1). Mantolu ipler, tırmanıcılara bir çok kolaylık sağlıyor. Gereğinden fazla esneme sorunu olmayan bu ipler, suya ve soğuğa karşı da oldukça dayanıklı (Resim 2 - 3). Aynı zamanda mantosu sayesinde, gereksiz sürtünmeler ortadan kalkmış oluyor. Günümüzde yalnızca UIAA'nın test edip onay verdiği mantolu tırmanış ipleri kullanılıyor.

İplerin UIAA Testleri

Tırmanışlarda kullanılan ipler, tek ipler, çift ipler ve ikiz ipler olarak üçe ayrılsa da, UIAA'nın performans testi, bir çok tırmanışta kullanılan tek için ne kadarlık bir şoku kaldırabildiğini ölçer. Tek ipler genellikle 9.8 - 12 mm çapında üretilirler.

İp testlerinin mantığını kavrayabilmek için, örneğin düşme faktörü kavramının bilinmesi gerekiyor. İp, dinamik (esneyebilir) yapısı gereği, düşme sırasında oluşan darbeleri emer. İpin üzerine binen yük, tırmanıcının ne kadar yüksekten düştüğüyle değil, düşme faktörünün büyüklüğüyle ilgilidir. Düşme faktörü, tırmanıcının yaptığı düşüşün uzunluğunun, tırmanıcının ara emniyet istasyonundan uzaklığına bölünmesiyle bulunur. Buradan iki önemli sonuç çıkıyor. Birincisi: düşme faktörü en fazla 2 olabilir; ikincisi: farklı uzunluktaki düşüşlerin düşme faktörü birbirine eşit olabilir. Örneğin ara emniyet istasyonundan 18 m yukarıya tırmanan bir dağcının, son ara emniyet noktasına olan uzaklığı 4,5 m olsun. Dağcı bu durumdayken düşerse, yaptığı düşüşün uzunluğu 4,5 x 2 = 9 m olacaktır. Bu durumda düşme faktörü 9/18 = 0,5 m olur. Başka bir dağcının ara emniyet istasyonundan 4 m, son ara emniyet noktasından 1 m yükselmiş olduğunu düşünelim. Bu durumda, dağcının yaptığı düşüş 1 x 2 = 2 m olur. Düşme faktörü 2/4 = 0,5 m'dir. Görüldüğü gibi 9 m düşen dağcı da 2 m düşen dağcı da aynında düşme faktörü 0,5 m olan düşüşler yapmışlardır.

UIAA'nın düşme testi - ya da testi bulan kişinin adıyla Dodero testi - tek ipler için 80 kg'lık kütleyle yapılır. UIAA bu testte 1,79'luk düşme faktörü için 11,77 kN'luk darbe kuvvetinin karşılanmasını ister (Resim 4). Standart ip, düşüşü kopmadan üç kez karşılamalıdır. Gözden kaçırılmaması gereken nokta, darbe kuvvetindeki değerin, yalnızca ilk düşüş için geçerli olmasıdır. Önceki düşüşlerde ipte oluşan bozulmalar, darbe kuvvetinin ipe olan etkisini artırır (Resim 5).



kesinlikle kullanılmamalıdır. Hafif hipotermi durumundaki hastaya harici olarak da ısı transferi yapılabilir. Hasta, hipotermi sorunu olmayan bir kimseyle aynı uykutulumuna konup, ısı transferi sağlanabilir.

Ağır hipotermi durumlarında da yine kişinin ısı kaybı azaltılmalıdır. Bir kişi ne kadar soğuk olursa olsun, kendisini ısıtma yeteneği yaşadığı sürece vardır. Ağır hipotermi durumunda hastanın kuru olduğundan emin olun. Üzerini en az 10 cm kalınlığında olacak şekilde uykutulumu, battaniye, vb. ile sarın. Ağır hipotermi durumundaki hastayı çıplak olarak başka birisiyle kesinlikle aynı tulumu sokmayın.. Ağır hipotermi halinde mide işlev görmemektedir, bu yüzden katı yiyecekler sindirilemez. Ancak şeker ve su emilebilir. Her 15 dakikada bir ılık su ve şeker karışımını hastaya verin. Isı transferi yaparken, bu sefer ana atardamarlar üzerinde yoğunlaşmalısınız. Ten temasından sakının. Hastayı sardıklarınızın içine ısıtılmış taşlar, sıcak su şişeleri vb. şeyler koyabilirsiniz. Ağır hipotermisi olan hastayı birdenbire çok fazla ısıtmamalısınız. Öncelikle sadece akciğer, kalp ve beyin arasında kalan yerlerin ısınmasını sağlayın. Kol-bacak gibi dışta kalan yerlerin daha yavaş ve daha sonra ısıtmalısınız. Zira, kol ve bacakların tekrar ısıtılması, oralarda kan dolaşımının yeniden başlaması anlamına gelmektedir. Uzuvlarda bulunan soğuk kan, dolaşım aracılığı ile hayati organlara iletilecek; zaten düşük olan vücut sıcaklığını daha da düşürecektir. Bu ise hastayı öldürebilir.

Don Isırığı

Don ısırığı, hipotermiden farklı olarak, vücudun sadece belirli yerlerinin sıcaklığının çok düşmesi demektir. Don ısırığı da, hafif ve ağır olmak üzere ikiye ayrılabilir. Hafif olanda derinin sadece üst dokuları donar. Bu durum ise genellikle düzeltilebilir. Üstteki donmuş deri beyaz, muma benzer bir görüntü sergiler. Derinin üst tabakaları sert olsa bile, alt tabakalar hala yumuşaktır. Genellikle burunda , el ve ayak parmaklarında rastlanır. Donmuş organı sıcak hava üfleyerek ya da vücudunuzun sıcak bir yeriyle temas ettirerek ısıtabilirsiniz. Donmuş yeri ovuşturmayın, çünkü hücre içi sıvısında oluşan buz kristalleri hücreye -dolayısıyla- dokuya zarar verecektir.

Ağır don ısırığında cilt beyaz görünür ve "odun gibi" duygusu verir. Bu durumda derinin tüm katmanları etkilenir; hissizlik vardır. Derin don ısırıklarında kaslar ve kemikler de donabilir. Bu durumdan hasar görmeden kurtulmak, hemen hemen, mümkün değildir. Ağır don ısırığı küçük bir yüzeydeyse, hafif don ısırığındaki yöntemleri kullanarak dokuyu tekrar ısıtmanız mümkün. Don ısırığı deriyse, etkilenmiş kısım 40-43°C'lik bir suya sokulmalı. Su daha sıcak olmamalı, yoksa doku zarar görür. Termometre ile sıcaklığı ölçün. Varsa giysi ya da benzeri yalıtım malzemelerini çıkarın ve donan kısmı suya sokun. Termometre ile suyun sıcaklığını sürekli ölçün, sıcaklık bir süre sonra düşünce, tekrar 40-43°C olacak şekilde sıcak su ekleyin. Yalnız eklediğiniz sıcak suyu doğrudan doku üzerine dökmeyin. Etkilenmiş bölge 25-40 dakika kadar suyun içerisinde tutulmalıdır. Deri normal rengine dönüp, birşeyler hissetmeye başladığı an doku çözülmeye başlamış demektir. Etkilenen kısım ısındıkça acı duymaya başlayacaksınız. Çözülme tamamlandıktan sonra sıcak su banyosunu kesin. Etkilenen bölgeyi gazlı bezle sarın. Hareketten ve soğuktan sakının. Vücudun bir bölümü ısıtıldıktan sonra bir daha herhangi bir etkinlik için kullanılmamalı. Isıttıktan sonra tekrar donma ağır doku kaybına neden olur. Bu yüzden sıcak tutabileceğinizden emin olmadığınız sürece dokuyu ısıtmayın. Dokuya asıl zararı donması verir; dokunun donuk kalması değil!

Bütün bu anlattıklarımızdan sonra dağcılıkla ilgilenmeye karar verdiyseniz size birkaç uyarımız ve önerimiz var. Öncelikle dağcılığa başlamak için acele etmeyin. Dağcılık bir yaşlı sporudur. İnsan genellikle 25-27 yaşından sonra maksimum dayanıklılığına ulaşır. Örneğin, Sir Edmund Hillary 1953 yılında Everest'e çıktığında 34 yaşındaydı. Özellikle uzun yüksek irtifa ekspedisyonları gerçekleştirebilmeniz için dayanıklılığınızın ve deneyiminiz artması gerekiyor. Türkiye'de dağcılık sporu genellikle üniversite kulüpleri düzeyinde örgütlenmiştir. Üniversite öğrencisiyseniz, bağlı bulunduğunuz üniversitenin dağcılık kulübü aracılığıyla dağcılık eğitimi alabilirsiniz. Değilseniz, Türkiye Dağcılık Federasyonundan (tlf. 0 312 310 15 78) ya da bazı özel kuruluşlardan eğitim alma olanağınız olabilir. Eğitiminizi aldıktan sonra deneyiminizi arttırmak için dağa giderseniz asla yalnız olmayın. Dağcılık -bazı disiplinler hariç- bir ekip sporudur. Ekibinizdeki insanların uyumlu olmasına dikkat edin. Yaşanan birçok kaza ekip anlaşmazlığından kaynaklanmıştır. Dağ hastalıkları, ilk yardım ve yüksek irtifa hakkında ayrıntılı bilgi edinin. Teknik düzeyinizi aşan çıkışlara kalkışmayın; dağda zar atmak olmaz. Dağa giderken rotanızı, dönüş zamanınızı ve ekibinizi şehirdeki arkadaşlarınıza ve son yerleşim yerindeki insanlara bildiriniz. Türkiye'de organize olmuş, profesyonel bir kurtarma grubu olmadığını unutmayınız. Ülkemizde kurtarma hizmetleri birkaç gönüllü topluluk (ORDOS-ODTÜ DKSK ve AKÜT Dağ Kurtarma Ekibi) ve bireysel dağcıların kaza anında oluşturdukları ekipler tarafından verilmektedir. Dağa gittinizde tek başınıza olduğunuzu ve ancak yererince deneyimliyseniz sağ kalabileceğinizi unutmayın.

İyi çıkışlar...

Ulunguu Akgül
Murat Maga

Konu Danışmanı: Gıyasettin Demirhan
Yard. Doç. Dr. B.E. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu

Kaynaklar
Baka, N. "Kara Temmuz Mahrumları" Çerçeve ODTÜ-DKSK Bülteni, Mayıs 1992
Bonnington, C. *Everest Turu*, 1996
Curtis, R. http://www.princeton.edu/~rcurtis/index.html
Curtis, R. http://www.princeton.edu/~rcurtis/hypo-cold.htm, http://www.dirk.ch/climb/e/cl/climbing
Demirhan, G. *Dağcılıkta Arama ve Kurtarma*, 1993
Doğru, M. *Dağcılık ve Tırmanış Terimleri*, 1989
Ergin, R. *Dağcılık Tekniği*
Fyffe, A. & Peter, I. *The Handbook of Climbing*, 1990
Hamma, C. *Going Higher*, 1987
Long, J. *How to Rock Climb*
Messner, R. *The Big Book of Mountaineering*, 1990
National Geographic, "American Climb K2", Mayıs 1939
The Mountaineers, *Freedom of the Hills*, 1992
Ulusoy, C. "Tırmanma İşleri" Çerçeve ODTÜ-DKSK Bülteni, Eylül 1993

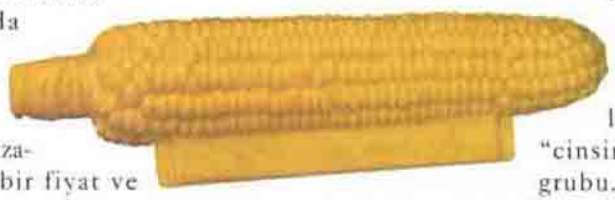




Gömlek Cebinizdeki Orkestra

Mızıka

BİR TROMPETTEN hatta, son derece popüler bir çalgı olan gitardan ilk denemelerde düzgün sesler elde etmek olanaksız. Temiz notalar çalmak bir yana, trompetten herhangi bir ses çıkarmak için bile günlerce uğraşmak gerekebiliyor. Akla geliveren müzik aletlerini kabaca bir tarayınca, iki üç tanesi hariç, hiç birine ilk birkaç dakikada ısınmanın olası olmadığı fark ediliyor. Beş yaşındaki bir çocuğun bile hemen melodiler çalmaya girişebileceği nadir birkaç müzik aletinden biri, mızıka. Düşük fiyatı ve yaygınlığı göz önünde bulundurulduğunda, küçük yaştaki bir çocuğun özgürce kurcalayabileceği tek müzik aleti belki de bu. Mızıka, işportada satılan, Çin malı, ucuz modellerden müzik mağazalarında satılan pahalı, profesyonel modellere uzanan geniş bir fiyat ve performans çeşitliliği sergiliyor.



Bugünkü haliyle mızıka veya diğer adıyla ağız armonikasının öyküsü 1821 yılında başlıyor. Bu tarihte, o sıralarda 16 yaşında olan Christian Friedrich Buschmann, yeni icat ettiği mızıka için ilk kayıtlı Avrupa patentini almış. Kromatik diziye sahip bu ilk mızıka "aura" adıyla tanınıyormuş. Mızıkanın, bir zamanlar yaygın olan diğer adlarının arasında "cep piyanosu", "Fransız arpı" ve "Mississippi saksafonu" da yer alıyor. Avuç içine sığabilirken, 21 notası olan, klavyeli çalgılara özgü teknikleri taklit edebilen ve notanın istenildiği kadar uzatılmasına izin veren bu yeni tasarım oldukça sükse yapmış.



Mızıka, taksonomik bakımdan, "serbest kamışlılar" adı verilen geniş bir ailenin içinde yer alıyor. Serbest kamışlılar, hava geçişiyle ses üreten müzik aletlerinin sınıflandırıldığı, "aerofonlar" veya "nefesliler" adı verilen çalgı "cinsinin" alt grubu. Serbest kamışlıları, ağızla üflenenler, elle körüklenenler ve pedallılar şeklinde üçe ayırmak olanaklı. Biyolojik taksonomiler, var olan sınırlı sayıda türün kolayca tanımlanabilir yargılarla sınıflandırılmasıdır. Ancak, iş müzik aletlerini sınıflandırmaya gelince, sınırları insanın hayal gücü ve yaratıcılığı dışında hiçbir etmence daraltılmayan çalgı türlerini bir soy ağacına oturtmak güçleşiyor. Tartışmaya açık olsa da, mızıkayı, ağızla üflenen serbest kamışlıların, hem nefes verilirken, hem alınırken ses çıkaranlarının, dudakla kontrol edilenlerinin oluşturduğu bir alt gruba yerleştirebiliriz.

Bilinen en basit yapılı serbest kamışlılar, ağız arpı, yahudi arpı veya ağız tamburası adıyla tanınan çalgı. Bu çalgı, tek bir metal kamış ve bunu çevreleyen basit bir metal çerçeveden ibaret. Ağız arpı, çerçevesi dişlerin arasına yerleştirilip, kamışın serbest ucu tırnak ile çekilerek çalınıyor. Bulunan en eski örneği, 1619 yılına aitken, geçmişinin çok daha eskilere dayandığı öne sürülüyor. Bilinen en eski serbest kamışlılardan biri, Çinlilerin kullandığı, en azından, M.Ö. 479 yılında ölen Konfiçyus'un zamanından beri kullanılagelen şeng. Şeng, bir hazneye bağlı birkaç bambu kamışından oluşuyor. 13, 17, 19 veya 24 kamışlı olabilen bu çalgı, varlığını fazlaca değişmeden günümüze kadar sürdürmüş. Serbest kamışlıların en ünlüsü ise, kuşkusuz ki akordiyon. Körüğü ve klavyesi elle kontrol edilen bu çalgı, klavyeli tek serbest kamışlı değil. Kilise orglarını andıran, dev serbest kamışlılar da var.

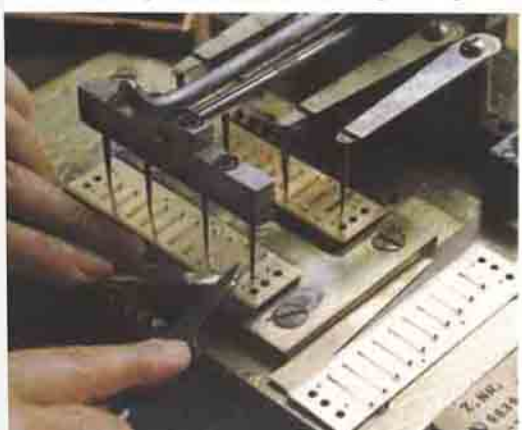
Buschman'ın ilk tasarımını izleyen bir kaç yıl içinde, Almanya ve Avusturya'daki pek çok müzikaleti yapımcısı mızıka üzerinde çalışmaya başlamış. Joseph Richter adlı bir yapımcı, mızıkaya bugünkü şeklini kazandırmış. Deliklerin, ikişer kamış içeren



Serbest kamışlıların bilinen en eski örneklerinden şengin geçmişi M.Ö. 5. yüzyıla kadar uzanıyor. Şeng, tek hazneye bağlı bambu uzantıların içindeki kamışlarıyla, serbest kamışlılar ailesinin antik üyelerinin mızıkaya en yakın olanı kabul edilebilir.



Tüm müzik aletlerinin olduğu gibi mızıkanın da seri üretimi hala zanaatkarlığın izlerini taşıyor. Kamışlarının iki ucu küçük bir eğeyle inceltilerek akort edilen mızıkanın üretimi iyi bir müzik kulağı ve üstün el becerileri gerektiriyor.



çiftler halinde sıralandığı bu tasarımda dillerin bir kısmı nefer verirken, bir kısmı nefes alırken titreşiyordu.

1857 yılında, başrol oyuncusu, Matthias Hohner, sahnedeki yerini almış. Hohner, mızıka üretimini o denli ciddiye almış ki, mucidi, kendisi olmasa da, adı mızıka ile anılan ilk isim haline gelmiş. Trossingen'in Württemberg köyünde saat yapımıyla uğraşan, 21 yaşındaki Hohner, yıl 1850'lerin ortalarına geldiğinde, saat yapımının gelecek vaat etmediğinde karar kılmış. Devir, yüksek teknoloji devriydi ve o yıllarda Trossingen'de yüksek teknoloji demek Cristian Messner'in yakınlardaki bir ahırda, elde ürettiği mızıkalar demekti. Mızıka üretimi ciddi biçimde aklına yatan Hohner, hemen Messner'in yanında çalışmaya başlamış ve mızıka üretiminin inceliklerini beynine kaydetmiş. Bağımsız çalışmaya 1857 yılında, mutfağında tek başına ürettiği 650 çalgıyla başlayan Hohner, kısa zamanda atölye kurup, hemen ardından fabrikada toplu üretime geçmiş. 1913 yılında, çalıştırdığı 3000 kişiyle, 10 milyon mızıka üretmiş. 1920'lerde ise yıllık üretimini 25 milyona ulaştırmayı başarmış.





Büyük bir patlama yaşayan mızıka tasarımı Hohner'e ait değildi. Hatta, ilk patenti alan Buschmann'ın da mızıkayı ilk kez akıl ettiği söylenemez. Mızıkada gözlenen teknik ilkelere eski ağız arplarında ve Çinlilerin "şeng"lerinde de rastlamak olası. Hohner bu basit prensiplere pek birşey katmamıştı. Onun yaptığı, tasarımı rafine etmek ve seri üretime uygun hale getirmek olmuştu.

Hızla kendini sevdiren mızıkanın, Avrupa'nın sınırlarına hapsolması beklenemezdi. 1880'de Amerika, Hohner'in en iyi müşterilerinden birisi oluverdi. Hohner, Amerika'dan gelen siparişleri yetiştirmekte güçlük çekiyordu. Varoşlardaki halkın inşa ettiği yeni kültürün yabana atılamayacak bir unsuru da mızıkaydı. Keman, banjo, piyano gibi çalgılar, daha sonraları, insanların yeterince paraları ve çalgılarını koyacak yerleri olduğunda gelecekti. Doğrulmaya başlayan blues akımı, saksafon veya trompet almaya parası yetmeyen çoğunluk için, mızıka demekti. Mızıka bir çırpıda Amerikan popüler kültürünü fethetti ve bir daha bırakmadı. Tarih, mızıkayla ilgili muzip öykülerle dolu. Belki de en ilginci, astronot Wally Schirra'nın 1965'deki Gemini VI uzay aracı uçuşunda gizlice yanına aldığı küçük bir Hohner'i götürüşüdür.

Mızıkanın tarihçesine keyifli satırlar yazan bir başka muzip ise, ünlü mızıka virtüözü Larry Adler. Adler, bir senfoni orkestrasının yanında solo mızıka çalan ilk insan. Bu ilk konseri, 1939 yılında Sidney senfoni orkestrasıyla beraber vermiş ve Vivaldi'nin La Minör Keman Konçertosu'nu çalmış. Adler'in Detroit Senfoni orkestrasını, şefi çileden çıkararak da olsa mızıkasına göre akort ettirişi de dillere destan. Ne de olsa, üretimi sırasında, bir defalığına akort edilen bir mızıkanın akorduyla öyle ayaküstü oynamak olanaksız...

Bugünün Trossingen'inde de temel sektör, mızıka yapımı. Hohner fabrikasında sadece 600 kişi çalışıyor. Ancak yıllık üretim iki milyon çalgı civarında. Fabrikada Trossingen'li kadınlar bıkıp usanmadan, küçük eğeleriyle mızıka akort ediyorlar. Söylentiye bakılırsa, onca kuşaktan sonra, doğru akort yeteneği Trossingen halkının genlerine işlemiş.

Üretilen modellerin, 1800'lerde üretilenlerden temelde bir farkı yok. Gövde, ağaç, plastik veya metale açılmış kanallardan oluşuyor. Bu kanalların alt uçlarına sesi çıkaran kamışlar konuyor. Kamışlar fabrikada bir defalığına akort ediliyor. Kamışın serbest ucu eğelendiğinde frekans yükselirken, alt ucu eğelendiğinde frekans artıyor. Mızıka iki yandan, kalkan biçimli metal levhalarla destekleniyor. Üflerken, kanallardan geçen hava kamışları titretiyor ve melodi elde ediliyor. En ucuzundan en pahalısına tüm mızıkaların ortak yapısı olan bu tasarım sonsuza kadar değişmeyecek, ve mızıka özellikle gençlerin yeğlediği ucuz, ama büyüleyici bir çalgı olarak kalacak gibi görünüyor.

Özgür Kurtuluş

Serbest Kamışlıların Fiziği

Herkes, günlük yaşam deneyimlerinden, nefesle ses elde etmenin iki temel yolu olduğunu öğrenmiştir. Bunlardan ilki, bir şişenin ağzına yandan üflemek, diğeri ise tek veya çift gergin kağıdın kenarına üflemektir. Kenarına üflediğimiz kağıt, basit bir serbest kamışlı çalgı olarak tanımlanabilir. Peki, bu çalgı nasıl çalışıyor? Bir bıçağın keskin kenarına dik biçimde üflediğinizde hava basit biçimde ikiye ayrılıp yanlardan akıp gitmez. Oldukça karmaşık "türbülans" motifleri oluşturur. Havanın bu tavrı, yüzeyi iki tarafa yalpalamaya zorlar. Bunun iyi bir diğer örneği de direğe çekilmiş bir bayraktır. Rüzgar ne kadar homojen eserse essin, bayrak dalgalanır. Bir serbest kamışlıya üflendiğinde, çalğının kamışı bir saniyeden kısa bir süre için, kaotik biçimde titrer. Hemen sonra, kamış yapıldığı malzemenin ve oranlarının belirlediği öz frekansında titremeye başlar ve sabit bir ses çıkarır. Serbest kamışlıların, özelde mızıkanın, bugün kullanılan en basit örneği, gitar çalanların yakından tanıdığı la düdüğüdür. La düdüğü, boru biçimli bir üfleme kanalı, ve öz frekansı la sesine denk gelen bir metal kamıştan oluşuyor. La düdüğü, pek çok telli çalgının akortunda referans alınır. Mızıkayı, bu basit çalgının farklı notalara akort edilmiş pek çok benzerinin yan yana dizilmiş hali olarak düşünebiliriz.



Kaynaklar:
Chelminski, R., "Harmonicas are Hooty, Wheezy, Twangy and Tooty", *Smithsonian*, Aralık 1995.
Johnston, Ian., *Measured Tones*, 1994.
Hohner, http://www.hohnerusa.com
Harmonium, http://203.59.1.11/diarmuid/harmonium/



Başka Dünyalar Başka Canlılar!..

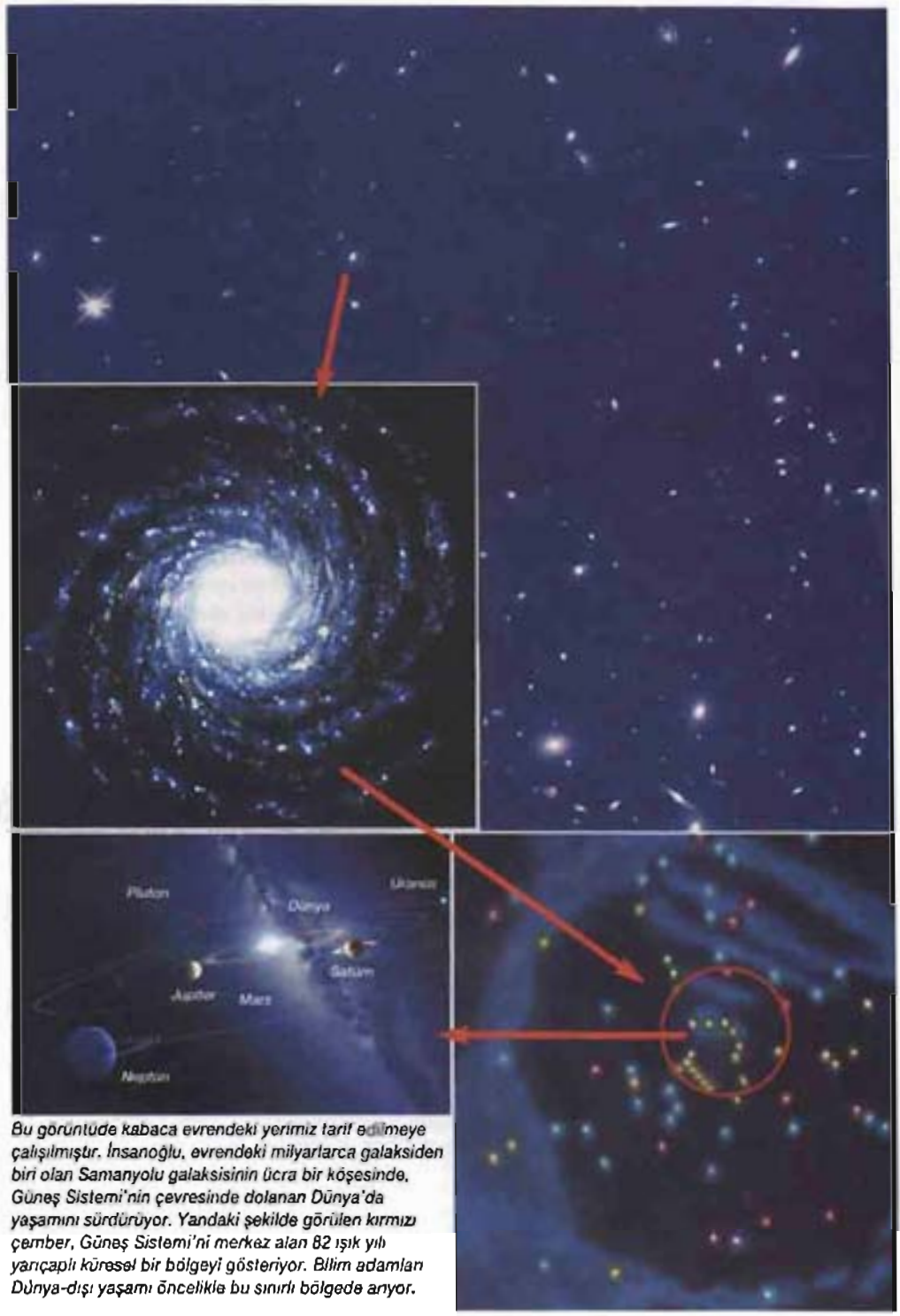
İçinde yaşadığımız evren milyarlarca galaksi ve her galaksi de ortalama 200 Milyar yıldız içeriyor. Biz dünyalılar ise bu galaksilerden yalnızca biri olan Samanyolu galaksisinin merkezinde bile yeralmıyoruz; evrenin boyutlarına oranla tahayyül edilemeyecek denli minik bir bölgesinde, kendi yıldızımız Güneş'in etrafında dolanan mavi bir gezegende yaşamımızı sürdürüyoruz. İnsan bu bilgiler karşısında ister istemez kuşkuya düşüyor; acaba bu koskoca evrende yaşayan yegâne canlı yaratıklar bizler miyiz?.. İnsanoğlunun gözünü gökyüzüne çevirdiğinden bu yana yanıtını aradığı bu soruyla ilgilenen günümüzün çoğu bilim adamının ortak görüşüne göre, evrenin, hatta içinde yaşadığımız Samanyolu galaksisinin herhangi bir yerinde bizden bağımsız bir yaşamın gelişmiş olma olasılığı çok yüksek. Yine de, bir masal olmaktan öteye gidemeyen UFO fantezileri bir yana, evrende yalnız olmadığımız yönündeki görüşü destekleyecek yeterli bir kanıt henüz elde edilemedi. Ancak insanoğlu, eğer varlarsa, bu uygarlıklarla iletişim kurabilecek teknolojiye sahip. Yüzyılımızın başında Marconi'nin keşfiyle birlikte ortaya çıkan radyo dalgalarıyla iletişim, dünya-dışı uygarlıklarla çok hızlı ve ucuz haberleşmenin kapılarını aralıyor. Dünyanın birçok yerinde bilim adamları, kısaca SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence) olarak adlandırılan bir proje kapsamında büyük radyo teleskoplarıyla "kulaklarını" uzaya çevirmiş, içinde yaşadığımız evrenin diğer sakinlerinden gelecek mesajları bekliyorlar...

"Geçmişin arkeolojisi hakkında epey fikre sahibiz. Bir yerleşim alanı, bir harabe ya da mezar yığını buluyoruz ve kazma-kürek alıp kazıya girişiyoruz; eğer şanslıysak olağanüstü güzellikler elde ediyoruz... Ancak, aynı çalışmayı gelecek için de yapabileceğimizi hiç düşünmemiştik! Şimdi biliyoruz ki, bizlerden binlerce ışık yılı uzaklıkta yaşadıklarını sandığımız diğer zeki canlılar eğer isterlerse bize bu fırsatı verebilirler. Kuşkusuz, bu onların geçmişi olacak; ancak bizim için bir anlamda, geleceğimiz için araştırma yapmak anlamına gelecek. Farklı kimyasal yapıya sahip olsalar, biyolojik olarak hiç ortak yanımız olmasa ve bizim yıldız sistemimizi hiç bilmiyor olsalar bile, eğer radyo astronomi bilgileri ve hayal ettiğimiz gibi bir teknolojileri varsa birçok ortak noktamız var demektir.

Belki günün birinde bir uygarlığa rastlarız. Bunun için yalnızca sabır ve çalışma gerek. Elinizde kazma-küreğiniz varsa ve geleceğin "orada" olduğunu biliyorsanız kazmamak çok yanlış olur!" Aynı zamanda bir filozof olan MIT (Massachusettes Institute of Technology)'den fizikçi Philip Morrison'un bu sözleri, Dünya-dışı yaşamı araştırma çabalarına bilimin ve bilim adamlarının bakışını dile getiriyor. Tabii ki bu sözler, çok önemli bir sorunun da (üstelik bilim adamları tarafından) gündeme gelmesine neden oluyor: Evrende bizim dışımızda zeki bir uygarlık var mı? İnsanoğlunu eskiden beri meşgul eden bu soruyu, teknolojimiz, ancak 20.yy'ın sonlarına doğru yanıtlamaya yetecek düzeye geldi. Bu soruya yanıt arama çalışmalarının genel ismi ise İngilizce Search for Extra Terrestrial Intelligence (Dünya dışı Zekî Canlıları Araştırma) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan SETI. Bu isim, 1960'larda evrenin herhangi bir yerinde zekî bir yaşamın var olup olmadığını araştıran radyo astronomların çalışmalarını ifade etmek için ortaya atılmıştı. Bugün dünyanın birçok yerinden bilim adamları "geleceğimizi kazıp çıkarmak" için bu projeye dahil olmuş ve büyük radyoteleskoplarla evrenin dört bir yanındaki diğer uygarlıklardan gelecek mesajları araştırmaya başlamışlardır.

SETI çok eski bir kavram olmakla birlikte, projenin aktif olarak gündeme gelmesi 20.yy'ın son yarısına denk geliyor. Öykünün başlangıcı 19 Eylül 1959'da İngiliz "Nature" dergisinde yayımlanan, Cornell Üniversitesi fizikçilerinden Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison imzasını taşıyan "Yıldızlararası İletişim İçin Araştırma" başlıklı bir makalenin yayımlanmasına dayandırılabilir. Makalede; doğal nedenlerle açıklanamayan mikrodalga ışınımları için yakın çevremizde Güneş benzeri yıldızların taranması tartışılıyordu. Hemen hemen aynı sıralarda, bu makaleden habersiz olan Frank Drake isimli bir diğer radyo astronom da aynı sonuca ulaşmış ve Green Bank'taki (West Virginia) Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nde bir dizi deneyi gerçekleştirmekteydi. "Ozma Projesi" olarak adlandırılan bu çalışma, ismini, L. Frank Baum'un bir öyküsünde yer alan, ulaşılması çok güç, çok uzakta ve içinde ilginç yaratıkların yaşadığı "Oz" isimli ülkenin kraliçesinden almaktadır. Ozma projesi ilk SETI çalışması olarak kabul edilir. Drake, bu çalışmasında iki hafta boyunca yaklaşık 25 metre yarıçaplı radyoteleskopla yakın çevredeki iki adet Güneş benzeri yıldızı 1420 MHz'lik (21 cm dalgaboyuna karşılık gelir) "anlamlı" bir frekansta (nötr hidrojen salma frekansı) taradı. Cocconi ve Morrison'un da favorisi olan bu frekans aralığının büyüsü astronomideki öneminden kaynaklanır. Projenin sonunda, Dünya-dışı zekî bir uygarlıktan gelmesi beklenen, hiçbir sinyale rastlanılmasa da Ozma, daha sonra başlayacak olan bir dizi SETI projesinin temelini attı.

1960'larda Sovyetler Birliği SETI projelerinde oldukça dikkate değer çalışmalar yaptı. Disiplinli bir çalışma yöntemi izleyen Sovyetler, gökyüzünde olabildiğin-



Bu görüntüde kabaca evrendeki yerimiz tarif edilmeye çalışılmıştır. İnsanoğlu, evrendeki milyarlarca galaksiden biri olan Samanyolu galaksisinin ücra bir köşesinde, Güneş Sistemi'nin çevresinde dolanan Dünya'da yaşamını sürdürüyor. Yandaki şekilde görülen kırmızı çember, Güneş Sistemi'ni merkez alan 82 ışık yılı yarıçaplı küresel bir bölgeyi gösteriyor. Bilim adamları Dünya-dışı yaşamı öncelikle bu sınırlı bölgede arıyor.



ce geniş bir alanı kapsayan bir araştırmaya girişerek, radyoteleskoplarını tüm gökyüzüne çevirdiler ve en azından birkaç gelişmiş uygarlığın izini araştırdılar. 1970'lerin başında NASA'nın California View dağındaki Ames Araştırma Merkezi, etkin bir araştırma için gerekli teknoloji üzerinde çalışmaya başladı. Bernard Oliver yönetimindeki bir ekip bu amaçla, Hewlett-Packard A.Ş'nin de desteğiyle "Cyclops Projesi" olarak bilinen ayrıntılı bir rapor hazırladı. Cyclops raporu, birçok alt çalışmanın da temelini oluşturan SETI için bilimsel ve teknolojik zemin hazırlamaktaydı. Bütün bu gelişmelerin SETI'yi başarıya ulaştırabilecek olması ve gelecek için umut vaat edici hale getirmesi, Amerika'yı bu konunun üzerinde eğilmeye yöneltti. 1970'ler süresince de birçok radyo astronom, var olan antenlerini ve alıcılarını kullanarak araştırmalarına hız kazandırdılar. SETI için geliştirilen teknolojileri kullanan bazı çalışmalar da günümüze kadar devam etti. Bunların arasında en önemlileri Planetary Society'nin META projesi, Kaliforniya Üniversitesi'nin SERENDIP projesi ve Ohio State Üniversitesi'ndeki gözlemler sayılabilir.

1970'lerin sonuna doğru, SETI Programları, NASA'nın Ames Araştırma Merkezi ve Kaliforniya'daki JPL (Jet Propulsion Laboratory)'de hazırlandı. Bu gruplar da daha geniş ölçekli bir SETI projesi için ikili strateji izlediler. Bu çalışmada Ames grubu, "Hedef-seçimli Arama (Targeted Search)" olarak adlandırılan bir yöntemle Güneş benzeri 1000 kadar yıldızdan gelecek zayıf sinyalleri araştıracak, JPL ise "Gökyüzü Taraması (Sky Sur-

SETI Araştırmaları: Radyo Astronomlar Yer-ötesi Yaşamın Peşinde

Mehmet Emin Özel
Prof.Dr. TÜBİTAK MAM, Uzay Teknolojileri Bölümü

SETI konusunun spekulasyon ve fantazi dünyasında 'saygı duyulur' bilimsel uğraşlar alanına 'transfer', radyo teknolojisi ve radyo astronominin 'yeter kadar' geliştiği 1950'li yılların sonlarına rastlar. 1959'da Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison'un Nature dergisinde çıkan "Searching for Interstellar Communications" (yıldızlararası haberleşmelerin aranması) ve 1960'da, yıldızlararası medeniyetlerin sayısını elde etmede kullanılan ünlü Drake denkleminin kurucusu Frank Drake'in Ozma Projesi adı mevcut radyo astronomi tekniklerini kullanarak en yakın güneş benzeri 200 yıldızı "kısa süreli dinlemeler" şeklinde 'gözleyen' çalışması, SETI'nin bilimsel arenaya transferinin gerçekleştiğinin habercileri olan olaylardı. Bundan sonra, çoğu Amerikan ve Sovyet kökenli bilimciler tarafından olmak üzere 20 kadar Yer-ötesi Akıllı Yaratıktan Arama (YAYA) programı gerçekleştirildi. Bugün artık, saygın üniversitelerin lisans ve lisanüstü eğitim programlarında SETI konulu dersler, astronomi kitaplarında SETI konulu bölümleri görebilir, bu konuda iyi tanınmış astronom, fizikçi veya mühendislerce yazılmış çekici ders kitapları ve popüler yayınları bulabilirsiniz.

Yıldızları Dinlemek

Şimdiye kadar yürütülen 'yıldızları dinleme' olarak özetlenebilecek SETI çalışmalarında, 15 m ile 300 m arasında anten çapları, 600 MHz ile 22 GHz arasında çeşitli radyo frekansları 1.5 milHertz ile 30 KHz arasında frekans çözünürlemeleri olan radyo teleskop ve alıcı sistemleri kullanılmıştır. Arama stratejileri de, daha çok 'hedef-seçimli arama' (targeted search) şeklinde, konumu iyi bilinen güneşe yakın ve astrofiksel olarak güneş türünün yıldızları hedefliyordu. Çalışmalarda daha az kullanılan ikinci tür arama stratejisi olan "(hedef-seçimsiz) uzay taraması" (sky survey) ise seçilen bir bölgenin tamamının eksiksiz 'dinlenmesi' temelindedir ve ancak SETI çalışmalarının otomatik hale getirildiği 1980'li yıllar sonrasında bazı çalışmalarda uygulanmaya başlanmıştır.

Özellikle 1980'lerin ikinci yarısından sonra NASA'nın bir SETI Araştırma Enstitüsü kurması, uzun süreli çalışmaları sonrasında "Yüksek Çözünürlemeli Mikrodalga Uzay Taraması (High Resolution Microwave Survey, HRMS)" projesini başlatması, YAYA çalışmaları açısından yeni bir evre'nin başlangıcı olmuştur. HRMS'nin odak noktası 32 milyon farklı radyo frekansını aynı anda tarama gücünde, çok ileri bir radyo alıcısının geliştirilmesi ve SETI amaçlı olarak hizmete konmasıdır.

Bu sistem 12 Ekim 1992'de (Amerika'nın Kolomb tarafından bulunmasının 500. yılına adanarak) çalışmaya başlamıştır. NASA'ca planlanan çalışmanın temel gözlem programı hem 'hedef-seçimli arama' hem de, bir süre içinde bütün gökyüzünü belli bir duyarlıkta taranmış olmayı hedefleyen 'uzay taraması' olarak belirlenmişti. Hedef-seçimli taramada, güneşin 80 ışık yılı yakınında olup spektrumlarında yüksek atom numaralı elementler içeren Topluluk I yıldızları arasındaki F, G, K sınıfı (Güneş ve özellik olarak Güneş'e yakın diğer iki sınıf yıldız) tek yıldızları hedeflemişti. Bunların sayısı 800 kadar olup her yıldız 5 dakikadan 15 dakikaya kadar değişen sürelerde, Samanyolu içinde radyo gürültüsünün en düşük olduğu 1 ile 3 GHz frekansları arasındaki) band, bu arada 18 cm (OH Çizgisi), 21 cm (H çizgisi), 'su oluğu' bölgesi (18-21 cm arası) gibi 'sihirli' ve özel önemi olan frekansları içermektedir. Kabul edilen Uzay Taraması stratejisi ise 7 yıllık bir plan içinde, her iki yarı kürede, birden fazla radyo teleskopu kullanarak, bütün gökyüzünü 1-10 GHz frekans aralığında, teleskopların çözme gücü büyüklüğündeki bölgeleri 1 saniye süreyle gözlemeyi hedeflemiştir. Hem hedef seçimli tarama, hem de uzay taraması, bütünü ile otomatik ve bilgisayar kontrolündedir. Tarama sırasında dikkate değer sinyaller bulunduğunda, araştırmacılar otomatikman uyarılmakta, bu bölgelere özel dikkat gösterilmektedir.

Ne yazık ki, NASA'nın HRMS adlı geniş kapsamlı SETI programı tamamlanmadan, Amerikan Kongresi tarafından 1 yıl sonra ödenek ayrılmaması nedeni ile kesildi. Ancak, aynı proje bir süre sonra, özel kişilerin ve SETI meraklılarının katkıları ile tekrar hayata geçirilmiştir. Projenin şimdiki adı Phoenix (Anka kuşu; küllerinden tekrar canlanan efsanevi kuşu olup daha önce tanımlanan programı daha yaygın şekilde gerçekleştirme hedefindedir. İlk kapanma öncesi taramalarda elde edilen 'umut verici' 50 kadar hedef tekrar önceliğe gözlenme durumundadır. (TÜBİTAK-MAM'da bulunan MRT-2 milimetrik radyoteleskopu, SETI'de sihirli bir diğer bölge olan 3 mK Ard alan çıkması maksimumuna (1,4 mm dalgaboyu) duyarlıdır. Ancak MRT-2'nin SETI araştırmaları için kullanılması düşünülmüyor.)

Yıldızlarca 'Dinlenmek'

Oğer yıldızları dinlenmenin bir de Yer-Ötesi Akıllı Yaratıklar (YAY) tarafından 'dinlenmek' yanı vardır. Bununla yine 'hedef-belirli dinlenmek' ve 'hedef-belirsiz dinlenmek' gibi iki farklı türü söz konusudur. 1. türden, bizim doğrudan mesaj gönderip kendimizi 'dinletmek' yolundaki çabalarımız çok fazla değildir. Bunun en iyi bilinen ve belki de tek örneği 1974'te, halen Cornell Üniversitesince işletilen Puerto Rico'daki 300 metrelik Arecibo Radyo Teleskopu kullanılarak yapılan ve Herkül Takımyıldızı bölgesindeki M13 küresel yıldızlar kümesine 3 dakika süre ile gönderilen mesajdır. 21 cm'de hazırlanan bu mesajın 'resmi' diğer sayfalarda verilmiş olup sinyal, dataların tekrarlanan 1679 adet 1 ve 0'lar (sinyal olarak var-yok'lar) dizisidir. Bu sinyal 24 000 yıl sonra 200 000 kadar yıldıza sahip bu kümeye ulaşacak ve o anda, bu dalgaboyunda güneş yönüne bakmakta olan, (varsa) yer-ötesiler, güneşin radyo parlaklığının 3 dekika süre ile her zamankinden 10 milyon kat artığını farkedeceklerdir! Gönderilen mesaj ise, her biri 23 karakter (1 ve 0) içeren 73 satır olarak dizildiğinde, güneş sistemi, yerdeki hayat, insanın yaklaşık görüntüsü, boyu vs. hakkında bilgiler içermektedir. 23 ve 73 ise 1679'un, her ikisi de asal olan 2 çarpanıdır. Bu mesaj, M13'lülerin matematik bildiğini varsaymaktadır!

Hedef-belirsiz dinlenmeler konusunda, zaten birşey yapmamıza gerek yoktur. Radyo ile haberleşmenin başladığı 1920'lerden beri, dünyamız, ışık hızı ile genişleyen bir radyo halesi oluşturmağa başlamıştır. Bu hale bu gün 75 ışık yılına kadar genişlemiştir. Bu çevre içindeki yeteri kadar akıllı yaratıklar, (eğer varlarsa) belki bizim radyo ve TV programlarımızı izliyorlar ve yaptığımız tuhaflıklara gülüyorlardır. Kimbilir?



veyl" çalışmasıyla tüm gökyüzünü sistematik olarak tarayacaktı. 10 yıllık bir çalışma ve ilk verilerin ardından NASA yönetimi, 1988 yılında bu çalışmayı uygulamaya koydu ve mali destek sağlayarak 1992 yılında Columbus'un Yeni Dünya'yı keşfinin 500. yılında gözlemleri resmi olarak başlattı. Ancak bir yıl içinde mali desteğin durdurulması araştırmaların başarı şansını epey etkiledi.

Sonuçta, SETI Enstitüsü bu geniş çaplı programı, özel destek ve finansmanlarla sürdürmeye çalışıyor.

Nasıl İletişim Kuracağız?

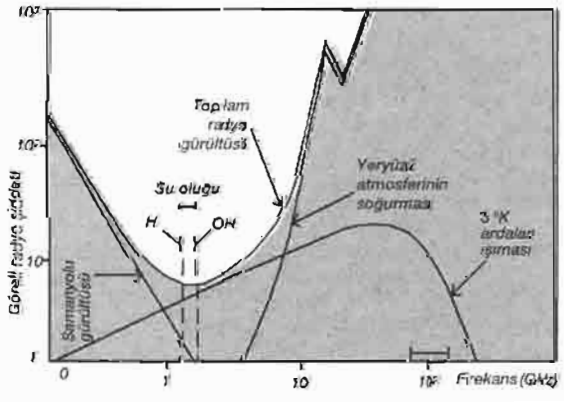
SETI'yi önemli kılan; projedeki araştırma yöntemleri ve çabaları, hepimizin merak ettiği Dünya-dışı yaşama ilişkin kanıtlar hakkında elde edilenler ve projeden beklenen olası bilimsel ve toplumsal etkiler olsa gerek. Öncelikle, araştırmacıları Dünya-dışı zekî (teknolojik) yaşamın olması gerektiği inancına götüren nedenleri incelemek gerekiyor.

Astronomi ve fizik alanında oldukça önemli adımların atıldığı bir çağda yaşıyoruz ve ilk bakışta insanı dehşete düşüren uçsuz bucaksız evrenin bir parçası olmaya başlıyoruz. İnsanoğlu için gezegenler artık, gökyüzünde dolanan ışıklar değil. Bilgi dağarcığımız arttıkça, kendi sınırlı çevremizin de dışına çıkıyoruz ve yepyeni keşifler yepyeni fikirleri de beraberinde getiriyor. Kimbilir belki evrenin dışında da başka yerler, hatta bilmediğimiz ilkel ya da gelişmiş yaşamlar vardır... İnsanoğlunu bu düşünceye iten nedenler UFO fantezilerinde olduğu gibi, yalnızca bir umut ve hayal değil. Bunun artık son derece somut bilimsel gerekçeleri var.

Özellikle astrofizik alanındaki son keşiflere göre, evrende bulunan yıldız sistemlerinin çoğunda bu yıldızlara ait gezegenlerin varlığı istisnadan çok bir kural. Evrenimizde yaklaşık 100 milyar galaksi ve her galakside de ortalama 200 milyar yıldız bulunduğu göz önünde tutulursa, yaşama ilişkin koşulların yalnızca bizim gezegenimizde oluştuğunu düşünmek çok bencilce bir yaklaşım olur. Bugün biliyoruz ki, Samanyolu galaksisini oluşturan yaklaşık 400 Milyar güneşten biri olan yıldızımız Güneş, diğer yıldız sistemlerine oranla küçük, soğuk ve cazibesiz bir yıldız. Uzayda milyarlarca galaksi olduğunu da hesaba katınca Samanyolu galaksisinin bile hiç de dikkat çekici olmadığı bir evrende, üstelik Samanyolu'nun merkezinden o kadar uzakta ve önemsiz bir yerde yaşayan biz Dünyalılar yaşama şansını elde etmiş yegâne canlılar olamayız. Darwin'in doğal seçiciliğe ışık tutmasından sonra anladık ki, basit organizmalardan insana uzanan karmaşık evrim yollarında birçok canlı türü tamamen yok olmuştur. Bizler evrim sürecindeki birçok rastlantının ürünüyüz. Kısacası evrensel açıdan baktığımızda insanın ilk ya da son veya en iyisi olması için bir neden göremiyoruz. O halde, bizim dışımızda da yaşayan ileri teknolojiye sahip canlıların bulunduğunu ileri süren varsayımı spekülasyon olmaktan çıkarıp, ulaştığımız teknolojiyle deneme alanına sokabiliriz.

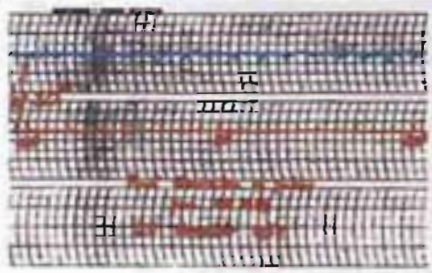
Peki ne yapacağız? Elbette ki onların bize göndereceklerini "UFO"ları beklemeyeceğiz! Tersini düşünerek, yani diğer uygarlıklar için bizim "UFO" olup olamayacağımızı inceleyerek, bunun nesnel nedenlerini görebiliriz. Bugünkü en iyi roket teknolojimizle, bize en yakın yıldız olan 4 ışık yılı uzaklıktaki Alpha Centauri'ye yapılacak bir yolculuk bile 40 000 yıl alır. Ulaşabileceğimiz daha iyi bir teknoloji dahi, çok yüksek enerji gerektirmesi bir yana, yıldızlararası uzaklığın çok büyük olması nedeniyle hızı çok fazla artıramayacak. Işık hızı ve görelilik gibi fiziksel yasaların evrensel olduğunu biliyoruz. Bu nedenle uzay araçlarımız fiziksel kısıtlamalar gereği hiç bir zaman ışık kadar hızlı gidemeyecek (Işıktan hızlı olduğu iddia edilen "Nur Hızı(!)", "Düşünce Hızı" gibi bilim dışı varsayımlar da saçmalıktan başka bir şey değil! Bunun dışında, bilim çevrelerinde tartışılmış ve şimdiye dek hiçbir şekilde gözlenmemiş olan 'takyon' adı verilen parçacıklar da bir süredir bilim dışı çevrelerin ilgi odağı haline gelmiştir. Ancak bu parçacıklar da, yıllarca tüm bilimsel yasalarla test edilerek tamamen doğruluğu sınanmış olan görelilik kuramına aykırıdır). Kabaca bir hesap yaparsak; bizden 100 ışık yılı uzaklıkta bile binlerce Güneş benzeri yıldız var. Uzay araçlarıyla bu yıldızları ve gezegenlerini araştırmak 1 000 000 yıldan daha fazla bir süre gerektiriyor; üstelik dünyanın kaynakları göz önünde tutulduğunda çok pahalıya mal olacak. Aynı fiziksel zorluklar, eğer varlarsa, diğer uygarlıklar için de geçerli olduğundan, uzay araçlarıyla iletişim şimdilik hayalden öteye gitmiyor. Yani ne biz onların, ne de onlar bizim UFO'muz olacak gibi görünüyor.

Dünya-dışı gelişmiş bir uygarlık için Dünya ile iletişim kurmanın çok kolay ve ucuz bir yolu var: Radyo dalgaları. Radyo dalgaları, elektromanyetik dalga spektrumundaki en uzun dalgaboyuna sahip ışınımlardır. Eletromanyetik ışınım (fotonlar) olabilecek en büyük hızla, yani ışık hızıyla hareket ederler. Örneğin, Pioneer 10 isimli uzay aracının Güneş Sistemi'nin



Gökyüzü radyo gürültüsü şiddetinin radyo frekansı ile değişim grafiği: Şekilde görüldüğü gibi, 1-10 GHz arası gürültünün en düşük olduğu bölgedir. "Sihirli" denilen frekanslardan H-çizgisi (1420 MHz), OH-çizgisi (1665 MHz) ve birleşerek su (H_2O)'yu oluşturan bu ikilinin arasındaki "su oluğu" olarak tanımlanan aralık bu bölge içindedir.







Araştırmacılar, 1420 MHz'lik frekansa karşılık gelen 21 cm dalgaboyundaki bölgede (üstte solda) Dünya-dışı yaşamın izlerini arıyorlar. Soldaki şekilde, araştırmacılarca saptanmış ve henüz ne olduğu kesinleşmemiş bir sinyal görülüyor; bu sinyal, evrendeki diğer canlılardan gönderilmiş olabileceği gibi bir pulsara ait de olabilir.

dışına çıkması 9 yıl almıştı, bir radyo sinyali ise bu yolu yalnızca 6 saatte alır. Fotonlar, kolayca üretilebilen ve deşifre edilebilen bilgileri taşıyabilir, üstelik galaktik manyetik alandan etkilenme ve soğurulma olasığı çok düşüktür. Dolayısıyla çok uzak yerlere bilgi aktarımı için ideal parçacıklardır.

Yüzyıllar boyunca, astronomlar, gökcisimlerinden gelen ışığı inceleyerek gökyüzünü öğrendiler. Çok sayıda gök cisminin radyo dalgası yaydığının ve dolayısıyla radyo astronominin keşfi 1932 yılına rastladı. Bundan sonraki gelişmelerle radyo astronomi, yüzyılımızın son yarısında çok önemli bilgiler edindi. Bugün radyo astronomlar teknolojik ekipmanlarıyla donanmış bir şekilde evreni daha bütün olarak anlayabilecek düzeye eriştiler ve yabancı dünyalardaki uygarlıkları radyo dalgalarıyla aramaya başladılar. SETI projesi de yıldızlararası uzaklıklardan sinyaller arama çalışmalarında radyo astronominin bilgisi ve teknolojisi üzerine kuruldu.

Bütün bunlar işin teorik yanı, peki pratikte böyle bir iletişim nasıl sağlanacak? Herşeyden önce, ileri Dünya-dışı uygarlıkların bize doğru radyo sinyalleri gönderdiğine ve elimizde bulunan teknolojinin bunları algılayabileceğine inanıyoruz. Bugün var olan radyoteleskopların en küçükleri bile, bir çalışmaya başlama için yeterli görünüyor. Bundan sonraki en önemli sorun, hangi frekans ya da "istasyon"a yöneleceğimiz. Milyonlarca frekans taranabilir. Ancak o kadar da kötümser olmadan, eğer bizimle iletişim kurmak isteyen bir uygarlık amaçlı olarak sinyal gönderiyorsa, bazı temel bilgilerden haberdar olduklarını düşünebiliriz. Örneğin, sinyal gönderdiklerine göre radyo astronomi bilmeliler, dolayısıyla evrende en bol bulunan atom olan hidrojenin 1420 MHz'de emisyon yaptığını bilmeleri gerek. Ayrıca, onların bunu bildiğini bildiğimizi de bilmeleri gerek vs. Uzay boşluğunda su ve amonyak gibi bol bulunan birkaç molekül daha vardır. Bu maddelerin de kendilerine özgü salma ve soğurum frekansları var. Bu da ortak bir bilgi olabilir. Böylece araştırılacak frekansların sayısı azalır.

Bilim adamları evreni dinlerken radyoteleskoplarıyla iki tür çalışma izliyor. Bunlardan biri, Güneş Sistemimize yakın, hedeflenen belli bir bölgeyi kapsayan bir kuşağın araştırılması yönünde çalışmaların yapıldığı "Hedef-seçimli Arama". Diğeri ise, 82 ışık yılı yarıçaplı bir küreyi kapsayacak şekilde tüm gökyüzünün tarandığı "Tüm Uzayın Taranması". Bu çalışmalarla 2000 yılına kadar toplam 773 Güneş benzeri yıldız tamamen incelenecek. Araştırmacılar, şimdiye kadar Samanyolu galaksisinden gelen bazı şüpheli sinyaller aldılar. Ancak, sevinç çığlıkları atmak için yine de erken sayılır. Çünkü, henüz hem yeterli kanıt yok hem de bu cızırtılardan bir daha "ses" çıkmadı. Bilindiği gibi, sonuçlanmayan sonuçların bilimde pek değeri yoktur, ancak yine de çarpıcı bir dü-

Dünya-dışı Uygarlıkların Sayısı

Evrendeki diğer yıldızlar arasında olası teknolojik uygarlıkların sayısını hesaplayabilir miyiz? SETI Enstitüsü'nün şimdiki başkanı olan Frank Drake, West Virginia'daki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevindeki çalışmaları sırasında bu sorunun yanıtı için bir yaklaşım öne sürdü. Drake, bu önerisini, bazı uygarlıkların gelişiminde rol oynayabilecek etkenleri de göz önünde bulundurarak 1961 yılında bugün "Drake Denklemi" (kuantum mekaniğindeki "Dirac Denklemi"yle karıştırılmamalıdır) olarak bilinen, bir formülle somutlaştırdı. Drake denklemi, tek bir çözüme sahip olmamakla birlikte, ortaya koyduğu parametrelerin önemi nedeniyle bilim çevrelerince genel olarak kabul görmüştür. Denklem aşağıdaki gibi formüle edilmiş:

$$N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

Eşitliğin sol tarafında bulunan ve Samanyolu galaksisindeki ileri teknik uygarlıkların sayısını ifade eden N sayısı çok sayıda parametreye bağlıdır:

N= Samanyolu Galaksisindeki ileri uygarlıkların sayısı

R^*= Galaksi'deki uygun yıldızların sayısı

f_p= Gezegen sistemleri bulunan yıldızların oranı

n_e= Belirli bir yıldız sisteminde çevresel koşullar açısından yaşama elverişli gezegenlerin sayısı

f_l= Hayatın başladığı, yaşama uygun gezegenlerin oranı

f_i= Zeki canlılara ait yaşam biçimlerinin geliştiği gezegenler

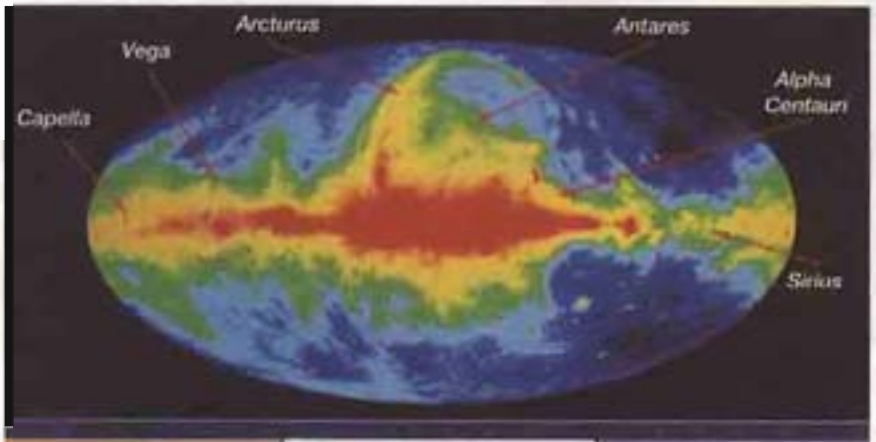
f_c= İletişim kurulabilecek teknik düzeydeki uygarlıkların geliştiği gezegenler

L= İletişim kurulabilecek uygarlıkların gezegenlerinin ömrü

N'yi bulmak için bu miktarlardan her birinin tahmin edilmesi gerekiyor. Ancak denklemin ilk parametreleri hakkında epey bilgiye sahibiz. Örneğin yıldızların sayısıyla gezegen sistemlerinin sayısı biliniyor. Fakat, zekânın evrimi ya da teknik toplulukların ömürleri hakkında az şey biliniyor. Drake'in denkleminin en önemli taraflarından birisi, yıldız ve gezegen astronomisinden organik kimyaya, evrimsel biyolojiye, tarihe, siyasete ve psikolojiye kadar alanı içermesi.

Bu denklemi için bir çözümü Carl Sagan, Kozmos isimli kitabında bulmuş: Bunun için Galaksimizdeki yıldız sayısı 400 milyar olarak alınmış. Gezegeni bulunan yıldızların oranı yaklaşık 1/3 kabul edilerek galaksideki gezegen sistemlerinin toplam sayısı $R^* \cdot f_p = 1{,}3 \times 10^{11}$ olur. Herhangi bir gezegen sisteminde yaşama elverişli olan birçok değişik çevre koşulu sözkonusu olacağından, pek fazla cömert davranmadan n_e =2 alınarak yaşama elverişli gezegen sayısı $R^* \cdot f_p \cdot n_e = 3 \times 10^{11}$ elde edilir. Samanyolu'nda yaşamın en az bir kez başlamış olduğu gezegenlerin tümü f_l=1/3 kabul edildiğinde ise $R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l = 1 \times 10^{11}$ sonucuna ulaşılır. Bir başka deyişle 100 Milyar adet yaşanan dünyanın var olduğu ortaya çıkıyor. f_i ve f_c için verilecek değerler daha çok tahminden ibaret, birtakım hesaplara $f_i \cdot f_c$ için de 1/100 değeri alınarak, hayatın başladığı gezegenlerden yalnızca yüzde birinde teknik uygarlığın geliştiği söylenebilir. Böylece teknik uygarlığın en azından bir kez gün ışığı gördüğü gezegen sayısı $R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c = 1 \times 10^9$ yani 1 milyar olarak veriliyor. Ancak bu, teknik uygarlıkların şimdi var olduğu anlamına gelmiyor. Sonuç için L'nin de tahmin edilmesi gerek.

Bir gezegenin ömrünün ne kadarlık bölümü teknik uygarlık içinde geçmiştir? Dünyamız, birkaç milyarlık ömrü süresince radyo-astronominin belirlediği teknik uygarlık dönemini ancak 40-50 yıldır yaşamaktadır. Bu da gezegenimiz için L'nin 1/10^8'den az olması demek. Bunu bir ortalama kabul edersek sonuca ulaşıyoruz: $N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L = 10$. Bunun anlamı, belirli bir zamanda galaksimizde çok az, avuç içi kadar az sayıda teknik uygarlık bulunduğu yolundadır. Ancak tüm bunlar en kötümser tahminleri dile getiriyor. Parametreleri başka etkenleri gözönüne alarak seçersek bu sayı milyonlara ve daha fazlasına yükselebilir. Örneğin aynı hesapla Drake bu sayıyı 10 000 olarak bulmuştu. Sonuçlardaki bu farklılıklar, Drake denklemindeki, astronomi, organik kimya ve evrimsel biyolojiye ilişkin tahminlerimizin güvenilir olmayabileceği konusundaki endişeler bir yana, asıl güvensizlik duyulan etkenler olan; ekonomi, politika ve yeryüzündeki "insan doğası" terimiyle ifade edilenlerden kaynaklanır. Öyle anlaşılıyor ki, eğer kendi kendini yok etme, galaksilerarası uygarlıkların ağır basan kaderi olmazsa, göklerde yıldızlardan gelen mesajlar fısıldaşıyordur.







Üstte, Samanyolu Galaksisinin radyo dalgaları ile belirlenen haritası görülüyor. Dünya-dışı yaşamı araştırmada ve radyo astronomi çalışmalarında kullanılan ABD'deki 70 m çaplı Goldstone (solda) ve Avustralya'daki 64 m çaplı Parkes (sağda) radyoteleskopları ise yanlarda görülüyor.

şünce deneyi yapacak bu sinyallerin nereden geldiğini bulmak hoş olabilir.

Mesaj beklerken kaşlaşılacak sorunlardan biri de, eğer bir sinyal alınırsa bunun deşifre edilip edilemeyeceği. Ancak araştırmacılar bu konuda oldukça iyimserler, eğer sinyaller amaçlı gönderiliyorsa, deşifre etmenin kolay olacağı görüşündeler. Çünkü, böyle bir sinyali gönderen uygarlıkların, matematik ve fiziğin temel ilkelerini biliyor olmaları gerekiyor. Dolayısıyla bu sinyal, bilimin evrensel dili olan matematik ve fizik ilkelerini temel alan bir dil kullanacaktır.

Bir diğer sorun: eğer mesaj alırsak gönderenlerin bundan nasıl haberdar olacaklar. Bunun en kolay yolu, mesajı aldığımızı onlara bildirmemizdir. Ancak SETI Enstitüsü'nün yanıt gönderme konusunda bir planı henüz yok. Yani böyle bir yanıt için bütün dünya uluslarınca ortak bir karar alınması gerekiyor. Bunun dışında yıldızlararası büyük uzaklıklar nedeniyle radyo dalgaları kanalıyla evrensel bir diyalog kurmamız zaten zor! Çevremizdeki yakın yıldızlardan birinden, örneğin 300 ışık yılı uzaktan olabilir. "Merhaba, nasılsınız?" diye bir mesaj alsak ve buna anında "İyiyiz, siz nasılsınız?" diye yanıt versek bile bu iletişim 600 yıl alacak ki, buna pek de canlı bir görüşme diyemeyiz!

Şimdilik bu uygarlıklarla ilerişimi tek taraflı düşünüyoruz. 1974 yılında Porto Rico'daki Arecibo Gözlemevi'nden gönderilen ve Güneş Sistemi'mizi tanımlayan basit bir resim, yaşam için önemli elementler, DNA molekülünün yapısı gibi bilgiler içeren ve 25 000 ışık yılı uzaklıktaki M13 yıldız kümesine doğru gönderilen sembolik bir mesaj dışında hiç bir mesaj gönderilmedi. Ancak yine de onların bizden haberdar olmalarına yetecek bilgiyi çoktan bilinçsiz olarak göndermiş sayılırız. Marconi ile başlayan ve 1920'den sonra belirgin biçimde artan radyo yayınları gezegenimizin iyonosferinden nasıl olsa uzaya sızdı ve ışık hızıyla yayılıyor. Beri teknolojiye sahip bir uygarlık bu yayınları rahatlıkla izleyebilir.



Arecibo Gözlemevi'nden gönderilen mesaj: 1) 1'den 10'a kadar olan sayılar. 2) Atom ağırlıkları. 3) Yaşam için önemli olan 12 adet element. 4) DNA'nın yapısı. 5) Bir insanın görünüşü. 6) Güneş ve gezegenler. 7) Mesajın gönderildiği Arecibo teleskopu.

Bu durumda, mesaj gönderme konusunda çekingen davranmak ve düşünmek için geç bile sayılabilir. Çünkü radyo ve televizyon yayınlarımızla evrene, varlığımızı ve yerimizi istemeden de olsa bildirmiş bulunuyoruz (korkarız, "Yalan Rüzgarı"na, hatta güzellik yarışmalarımızı izlemiş ve bu nedenle hakkımızda pek iyi izlenim edinmemiş olabilirler!).

İnsan, diyalog kurulamayacak olmasını üzüntü verici buluyor (Aslında gezegenimizde de yapıcı diyaloglara pek rastlanamadığı düşünülürse bu konu da önemini kaybediyor). MIT'den Philip Morrison, bu tür monologlara insanlık tarihinde çok sık rastlandığını söylüyor; örneğin uygarlığımızı önemli ölçüde etkilediği bilinen Klasik Yunan Uygarlığı zaman içinde tek yönde hareket etmiştir. Bizler Eski Yunan'a bilgi göndermezdik. Yunanlılar ise bize, bilimlerini radyo dalgalarıyla değil de kağıt ve parşömenlerle iletti, ancak temel ilke aynıdır.

Dünya-dışı ileri uygarlıkları arama çalışmaları sırasında hep sorulan bir soru var: Neden araştırdığımız uygarlıkların ileri ve teknolojik uygarlıklar olduğunu düşünüyoruz? Genç bir yıldız olan Güneş'in çevresinde, Dünya'da yaşamın oluşması ve teknolojik olarak ileri bir düzeye gelmesi çok yakın zamanda oldu. Güneş gibi ve Güneş'ten daha genç yıldızların olduğunu düşünürsek, henüz evrim sürecini tamamlamamış canlı oluşumları olabilir kuşkusuz. Ancak bu sorunun çok mantıklı bir yanıtı var: İlkel canlılar bizimle iletişim kuramazlar. İnsanoğlu henüz, deniz yosunları, böcekler ve bitkilerle iletişim kuramıyor. Dolayısıyla iletişim kurmak istediğimiz Dünya-dışı canlıların da yıldızlararası iletişimde bulunabilecek teknolojiye sahip olmaları gerekiyor.

Bazı bilim adamlarının, Dünya-dışı uygarlıklar bulmanın en iyi yolunun, sıradan astronomi gözlemleri yapmaya devam etmek olduğunu önermelerine karşın, çoğu bilim adamı böylesi bir yöntemle başarı olasılığının az olduğunu savunuyor. Yararlı bir araştırma için sıradan gözlemlerin dışında bazı özel şeylerin yapılması gerekiyor, yani belirli yıldızların, frekansların v.b. incelenmesi daha uygun görünüyor.

Ancak yine de, araştırılacak pek çok yıldız ve frekans var. Bu durumda oluşturulacak bir tarama programı çok uzun zamana gereksinim duyacak. Büyük bir teleskop tam gün bu iş için kullanılsa bile, başarıya ulaşmak için en azından onlarca yıl gerekecek. Bu işle uğraşan radyo astronomlar da, ne kadar hevesli olurlarsa olsunlar, başarısızlıkla sonuçlanan yılların sonunda bıkabilirler.

Bu nedenle bazı bilim adamları, bu konuda izlenecek en ideal yolun, büyük bir teleskopun zamanının yarısını uzayda diğer akıllı canlıların radyo sinyallerini aramaya, diğer yarısını ise gezegenler, yıldızlar, pulsarlar, uzay boşluğu molekülleri ve kuasarlar gibi daha klasik konuları incelemeye ayırmak olduğunu düşünüyorlar.

Dev çanak antenler ve alıcılardan oluşan radyoteleskoplar, Dünya'nın son derece hassas kulakları gibi düşünülebilir. Antenler, radyo sinyallerini yakalar ve



305 metrelik çapıyla dünyanın en büyük radyoteleskopu olan Porto Rico'daki Arecibo Radyoteleskopu.

bu elektromanyetik dalgaları bir araya toplarlar. Radyo astronomların şu an için yaptıkları, evrenden gelecek bu türden sinyalleri Dünya'nın birçok yerindeki radyoteleskoplarla yakalamaya çalışmak. Bunlardan en büyüğü Porto Rico adasındadır. Cornell Üniversitesi uzmanlarının ABD Ulusal Bilim Vakfı adına yönettikleri "Arecibo" gözlem çanağının çapı 305 metredir. Arecibo radyoteleskopu, diğer birçokları gibi, uzayın derinliklerinden radyo dalgaları algılar ve bu radyo dalgalarını çanağın tepesindeki antene aktarır. Anten, elektronik bağlantılarla alınan sinyalleri bir kontrol odasına gönderir ve sinyal burada deşifre edilir. Aynı şekilde bir radar vericisi olarak da kullanılabilen teleskop, herhangi bir sinyali uzaya yansıtabilir. Arecibo Gözlemevi, Samanyolu'nun orta yerinde, 15 000 ışık yılı uzaklıktaki bir gezegende kurulmuş benzer bir gözlemeviyle iletişim kurabilir. Yeter ki, radyoteleskopumuzu hangi noktaya yöneltceğimiz bilinsin.

Aslında, astrofizik bilgilerimiz hangi yıldızlara öncelik vermemiz gerektiği konusunda bize bazı fikirler veriyor. Samanyolu galaksisindeki yıldızlar okyanusunda bulunan, Canopus ve Prokyon gibi, beyaz yıldızların çoğunun yalnızca 4 Milyon yıllık ömürleri vardır. Dünya'da zeki bir yaşamın oluşması için 5 Milyar yıl geçtiği düşünülürse buralardan pek sinyal beklenmeyeceği görülür. Sirius ve Vega gibi mavi ve yeşil yıldızlar da, Güneşe oranla çok yüksek sıcaklıktadırlar ve ömürleri yalnızca 400 Milyon yıl kadardır. Bu nedenle mavi ve yeşil yıldızlarda da sinyal gönderecek kimsenin olmayacağı söylenebilir. Kırmızı devlerin de yaşama pek uygun olmadığı düşünülürse geriye yalnızca Arcturus, Alpha Centauri ve bizim güneşimiz gibi sarı ve turuncu renkli yıldızlar kalıyor. Böylece, incelenecek yıldız sayısında önemli bir azalma olur ve araştırmacılar ilgilerini yalnızca belirli yıldızlara yöneltebilirler.

SETI araştırmacıları, her ne kadar mali destekten yoksun bırakılmışlarsa da, Dünya-dışı birçok uygarlığın gezegenimize sinyaller göndermesi olasılığının az olmadığını düşünüyorlar ve araştırmalarını kısıtlı parasal kaynaklarla bunun üzerine yoğunlaştırmış durumdalar. İleri herhangi bir uygarlığın gücüyle sinyal gönderen birkaç yıldız bile olsa, bunları belirleyebilecek teknolojiye sahibiz. Bunun yanı sıra, yakınımızda bulunan ve bizden biraz daha ileri gidebilmiş olan uygarlıkları aynı zamanda komşu galaksilerdeki bizden çok ileri olan birkaç uygarlığı da birçok yıldızın arasında bulmaya çalışabiliriz. Şu anda Dünya'ya birçok yönden yazın dili "Galaksice" olan bir sürü bilgi geliyor olabilir. Fakat dinlemezsek bunları duymamıza olanak da yok!

Bir Gün Karşılaşırsak!

SETI araştırmaları, bütün hızıyla Dünya-dışı uygarlıkları aramasına karşın, olası herhangi bir anlamlı sinyal karşısında ne tür önlemler alınacağı ve nasıl bir tavır sergileneceği henüz netlik kazanmış sayılmaz. Bir sinyal alınırsa, bu, bütün Dünya uluslarını ilgilendireceğinden ortak bir karar alınması zorunlu. Ancak, öncelikle alınan sinyalin herhangi bir gök cisminden gelen sıradan bir radyo dalgası olmadığı konusunda bütün araştırmacıların hemfikir olması gerekiyor. Bunun için de, bütün SETI araştırıcıları tarafından ortaklaşa kararlaştırılan bir bildirgeye göre anlamlı bir sinyal yakalayan herhangi bir araştırma grubu ya da araştırmacının bunu hemen diğer SETI gruplarına bildirmesi ve tam olarak sinyali ve nereden geldiği hakkındaki verileri açıklaması isteniyor. Bu sinyalin dış dünyalılarca gönderildiğinden kesin emin olunana dek kamuoyunu yanıltmamak amacıyla, herhangi bir bilgi basın-yayın aracılığıyla açıklanmayacak. Elde edilen sinyale ait kanıtların Dünya-dışı bir uygarlığın mesajı olduğu yeterli delillerle kesinleştikten sonra, keşfi gerçekleştiren araştırıcı önce Birleşmiş Milletler Sekreterliği'ne, ardından da konunun doğrudan muhatabı olan kuruluşlara bilgi vermek zorunda. Bu kuruluşlar ise şunlar: Uluslararası İletişim Birliği, Uzay Araştırmaları Komitesi, Uluslararası Astronomi Federasyonu, Uluslararası Uzay Hukuku Enstitüsü ve Uluslararası Radyo Astronomi Birliği.

Bütün bu formalitelerin ardından, keşfi yapan kişi ya da kuruluşun, keşfini,



Astrofizik bilgilerine göre yaşam için uygun gezegen sistemlerine sahip olabilecek yıldızlar Alpha Centauri ve Antares gibi kırmızı ve turuncu renkli yıldızlar. Sirius, Vega ve Arcturus gibi yıldızlar ömürleri kısa olması ve sıcaklıkları nedeniyle çevresinde herhangi bir yaşamın başlama olasılığı çok düşük.

en açık ve en geniş ifadeyle bilimsel kurumlar ile kamuoyuna basın-yayın yoluyla bildirmesi isteniyor. Ancak yine de, yukarıda saydığımız kuruluşlar ve bilim adamlarınca onaylanan bu bildirinin en önemli maddesi Dünya-dışı bir mesaj sözkonusu olduğunda, Dünya genelinde ortak bir karara varılmadan, kesinlikle yanıt verilmemesini söylüyor.

Olası bir mesaja yanıt verip vermeme bir yana, böyle bir durumda Dünya'nın bu gelişmeden nasıl etkileneceği ve insanları ne tür bir kuşkuya iteceği ayrı bir sorun olarak karşımızda duruyor. Diğer yıldızların uygarlıklarıyla karşılaşma fikri acaba Dünya üzerinde yaşayan insanları dehşete mi düşürür? Çok farklı değer yargılarına sahip Dünya halklarının inançlarını alt-üst mü eder? Kuşkusuz anlamlı bir mesajla, Dünya halkları tarihteki en büyük keşiflerden biriyle karşı karşıya kalacak. Son on yıldır da, böylesi bir mesajın alınması durumunda, mesajın insanoğluna kısa vadede etkileri üzerinde düşünceler üretiliyor. Bunun için de, tarihi benzerlikler ve çağdaş sosyal bilimlerin öğretileri temel alınıyor.



Bilim adamları Avcı takımyıldızından da birtakım sinyaller aldılar. Bu yıldız okyanusunun bir yerlerinde yaşam gelişmiş olabilir.

Herşeyden önce, Dünya-dışı bir sinyalin saklanamayacağını söylemek önemli. Daha önce de söylediğimiz gibi uluslararası anlaşmalar gereği mesaj, tüm Dünya'ya bildirilecek. Böylesi bir haberin, tüm zamanların en spekülatif yorumlarına yol açacağını düşünmek pek de yanlış sayılmaz. Dünya'da önemli bir insan topluluğunun UFO'lara inandığı, medyanın da sürekli olarak bu konuyu işlediği bir dönemde böyle bir mesaj, insanları, UFO'larla ilgili varsayımlara kanıt oluşturduğu gibi yanlış düşüncelere yöneltebilir.

Işın toplumsal yönü üzerinde yapılan öngörülere göre, böylesi bir sinyalin kamuoyuna bildirilmesi, toplumda panik, huzursuzluk ve korkuya da yol açabilir. Özellikle bazı din grupları Dünya-dışı canlı fikrini reddederken, bazılarının kendi inançlarını güçlendireceği kanısıyla bunu bir işaret olarak görecekleri belirtiliyor. Kimbilir, bazıları için de dinsel inançlarının sonu olacak. Yani toplumsal bir kargaşayla karşı karşıya kalınabilir.

Bizden üstün bir zekâ ile karşılaşırsak "Dizginleri elimizden kaçırır mıyız?" korkusu gündeme gelebilir. Bu da; entelektüel ve ruhsal yaşantımız, bütün uğraşlarımız, bizden üstün zekalarla karşılaştığımızda alt-üst olabilir demektir. Öyle ya, şimdiye kadar bu evrende yaşayan tek zeki canlı türü olduğumuzu, dolayısıyla evrenin sahibi olduğumuzu düşünüyorduk! Benzer bir kehanette de Amerikalı psikolog Warren H. Jones bulunuyor: "Şok edici ve dramatik olaylar karşısında insanın verdiği temel tepkiler; korku ve öfkedir." Jones bu tür tepkilerin temelinde Dünya vatandaşlarının ortak bir özelliğinin yattığını düşünüyor: "Bu, birçok insanda görülen 'Yabancı Korkusu'dur. Aslında kimse sürprizle karşılaşmak istemiyor. Belki, uygun durumlarda sürprizler hoşumuza gidebilir, ama aslında evrenin önceden bilinebilir ve anlaşılabilir olmasını istiyoruz..." Evreni anlama isteğinin insan ruhunun temelini oluşturduğu kesin, ancak Jones'un sözünü ettiği türden bir psikoloji, SETI araştırmalarını baştan reddediyor. Oysa SETI, insanoğlunun belki bazı gerçeklerle karşı karşıya kalmasını sağlayacak ve birçoklarında bulunan metafizik görüşün sonunu hazırlayacak! Hiç değilse şimdiye dek kanıtlanamayan kör inançlarımızdan vazgeçebiliriz.

Bunların dışında insanlığı doğrudan etkileyecek başka sorunlar da var. Örneğin, mesajın amacı ve niyeti önemli. Belki yardım etmek arzusu içindedirler. Ya da, onlar da bizim kadar meraklıdırlar. Bu konuda çok sayıda spekülatif varsayım da yapılabilir. İçeriği hâlâ hazırlanmış mesajlar aldığımızı anlatan bilim-kurgu hikayeleri vardır. Carl Sagan bunu, "Örneğin, bir makine yaratmanızı önerirler, bizse bunu görev kabul etmiş gibi hemen yaparız, ancak bu makine daha sonra Dünya'yı yönetimi altına alır. Ancak hiç kimse körkörüne böyle bir makine yapmaz. Yabancı bir dünyadan gelen mesajı iyice anlayıp her yönüyle değerlendirmeden kimse onun önerilerine hemen uymayacaktır. Mesajın kısa dönemde büyük bir kültür şoku yaratma olasılığının nedeni budur. Böyle bir mesajı sadece almanın bir tehlike yaratacağını sanmıyorum" diye özetliyor.

Bütün bu tartışmalar bir yana, Dünya-dışı uygarlıkları arayan en basit, hatta belki de başarısız bir çalışma onlarca ya da yüzyıllarca sürecek bir programdır. 500 yıl önce gönderilmiş bir mesaj alsak bunun tartışılması, yanıt gönderilmesi ve yeni mesajlar alınması bir 600 yıl daha sürecektir. Bu çeşit bir iletişim, daha önce de söylediğimiz gibi, insan standartlarına göre çok uzun bir zamandır. Yıldızlararası iletişimin kısa vadede insanoğluna vereceği pek bir zarar yok gibi görünüyor. Bu, belki de kuşaktan kuşağa devredilecek tarihsel bir görev gibi olacağından, uygarlığımızın ömrünü uzatmakta faydası bile olabilir.

SETI, evrene açılan kapının anahtarını taşıyor. Başta da söylediğimiz gibi, Dünya-dışı yaşamı araştırma çabaları artık sadece bir tür şüphe ve merakın ürünü değil; bunun için bilim adamlarının somut bilimsel gerekçeleri var. Artık birçok ülkede ders kitaplarına girmiş olan Dünya-dışı yaşama ilişkin bilimsel teoriler bugünün üniversitelerinde ders olarak okutulmaya başlandı bile. Bilimin tüm disiplinlerini içeren böyle bir çalışmanın, bugüne kadar yalnız yaşadığımız evrenin daha iyi anlaşılmasına da önemli katkıları olacak.

Belki bu gün bizim dışımızda bir yaşam türüne rastlarız, o zaman ne olacağını bugünden kestirmek güç. Ancak kesin olan bir şey varsa o da, böyle bir karşılaşmayı dinsel ya da metafizik bazı inançlarla değil, ancak bilimin evrensel yasalarıyla başarabileceğimiz...

İlhami Bağdaver

Konu danışmanı: Murat Alev
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
Boland, P. "SETI: A La Recherche des Êtres Extraterrestres", Science et Vie, Ekim 1992.
Sagan, C. "Kozmik Bağlantı", Çeviri: Mahmut Dikgör, İstanbul, 1986.
Sagan, C. "Kozmos", Çeviri: Bülent Aşçıoğlu, İstanbul, 1990.
Schuppisch, J. "Kontakt mit der Fremde Heimat", P.M. Ocak 1996.
www.seti.com

Sihirli Taşlardan Savaş Kılıçlarına Uzanan Öykü

Ateş Düşleri

Aramak, insanın "en ilkel" eylemidir. İnsan, yiyecek arar. Düşünmekse, nesneleri değil, ilişkileri aramaktır. Metalin öyküsü de düşleri aramakla başlıyor...

Lewis Mumford Neolitik'te gerçekleşen bir sıçramanın kadınsı yönüne dikkat çekmişti. Mumford'a göre, Neolitik'te insanlığın kültürel ve toplumsal evrimindeki büyük sıçrama yarmaya, kazmaya, kesmeye, yontmaya, delmeye, öldürmeye yatayan taş, balta, sopa ya da kemik gibi erkeksi gereçler sayesinde değil, küp ya da kap gibi kadınsı gereçlerin sayesinde gerçekleşmişti. Kaplar sayesinde artık ürünün depolanması, unun, buğdayın, şarabın saklanması mümkün olmuştu. Childe'ın sözünü ettiği iki büyük devrimin, yani "Tarım Devrimi" ile "Kent Devrimi"nin ardında yatan en önemli itici güç böyda. Uygarlığın filizlenebilmesi için taşı keskinleştirmek yeterli değildi; karasabanın toprağa düşmesi, ürünün depolanması gerekiyordu. Metal işte bu eril ile dişil ayrımında ortaya çıkıp çağdaş insanın bir parçası durumuna geldi. Bugün metalsiz bir dünya düşlemek olanaksızdır. Metal artık issiz kırların ortasında kalakalmış avcının, avını haklayıp bir parça et koparmasına yatayan bir bıçak değil. Çağdaş yaşamın her alanını doldurun bir şey. Bir nesne, bir organ. Artık bir araç değil. Teker teker düşünüldüğünde her metal bir araç, bir gereç, bir süstür belki ama, bir bütün olarak tasarlandığında "teknoloji", "değer" ya da "yarar" gibi başlıkların altında toparlanamayacak bir dünya ortaya çıkar. Hangi metali çağdaş yaşamın hangi alanından çekip çıkarabilirsiniz ki!

Tuhaftır, insanların metalsiz de edebildikleri, metale bizim çağımızın insanı kadar göbekten bağlı olmadıkları çağları metal isimleriyle adlandırıyoruz: Bakır Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi. Metal çağlarında metal, taş baltanın ve çömleğin yanı sıra kullanılan, onlarla birlikte gelişen bir araçtı. Hayvanı öldürmek için ille de metal uçlu kargı, kesmek için ille de bıçak gerekmez. Taş ve sopa da aynı işi görür. Tarihöncesi insanının birkaç hamlede sivriltiverdiği keskin taş baltalar, kimi yerlerde cerrah bıçağı kadar keskin olabilen obsidiyen var. Metal, çağlar boyunca bu tür aletlerin yerini dolduramayacak kadar hantal, kaba saba aletler olarak kalmış olsa gerek. İnsan ancak öldürmede, kazmada, kesmede, saklamada ustalaştıkça metali de inceltmiş, geliştirmiş olmalı. Zorda kaldığı için değil ama, keyfi öyle istediği için. Çünkü zorunluluk icada yol açmaz. İcatlar refahın ürünleridir. Yoksa elektrik kesildiğinde karanlıkta kalan insanın mutsuzluğuna bakarak, elektrik ampulünün bulunmasından önce insanlığın halini kara basan diye yorumlardık.



Tunç Güneş Kursu. Alaca Höyük, Eski Tunç Çağı. Anadolu Medeniyetleri Müzesi.

Metal Çağları

Bakır Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi deyimler, arkeolojide belirli buluntular yığınının hangi çağa ait olduğunu belirtmek için kullanılıyor. Arkeolojinin bilim olarak ortaya çıkmasından çok önceleri de aynı adlar başka amaçlarla kullanılıyordu. Bunun kökeninin İran'a dayandığı düşünülüyor. Genellikle değerli sayılan metalden başlayıp değersiz sayılana uzanan dört metal, çağların, tarihsel yasalardan uzaklaştıkça kötüleştiğini göstermek için simgesel olarak kullanılıyordu. Kutsal Kitap'ta ve Budist öğretilerde altın, gümüş, tunç ve demir bu sıralamayı belirtmek için kullanılmış. Sözgelimi Eski Ahit'te, Daniel, Nabukadnezar'ın düşünü anlatırken en son evreye balçığı katarak bu dört metalin adını anıyor. Hesiodos, Tunç Çağı ile Demir Çağı arasına bir de Kahramanlar Çağını katıyor. Ama genel sıralama çoğunlukla hep aynıdır: Altınçağ, Gümüşçağ, Tunççağ, Demirçağ. Ovidius insanlığın yalın halinden çıkıp giderek kötülüğe bulanmasını bu sıralamayla çok açık bir şekilde anlatıyor. Hıristiyanlıkla birlikte bu çağlar Kıyamet Günü'nü çağrıştıran olmuş ve insanlık tarihini metal adlarıyla dörde bölmek, yerini dört imparatorluğa bırakmış.

Ondokuzuncu yüzyılda yapılan arkeolojik sınıflandırmada, Kuzey Avrupa'daki kültürlerin evrimi esas alınmıştı. Çağdaş bilimsel dilde kullanılan "Tunç Çağı, Taş Çağı" gibi deyimlerin isim babası, 1816 yılında Danimarka Ulusal Müzesine kurator olarak atanan Christian Jurgensen Thomsen'dir. Ondokuzuncu yüzyılın başlarında yayımlanan bir bilimsel makalede, İskandinavya'nın en eski sakinlerinin, silahlarını önceleri taş ve ağaçtan, sonraları bakır ve tunçtan ve en nihayet demirden yaptıkları ileri sürülmüştü. 1819 yılından sonra müzeyi ziyaret edenler, rehberin konuşmalarında Taş Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi deyimleri işitir olmuşlardı. 1859 yılında da bu sınıflandırma, müzenin rehberinde yazıya geçirilmişti. Günümüze kadar gelen bu çizelgedeki başlıca değişiklik, Taş Çağı ile Tunç Çağı arasına Bakır Çağının girmesidir. 1876 yılında Budapeşte'de düzenlenen Uluslararası Arkeoloji Kongresinde, François von Pulski'nin önerisi dikkate alınarak, Bakır Çağı da arkeolojik çağlar arasına katılmıştı.

Öylevse Bakır Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi terimlerin, arkeologların belirli bir tarihsel dönemi belirtmek için başvurdukları deyimler olduğu söylenebilir. Başka bu-

buntuların adlarını kullanmak varken, metallerden esinlenilmesi, metallerin, belirli arkeolojik buluntuların oluşturduğu bağlamı belirtmede kolaylık sağlamasından kaynaklanıyor. Metal nesneler, bu açıdan, çanak çömlek kalıntılarından üstün sayılır. Ne var ki, bu tür terimler, arkeoloji bilgimiz geliştikçe tezat oluşturmaya doğru gidiyor. Sözgelimi Tunç Çağında, tunç zamanla bakırı yeniden etmiş, bu çağın sonunda tunç genel kullanıma girmiş ve genç takibi demirin izleri görülmeye başlanmıştır. Sonra da Demir Çağı... Ucuz, işlemesi görece kolay metalin, giderek yayılıp uygar insanın yaşamına iyiden iyiye katılmaya başladığı zaman...

Bu sıralama Avrupa ve Yakındoğu için doğru olabilir. Ama dünyanın her yeri için aynı sıralama geçerli değildir. Bakır, Tunç, Demir Çağı gibi bir çağ dizini Avrupa'nın tarihöncesi için düşünülmüştü. Yakındoğu'da yapılan kazılardan elde edilen buluntular, bu dizinin geçerli olduğu tezini destekliyor. Ancak durum her yerde böyle değil. Sözgelimi Afrika metalurjisinde benzer sıralamayı peşpeşe yapmak imkansız. Afrika'da Demir Çağı Tunç Çağından önce geliyor. Dünyanın başka yerlerinde ise, sıralamanın değişik olması şöyle dursun, Tunç Çağı denebilecek bir dönemin hiç olmadığı da anlaşıldı. Assam ve Myanmar'ın Neolitik kabileleri, modern çelik çağına geldiklerinde, ne bakırı ne de tuneu bilmekteydiler. Kuzey ve Güney Amerika'da ise durum bambaşkadır.

Sözün kısası, metal adlarıyla belirtilen çağlar, metalden başka şeyler hakkındaki bilgimizi derleyip toparlamamızı kolaylaştırıyor da, metalin evrimi konusunda pek bilgi vermiyor. Öyleyse, metalurjinin gerçek anlamda evrelerini göstermek için başka bir dizine ihtiyaç var. Ne var ki, böyle bir dizin bile, olsa olsa yerel olabilir; metalurjinin ancak belirli bir bölgedeki evrimini gösterebilir. Bu evrelerse, asıl özelliğini belirli bir metal dolayımıyla kazanmazlar. Önemli olan yan yana giden birçok işlem ve yöntemin, bir keşifler yumağının, birtakım rehber fikirlerin öncülüğünde ilerleyen buluşların ortaya çıkardığı tablodur.

İşlemesini Bilmek Gerek

R. J. Forbes, teknoloji tarihi konusunda etnolojik ve arkeolojik bilgilere dayanarak hazırladığı yapıtında, aşağıdaki çizelgenin metalurjinin evrimi incelemede daha sağlam bir zemin oluşturacağı kanısına varıyor: Birinci evre, metallerin taşlardan ayırdedilmediği ya da bir tür taş olarak görüldüğü doğal metal evresi. İkinci evre, bakır, altın, gümüş ve meteorik demirin dövme, kesme gibi işlemlere tabi tutulduğu doğal metal evresi. Üçüncü evre, karışımın birincil etmen olduğu, metalin madenden alınıp işlendiği, alaşım düşüncesinin doğduğu maden evresi. Bu evrede kurşun, gümüş, bakır, antimon, kalay gibi metallerle tunç ve pirinç gibi alaşımlar var. Dördüncü evre, dökme demir, dövme demir ve çeliği işlemenin temel etmen olduğu demir evresi.

İnsanların topladığı ilk metaller, doğada gelişigüzel bulunan bakır, altın, gümüş ve meteorik demir gibi doğal metallerdi. Bunlar uzun bir süre özgün taş türleri olarak tanınmamışlardı. O zamanlar genellikle kullanılan taş, kemik, ahşap gibi maddelere ne yapılıyorsa, bu taşlara da aynısı uygulanıyordu. Çok uzun zaman sonra bu tuhaf taşların farklı özellikler taşıdıkları, ısınınca şekil kazanabildikleri, soğuduklarında ise, ısındıklarında kazandıkları şekli korudukları anlaşıldı. Doğal metallere uygulanan ilk işlemlerden kimileri kullanımda kaldı, kimileri yeni işlemlere uygun olabilecek şekilde geliştirildi. Böylece dövmenin, tavlamanın, kesmenin ve öğütmenin tipik yöntemler olarak yer aldığı işleme pratiği ortaya çıktı. Bu doğal metal evresidir ve metalurjinin doğuşunu gösterir. Bir sonraki adım, metallerin eritilip dökülebildiği keşfine götüren, madenlerin indirgenmesi tekniğiydi. Bu evrede metalurjinin yöntemlerinde bütünüyle bir değişimin olduğu görülüyor. Artık metaller hakkında önemli bir bilgi birikimi sağlanmış olmalıydı.



19,4 cm çapındaki altın başlık Alaca Höyük'te bulunmuş. Dinsel yetkeye ait bu tür parçalar, eski Anadolu uygarlıklarının en belirgin sanat ürünleridir. Geometrik desenli altın yapılar, Alaca toprağında filizlenen uygarlığın, kuramsal başarılarını metal işçiliğine büyük bir ustalıkla yansıttığını gösteriyor. Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen yapıt, M.Ö. 2300-2100 tarihinden kalmış.

Böylece Forbes'un maden evresi dediği işlemler karmaşası ortaya çıkmıştı. Döküm, lehimleme, kaynak, madenlerin indirgenmesi, alaşım üretimi ve başka birçok yenilik bu evrenin ayırdedici özelliklerindir. Ne var ki, madencilik ve metalurji kendi doğrultularında yol alıyorlardı ve henüz tek bir kolda birleşmemişlerdi. Kurşun, gümüş, antimon gibi metaller keşfedilmişti. Madenlerin işlenmesiyle alaşım üretilebiliyordu. Önceleri metal başka maddelerden ayrıştırılıyordu. Sonraları iki metalin karıştırılması düşüncesi doğdu. Bu büyük bir atılımı haber veriyordu. Artık bir karışımdan alaşım elde etmek mümkün olabildiğine göre, belirli alaşımların belirli kullanımlara yönelmesi gerekirdi. İlk evrelerde tunç, bakıra göre yeterince iyi bir gelişmeydi. Ancak tuneu oluşturacak maddelerin karışımını belirli sınırlar arasında tutmak, bir zorunluluk olarak görülmemişti. Alaşım düşüncesinin gelişmesi, en iyi oranları elde etmek için kasıtlı bir denemeciliğin doğmuş olmasını gerektirir. İşte alaşımların doğduğu bu evre, "maden evresi"nin başat özelliğini oluşturuyor.

En sonuncusu olan demir evresi, "Demir Çağı" denilen evreyle çakışıyor. Her ne kadar dövme demir ve çelik, hatta belki dökme demir, aslında demir ve karbon alaşımı olsa da, temel özelliklerini bu karışımdan dolayı kazanmıyordu. Esas olan, demirin nasıl işlendiğiydi. Burada dövme, sertleştirme ve tavlama, karışımın kendisinden çok daha önemliydi. Bu nedenle "demir evresi" çoğunlukla yeni işlemlerin ve tekniklerin keşfi ve bunların uygulanmasına işaret ediyor.

Görüldüğü gibi R. J. Forbes'un önerdiği çizelge, metalurji tarihi açısından daha zengin bir tablo oluşturuyor. Kaba bir adlandırmadan kaçınmak gerekiyor; çünkü metalin evriminden söz etmek maddi kültürün evriminden söz etmektir.

Bir Ocak, Bir de Barınak

Ateş ısıtır. Ateş yakar. Ateş korkusunu yenmeyi, ateşe yaklaşmayı, kendini ateşe muhtaç etmeyi sadece insan becermiştir. Sadece insan yuvasında ateş yanar. Uygarlık toprakta döllenmiştir: ateşle birlikte... Metallerse, ilk oyuncaklar arasındadır. Çağların gelişimindeki asıl itici gücün kentleşme olduğunu gözden uzak tutmamak gerekiyor.

Takvimin, yazının, matematiğin ve ölçümün bulunmasıyla uygarlaşmanın temel güdüsü oluştu; metal de bu sürece eşlik etti. İlkel düşünceye rehberlik eden, denetleyen ve uyumlu bir evrenin doğacağı inancını oluşturan bir bilgi birikimi vardı. Sabanın icadı önemli bir değişikliğe yol açmıştı. Yiyecek toplayıcılıktan yiyecek üreticiliğine geçilmişti. Kerpiçin, tuğlanın icadı mimarlığın ortaya çıkmasını sağladı. Tekerlek hem ulaşımda hem de çömlekçi sehpasında kullanılmaya başladı. Denizcilik araçlarıyla ulaşım kolaylaşmıştı. Bunlar insan beyninin belki de evrensel ya da en ilkel eyleminin dönüştüğünü, geliştiğini gösteriyor: Aramak. Yiyecek aramaktan, metal aramaya doğru genişleyen bir arama eylemi. İnsanın günlük olarak her zaman aramak zorunda olduğu şey yiyecektir. Başka bir şey aramak zorunda değildir, ama yine de bir şeyler arar, bulur. Metalin aranması ise, zorunluluğun tamamen ötesindedir.

Metal ilk başlarda ateşi seyredalan insanın gözünü alan bir kordu. Ya da bir düş. Derenin dibinde ışıldayan bir taş, büyüleyici bir süs, bir lüks eşya ya da bir oyuncaktı. Sonradan sonraya evrildi, bir ihtiyaç durumuna geldi. Metal, taş baltayla aynı çağda yapılıyor olmasına karşın, uzun bir ustalık evriminin sonucunda rakibinden daha iyi bir duruma geldi. Lévi-Strauss'un "demir balta, taş baltadan daha gelişmiş bir balta değildir: sadece farklı bir baltadır," sözü, herhalde en çok o çağlar için geçerlidir. Erken çağlarda metalin önemini abartmamak gerekiyor. Ama yine de metalurji erken çağların ekonomisinde büyük bir rol oynadı. Çünkü metalurjinin gelişmesiyle kent uygarlığının gelişmesi ve tarihte ilk imparatorlukların ortaya çıkışı arasında paralellik var. İlk imparatorlukların çoğu Neolitik zamanların köylü uygarlıkları üzerine egemenlik kurmuştu. Metalurjinin yükselişi de egemen sınıfların zenginliklerini metal takılar, külçeler şeklinde biraraya getirmelerini olanaklı kıldı. Artık Neolitik zamanlarda kolayca gerçekleşemeyecek tabakalaşmalar, zenginliğe dayalı toplumsal sınıflar oluşabilirdi. Metaller, tarımsal ürünler, hayvanlar ya da hayvancılıktan elde edilen ürünlerin uzun erimli ticarette elverişsiz olmaları yüzünden, ağırlığınca tartılıp sabit bir değiş tokuş değeri olarak kullanılabilirdi. Arkeolojik buluntular metal külçelerinin standart ağırlıkta ve şekillerde üretilmiş olduklarını gösteriyor. Zenginliğiyle ünlü Lydialılar, değerli metallerden para basmayı yüzyıllar sonra akıl edene değin, metal külçeler sanki paraymış gibi kullanılmış olmalı.

Değerli metallerin standart bir ekonomik değer olarak kullanılması, metalin gelişimini körükledi. Geçer akçe, alışveriş ağında yer alan insanlara, metalin saflığı konusunda güvence vermek demekti. Başka bir deyişle, saf olması sayesinde metalin değeri her zaman korunuyor olacaktı. Bundan böyle sabit ağırlık ve özel işaretler değerli metalin yüzüne damgalanacaktı. Metal yığınları, ülkeler arası ticarette bir zenginlik birikimi olarak anlaşılmaya başlamıştı. İmparatorluk ordularının oluşabilmesi için de, o orduların savaşabilmesi için de metal gerekiyordu. Metalin bu tür bir döngüsel işleyişi göz önüne alındığında, ilkçağın, maden ocaklarını, metal havzalarını ya da metal kaynaklarını ele geçirmek için imparatorlukların verdikleri hegemonya mücadelesiyle geçtiğini söylemek mümkündür.



Günümüzde İç Anadolu'nun çömleğinde rastlayabileceğimiz eşmerkezli çemberlerin kökeni, çok eskilere dayanıyor olmalı. 37 cm yüksekliğindeki heykelciğin boynu gümüş kaplı; gövde üzerindeki eşmerkezli çemberler de gümüş kazıma. Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen eser Alaca Höyük'te bulunmuş ve M.Ö. 2300-2100 yıllarına tarihlenmiş.

Ama başlangıçta arama etkinliği egemen olmak için değildi. Yer üstünde bulunabilecek değerli taşlar, sihirli özellikleri için arandı çağlar boyunca. Arkeolojik kanıtlar Cilalı Taş Çağında ve Yontma Taş Çağında üretim yerlerinin var olduğunu gösteriyor. Üstelik burada üretilen ürünlerin kabileler arasında değiş tokuş nesnesi olarak kullanılmış olması da olası. Metaller, dağlarda yaşayanların toplayıp nehir vadilerinde yaşayanlara verdikleri sihirli, büyülü taşlardı.

Batı dillerindeki metal sözcüğü Latince *metallum*'dan geliyor. Ancak Latince sözcüğün kaynağı Yunanca *Metallao* sözcüğü de olabilir. Yunancada *Metallao*, aramak, bir şeylerin peşine düşmek anlamına geliyor. Buradan *metalleia* madencilik ya da metal aramak sözcükleri türemiş. *Metallon* ise maden ya da maden ocağını belirtiyor. Bu sözcük de aslında belki "arama yeri" anlamında kullanılmıştı. Ayrıca altın aramanın doğasına uygun bir arama eylemi de bu sözcüklerin kökenini oluşturuyor olabilir. "Ardı sıra," "yanı başında" anlamına gelen *met' alla* deyiminin *metalla* sözcüğüne kaynaklık ettiği de düşünülebilir.

Bambaşka Bir Taş

Metalurjide hep bir dizi keşif görülüyor. Metalin evrimi için, ağır ilerleyen bir gelişme demek yerine, sancılı, kasıntılı bir evrim demek yerinde olur. Dövmeden döküme giden yol, sadece bir üretim yönteminin ilerleyişini göstermez. Metal tabii ki taşa göre çok daha üstün bir maddedir. Rengi, parlaklığı ilkel insan için çok daha önemliydi; dövülebiliyordu, şekli uzun süre bozulmadan kalıyordu ve taş, ağaç, ya da kemiğe göre daha keskin olabiliyordu. Akkor haline geldiğinde çekiçlenebilmesi, metalin diğer taşlardan ayrı tutulmasını sağlayan ilk özelliğidir. Sözgelimi altının, kanıtların gösterdiği kadarıyla, birçok yerde ilk üretilen ve ilk kullanılan metal olsa da, erken dönem metalurjisinin gelişimindeki rolü pek azdır. Altın, alet ve silah yapımında kullanılmadı. Bir süs eşyasıydı ve uzun bir süre doğal halinde kullanılması yeterli olmuştu. Altın, ya belirli bölgelerde, kayalıklar arasında kütleler halinde ya da altın zerrecikleri içeren mineraller arasında görece saf durumda bulunur. Doğal halde bulunduğu için, bakır üretmekle uğraşan insana, metal ustalığının inceliklerine götüren yolu açmaz. İşte bu nedenlerle, altının, en erken metalurji yöntemlerinin gelişimine doğrudan bir katkısı olmadığı düşünülüyor. Başka bir deyişle altın, metal üreten ilkel insanı, cevherle çalışmanın büyük keşfine, dökümе götürmüş olamaz.

Cevherin ateşte eriyebilme ve soğuduğunda katılaşma özelliği de keşfedildiğinde, şekilde ve ölçüde sınır olmadığı anlaşıldı. Üstelik daha önce yapılmış olan metaller de tekrar eritilip tekrar yapılabilirdi. Maden evresindeki büyük sıçrama dökümün keşfiydi. Dökümle birlikte gerçek anlamda metalurjiden söz edilebilir. Artık metalurjinin dört temel öğesinden daha iyi yararlanılabilirdi: Maden, yakıt ve ateş, hava üfleme, gereçler, ocaklar ve potalar. Bu öğeler de metalle birlikte gelişme yoluna girdi. Bu öğelerin hepsinin dikkatlice yeni koşullara uyarlanması gerekiyordu. Ancak bundan sonra cevherin tasfiyesi ve yeni

metallerin, yeni alaşımların keşfi mümkün olabilirdi. Bu açıdan gerçek anlamda metalurjinin, döküm tekniğinin bulunmasıyla ortaya çıktığı söylenebilir.

Simyada Venüs gezegeniyle gösterilen bakır, genellikle cevher halinde bulunur. Çoğu zaman da bakırın ya da başka maddelerin bileşikleri halindedir. Bu birliktelik kimi zaman kimyasal, kimi zaman da fiziksel bağımlılık halinde olabilir. Metalurjinin ilk dalı bakırcılık sayılır. Çünkü altın, yukarıda da dendiği gibi, en başından beri süs ya da büyü nesnesiydi. Ne silah ne de alet yapımında kullanıldı. Üretim yönteminin yanı sıra bu yüzden de erken dönem metalurji tekniklerine katkısı dolaylıydı. Ama çok sonraları altın işleyicisinin bilgisi metalurjinin ilerleyişini destekledi. Bakırsa, Neolitiğin görünüşünü tamamen değiştirecek bir metaldi.

İlkel insan altın yönünden zengin nehir yataklarında koyu renkli taş yığınlarının farkına vardığında, bakır metalurjisi doğdu. Bu taşlar dövüldüğünde, altına benzemeye başlıyordu. İlkel insan taşlara kemiklere, ağaçlara, liflere uyguladığı işlemleri bu taşa da uygulamaya başladı. Başlangıçta bu işlem, doğal bir maddenin işlenip geliştirilmesinden öte bir şey değildi. Amerika yerlisi bu evreyi yaşamamıştır. Ancak beyaz adamın gelmesinden sonra benzer bir faaliyete girişmiş olabilir. Amerika yerlisi belki bakırı tanıyordu; ama Neolitik insanından farklı olarak bu metalden yararlanma yoluna gitmemişti. Bilip de kullanmamak herhalde Amerika yerlisinin huyu! Tıpkı tekerleği bilip de kullanmaması gibi. Kuzey Amerika'da ise, kanıt gösterilmediği sürece Bakır Çağından söz etmenin anlamı yok.

İlk Nerede, Nasıl!..

Metalin ilk kez nerede işlenip kullanılmaya başladığı tartışma konusudur. Bu konudaki bilgilerimiz, arkeolojik kazıların sonuçlarına bağlı olarak değişiyor. Yakın zamana değin, bakırı ilk keşfedenlerin, Hazar Denizi'nin doğusunda yaşayan dağ ve ova insanları olduğu sanılıyordu. Büyük olasılıkla Türkistan ve Tibet'te yaşayan bu insanların başlıca uğraşı hayvancılıktı. Metalurjideki ilk büyük adım olan bakırın tavlanmasını, M.Ö. beşbin yıllarında, bu insanların keşfettikleri düşünülüyordu. M.Ö. dördüncü binyılda Güneybatı Asya'ya ve Kuzey Afrika'ya yayılan köylü kültürünün de bu tekniği bildiği anlaşılmıştı. Ancak Anadolu'da yapılan kazılar, metalin tarihini epey gerilere götürdü. Sözgelimi, Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü höyüğünde bulunan metal eserler, M.Ö. 7250-6750 yıllarına tarihlenmiştir. Kazılardan elde edilen son bilgiler, dikkatleri, Doğu Karadeniz ile Toros Dağlarının kuzeyi arasında kalan bölgeye yöneltiyor. Öyleyse, metalurjinin kökeninin Anadolu'dan başlayıp Ermenistan'a ve oradan Afganistan'a uzanan dağlık bölgede aranması makul görünüyor. Elburz, Toros ve Hazar Denizi'nin dağlık bölgelerinde yaşayan insanların, M.Ö. 6000 ile 3700 arasında alçak bölgelere doğru inerek, nehir vadilerine ve Verimli Hilal'e yerleştiklerini biliyoruz. Çayönü höyüğünde gün ışığına çıkarılanlar bir yana, başka kazılardan elde edilen arkeolojik buluntular, doğal altın ve bakırın İ.Ö. 6000'den başlayarak bu bölgelerde işlenmeye başlamış olduğunu gösteriyor. Sialkot ve Hassuna'da ele geçirilen buluntular, bu insanların doğal altın ve bakırı toplamaya başlayıp tavladıklarını gösteriyor. Anadolu'da ve Kuzey Irak'ta M.Ö. altıncı binyıldan kalma bakır ve kurşun parçalar bulunmuştu. Beşinci binyıldan itibaren altın buluntuların sayısı artıyor. Ur'da, M.Ö. 2500'den kalma kral mezarlarında altın, elektrum, gümüş, bakır ve çeşitli tipte bronzlar bulunmuştu. Bakırın tasfiye edilmiş kullanımı ve üretimi M.Ö. dört binde Batı Asya'ya yayıldı. Sözgelimi Güney Filistin'de, Gassulien kültürün bakırı eritmeyi bildiği görülüyor. Tarihöncesinde, Mısır'da, Amratien kültürde de doğal bakır kullanılmıştı. Ama cevherin çıkarılıp tavlanmasına ilişkin bilginin, bu dönemin son evresinde, M.Ö. 3800-3700'de ya da Gerze kültürünün ilk dönemlerinde oluşabildiği anlaşılıyor. İ.Ö. üçüncü binyılda Kafkasyalılar altın, gümüş, kurşun, bakır ve arsenik alaşımlarında epey yol katetmişlerdi. Mezopotamya kültürünün bir özelliği olan altın ve bakır gibi metaller, M.Ö. 3500'de bölgeye ulaştı. Bundan yaklaşık üç yüzyıl sonra, Mısır'da da bu evreye erişilmiş, 2500'de Nil çağlayanları ile Indus arasındaki bütün bir bölgede metal cevheri üretilir olmuştu. Bu sıralarda metalurji Çin'de de filizlenmişti. Çinliler Longshan külrürüne değin (M.Ö. 1800-1500) gerçek anlamda metalci olamamışlardır. Asya kıtasının kuzey steplerinde ilk metal yapıtlar M.Ö. 1800-1500 arasında Baykal bölgesinde üretildi. Avrupa'da ise, en eski metaller genellikle 2000'e tarihlenebiliyor.



Geç Tunç Çağının muhteşem eserleri Anadolu'da gün ışığına çıkarılmıştır. Alaca Höyük'te bulunan tunç heykelcik, çağdaşlarıyla karşılaştırıldığında, Orta Anadolu'da metal işçiliğinin ne denli gelişmiş olduğunu gösteriyor. Eşmerkezli çemberler gövde üzerine gümüşle işlenmiş. M.Ö. 2300-2100 yıllarına tarihlenmiş 52 cm yüksekliğindeki yapıt, Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde.

Tunç Çağından kalan tunç buluntulara bakıldığında, adına tunç diyebileceğimiz alaşımın, kasıtlı bir alaşım tekniğinin uygulanmasıyla elde edilmiş olamayacağı söylenebilir. Bakır üretmek amacıyla karışık madenler üzerinde çalışılmış olmalı. Bir olasılık, belirli bir karışım oranı tutturulmadan çok önceleri, "doğal" tunç keşfedilmişti. Özellikle Orta Avrupa metalurjisinde doğal cevherin diğer maddelerden arındırılamayışı yüzünden oluşan alaşım, daha sonra alaşıma katılan maddelerin ayrıca tanınmasıyla, bilinçli bir alaşım oranının bulunmasına götürdü. Yakındoğu'da ise, her cevherin kendi yolunda ilerlediği görülüyor. Altın aramak amacıyla çalışılan yerlerde, nehir yataklarında kalay cevherine rastlanmıştı. Kalay cevheri altın, bakır ve kurşun üretimi için hangi işlemlerin yapılması gerektiğinin bilgisine sahip ustalar tarafından indirgenebilmişti. Elde edilen ürün ilk başlarda kurşun sanılıyordu. En erken dönemlerde kurşun, kalay ve antimon kesin bilgilerle ayırdedilememişti. Kalay, tunç elde etmek amacıyla, daha doğrusu nitelikli bakır elde etmek amacıyla, eritme işlemi öncesinde bakır cevheriyle karıştırıldı. İlk tunç buluntular genellikle kurşun ya da antimon içeriyor. Nehir yataklarında yeterli ölçüde kalay sağlandıkça, kalay kurşun ile antimonun yerini aldı. Daha sonraki bir aşamada ise, yaklaşık M.Ö. 2500 yıllarında, kalay ham bakırla birlikte odun kömürü ateşiyle indirgendi. Bu arada "doğal" tuncun üretimi de sürüyordu. Kullanılan cevherin miktarına bağlı olarak ilk tunç aletlerin içerdiği kalay oranı, çok çeşitlilik gösteriyor. Ancak %2'den fazla kalay içeren tunçların, yapay bir karışım olduğu tahmin ediliyor. Çünkü çok az yerden çıkan bir doğal karışım böylesi iyi bir oranı tutturabilir. İlk başlarda üretilen doğal tuncun,

daha sonraları kalay ve bakırın eritilmesiyle elde edilen ürüne benzediği anlaşıldı. Ancak tuncun, bakırın saf hale getirilemezden önce, kendiliğinden elde edilmiş olmasının ilk çağlarda metalurjinin ilerleyişi açısından büyük önemi yok. Çünkü asıl ilerleme, tuncun diğer metallerden farklı olduğunun tanınıp bilinmesiyle gerçekleşti. Bundan sonra, karışıma katılan her metal, olması gereken yerlerde aranıp bulundu ve kasıtlı bir deneme mantığıyla iyi bir oran elde edilmiş oldu. Mezopotamya'da M.Ö. 3200 ile 3100 arasında iyi bir tunç oranı tutturulmuştu. Ne var ki, bu bölgede M.Ö. 2500'den önce kalay içerikli tunç üretiminde, gerçek bir tunç nesnenin özelliklerinin gözetildiğini düşünmek çok zor. Üçüncü binyılın sonlarına gelindiğinde, Sümer metalcilerinin %6 ile %10 arasında kalay içeren iyi bir tunç alaşımını üretebildikleri görülüyor. Kıbrıs'ta, Ege'de M.Ö. 2000'de gerçek anlamda tunç üretilebiliyordu.

Yaklaşık M.Ö. 1800 ile 1500 arasında, ileri bir teknik bulunmuştu. Kalay cevheri ayrıca indirgenebildi. Böylece tunç elde etmek amacıyla bakıra karıştırılacak kalay endüstriyel anlamda üretilebilecekti. Bu hem çok iyi bir kalay bakır oranının tutturulmasına yaradı hem de zamanla farklı alaşımların bulunmasına yol açtı. Artık her alaşım özel tunç silahlar, aynalar, heykeller ve ziller gibi belirli alanlar hedeflenerek üretilebilirdi.

Kalay bakırla birlikte tuncu oluşturduğu için daha çok bir katkı metali gibi kullanılmış, hep ikincil olmuştu. Ama yine de kalay, metalurji tarihinin belki de en önemli metallerinden biri oldu. Saf kalay nesneler Geç Tunç Çağından kalmıştır. İsviçre Gölü'nden ve İran mezarlarından kalan basit süs eşyası ya da tunç kakmalar üzerine şeritler halinde işlenmiş süslemeler, kalayın ilk nasıl kullanıldığını gösteriyor.

Kalayın ikincil bir metal olarak kalması, belki de onun korozyona pek dirençli bir madde olmamasından kaynaklanıyordur. Tunçta ilk önce korozyona uğrayıp bakır oksit ve kalay oksit katmanlaşmasına yol açan madde kalaydır. Arkeolojik kanıtlara göre, endüstriyel üretime tabi tutulmuş bir metal olarak kalay, madenden çıkarılıp işlenmesinden bin yıl önceleri de biliniyordu. Eski çağın insanları kalayı kurşun gibi değersiz bir metal olarak addetmişler. Sözgelimi eski büyü metinlerinde kalayın adı geçmez; çoğu zaman da büyünün muhteşem metali kurşunla bir tutulur. Kalayın sihirli nitelikleri ancak Helenistik dönemde anlaşılmış ve simyada önceleri Hermes'in, sonraki zamanlarda da Venüs'ün, Jüpiter'in simgesiyle gösterilmişti.

Çinliler, kalayın doğadaki dişil ilke tarafından üretildiğini düşünmüşler ve onu gümüş ile kurşun arasında bir yere oturtmuşlardı. Çinlilerin düşünüşüne göre arsenik 200 yılda üreyip daha sonraki 200 yılda yumuşak nitelikleri yüzünden kadınsı sayılan kalaya dönüşüyordu; eğer eril ilke uygulanırsa, gümüşe dönüşebilirdi. Eski Yunan'da Helenistik çağa gelindiğinde bile, kalay kirli gümüş olarak düşünülüyordu.

Daha önce de dendiği gibi, metalurjinin demir çağı, arkeolojinin Demir Çağıyla yaklaşık olarak çakışıyor. Yakındoğu'da Demir Çağı M.Ö. 1200'deki göçlerle başladı. Tanın ürünleri ve genel olarak eşya fiatlarının artışı da göçü kışkırtıyordu. Sonra zamanla



Bir çember yayı altına yerleştirilmiş on dört boynuzlu geyik, kuttörenlerde kullanılan bir simge olabilir. M.Ö. 2300-2100 yıllarına tarihlenen 22 cm yüksekliğindeki tunç yapıt, Alaca Höyük'te bulunmuş ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesine taşınmış. Büyük boynuzlar, yerküreyi taşıyan temeli, hale ve küresel şekiller gökkubbeyi temsil ediyor. Bu tür temsillerde kimi zaman yıldız, kimi zaman kuş simgelerine rastlamak mümkün.

ucuz ve daha iyi demir aletler kullanılmaya başladıkça fiyatlar düştü. Demir cevheri yeryüzünün büyük bölümüne yaygınca dağılmıştır ve demir tasfiye edilir edilmez, tuncun özelliklerini göstermeye başlar. Üstelik tunçtan çok daha ucuza mal olur. Ekonomik anlamda demirin işlenmesi, metal aletleri ucuzlatmıştı. Böylece ağaç kesmede, orman açmada, bataklık kurutmada ve başka ağır işlerin hepsinde, her yerde iyi aletlerin kullanılması mümkün oldu. Hem iyi silah yapımında kullanılan yeni bir malzeme olarak hem de doğayla mücadelede daha etkin aletler olarak demir dünyanın çehresini epey değiştirdi hiç şüphesiz.

Bakırın cevherden elde edilen ilk metal olması tuhaf gelebilir. Bakırın ergime sıcaklığı 1085 santigrad derece, saf demirinki ise 1630 santigrad derecedir. Ancak bakır oksitlerin indirgenme sıcaklığı, demirinkilerden daha yüksektir. Bu yüzden, eğer ilkel tasfiyecilerin yaptıkları gibi odun kömürü kullanılarak elde edilecekse, demir cevherinden demir çıkarması, bakır cevherinden bakır çıkarmasından daha kolaydır.

M.Ö. 1200 ile 1000 arasında bollaşan demirin de, bakır gibi, ilk önce Karadeniz ile Toros Dağları arasındaki dağlık bölgede ortaya çıktığı düşünülüyor. Bugün de Karadenizli metalcinin çeliğe merakı, çok eskilerden kalan bir aşkın izleri olsa gerek. M.Ö. 1200'lerde Anadolu'da, Frigya'da Suriye'de ve belki de Kıbrıs'ta 1200 yerel tasfiyehane vardı. M.Ö. 800'lerde demirciliğin ilerleyen teknolojisi Asur'a, İran'a, Hindistan'a Mısır'a, Girit'e, Yunanistan'a, Orta Avrupa'ya ve İtalya'ya erişti.

Demir doğadaki haliyle alınıp basitçe işlenivercek bir metal değil. Sertleşip pürüzsüz hale gelebilmesi için belirli bir oranda karbon içermesi, tavlanması, soğutulması gerekir. Bu yüzden demircilik metalcilikte deneysel bilginin büyük önem taşıdığı bir meslek grubunun doğmasına yol açtı ve bu meslek grubu diğer toplumsal gruplardan farklı bir statü kazandı.

Cevherin elde edilmesi, işlenmesi ve işlemeye katılan araç gereçler hakkında önemli bir bilgi birikiminin olması gerekiyordu. Bütün bu bilgileri oluşturan demirciyi ise, giderek farklılaşan bir meslek grubunun, farklı bir cemaatin üyesi durumuna getirecek yol açılmıştı. Yeni alaşımların, yeni metallerin keşfi, yinelemeye varan yönelimli bir çalışmanın sonuçlarıdır. Metalci, başka ustalarla fikir alışverişinde bulunmak zorundadır.

Gizemli Meslek

Çağdaş dünyada "metal" sözcüğünün ilk çağrışımı herhalde güç ya da iktidardır. Bugün de özellikle silah sanayisinde kullanılan kimi maddelerin alınıp satılması devletler tarafından yasalarla denetleniyor ya da belirli maddelerin kullanımı ordunun, devletin tekeline alınıyor. Hitler'in tanklarından, bir zamanların Sovyet generallerinin madalyalarına uzanan bir dizi kullanım, devletlerin hem maddi bir boyun eğdirme aracı olarak hem de simgesel olarak metale gönül

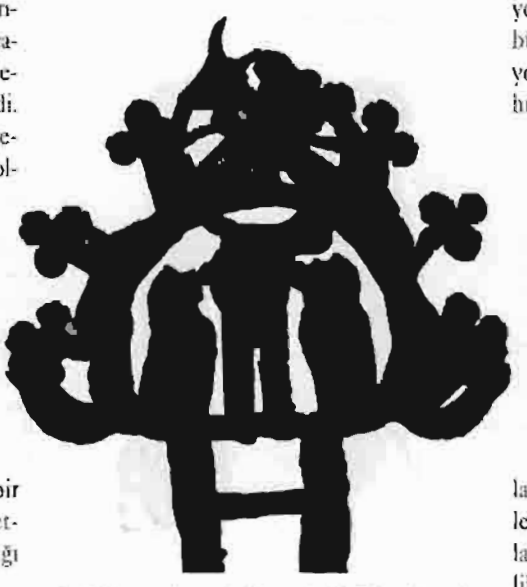
verdiğini ve onu başkasına yar etmek istemediğini gösteriyor. Metalin ortaya çıkışıyla tarihte ilk imparatorlukların yükselişi arasında bir paralellik olduğunu söylemiştik. Bu gelişme kuşkusuz imparatorla metal ustası arasında tekinsiz bir ilişkinin doğmasına yol açmıştı.

Geç Taş Çağından başlayarak, metalcilik denebilecek bir meslek doğmuştu. Metalurji hayvancılıkla uğraşan göçebelerle birlikte Doğu'nun ve Kuzey'in dağlık bölgelerinden Yakındoğu'nun ovalarına, nehir vadilerine inmişti. En eski metal nesneler, Anadolu'dan Hazar Denizi'ne, Elburz'dan Baykal gölüne uzanan bölgede ve Hindikuş'tan T'ien Shan dağlarına uzanan dağ zincirlerinde bulunmuştu. Bu bölgelerde çok sayıda demir ve bakır madeni vardır. Altay Dağlarının kuzey yörelerinde yaşayan kültürler çanak çömlek sanatında ileri gitmişlerdi. Metalcilik bir kamp ateşinde geliştirilemezdi. Metalin gelişebilmesi için iyi bir ocak gereklidir. Eski çağlarda böyle bir ocak olsa olsa çömlekten yapılabilirdi. Bu kültürler belki de yayla ile kışlak arasındaki göç yollarında doğal metalleri keşfettiler. Bu bilgileri taşıyanlar, tarihöncesinin köylü kültürlerinin bakırı eritmeyi beceren ustalarıyla birlikte, Kafkasya'ya, Elam'a, Ermenistan'a ve Karadeniz'e ve oralardan Frigya'ya, Lydia'ya, Kıbrıs'a, Balkanlar'a, Suriye'ye ve ötelere göçüp gitti. Aral'la Ötüken dolaylarında bir yerde, Ergenekon'da, Göktürkler göç etmek için demiri değil, demirden bir dağı eritmeyi becermemişler miydi?

İlk metalcilerin gelmesiyle birçok efsane ve mitosun yayıldığı görülüyor: Daktyl'ler, Korybant'lar, Telkhinler ve Hephaistos... Bunlar ve diğerleri metalcilerden ve onların ateş tanrısından söz ederler, metalcilerin gizemli törenlerinden ve ustalıklarından... Hephaistos'un topal olduğu anlatılıyordu. Madenlerin zehirli gazlarını soluyanların topal olması gibi. Alüvyonlu nehir vadilerinde yaşayan uygarlıklar, metal ustalığına her zaman gizemli bir iş gözüyle bakmışlardı. Her ne kadar tarımcı uygarlıklar arasında yaşayan metal ustaları, asıl karakterlerini giderek yitirmiş olsalar da, durum değişmedi. Kesin bir şey varsa, o da, metal ustasının ilkel toplumda özel bir konumda olduğudur. Metal ustası, kendi mesleğini icra etmekten başka bir şey yapamazdı. Oysa ilkel çömlekçi tarımsal uğraşını sürdürüyordu.

Eski Dünya'da madencilik ve metalurji, aslında birkaç üyeden oluşan bir kast ya da klan tarafından icra edilirdi. Böyle bir cemaate üye olmak için teknik gelenekleri öğrenmek gerekiyordu. Metalci topluluğun üyeleri kabile törelerinden ve görevlerinden belirli ölçüde muaf tutuluyordu. Bu ustaların bildikleri gizlerin yayılması, elbette ustaların bizzat gezmesiyle mümkündü. Ama sadece cevher aramak niyetiyle değil, yerleşim yerleri dışında yaşayanların arasına katılıp para kazanmak amacıyla da yollara düşenler vardı.

Gerçek Metal Çağının, demircilerin belirli bölgelerde sürekli olarak oturup yerleşim merkezleri kurmasıyla başladığı görülüyor. Gezici metalciler, cevher peşine düşmüş arayıcılar, olsa olsa bir "Bakır Çağı"nın doğup gelişmesine yol açabilirdi. Ama gerçek Metal Çağı, metalcinin, yeni gizler keşfetmesiyle mümkündür. Arkeolojik verilerden anlaşıldığı kadarıyla, en eski metalciler tarihöncesinin Avrupa'sında serbestçe gezebiliyorlardı. İlkel demirci madene yakın yerlerde bulunmak durumundaydı. Tabii, onları gezgin olmaya yönelten sebepler de olmalıydı; ihtiyaçlar, sosyal koşullar, savaş gibi. Sözgelimi Hitit İmparatorluğunun yıkılmasıyla, birçok Karadenizli usta Yakındoğu yollarına düşmüştü. Bu, o zamanlar demir kullanımının ve işlemenin neden ani bir hızla yayıldığını açıklıyor. Büyük olasılıkla bu tür demirci grupları ya da klanların her yere diledikleri gibi girip çıkmalarına müsaade edilmiyordu. Eldeki çok az veriye dayanarak, Mısır, Asur ve Babil gibi büyük ülkelerin sınırlarının bu tür göçebelere kapalı olduğu söylenebilir. Demircilerin ilk izleri Suriye ve Arabistan çöllerinin göçebeleri arasında görülüyor. Gezgin kalaycıların ataları olan bu demirciler, göçebeler için çok büyük önem taşıyordu. Çünkü bir tek onlar demir silahları üretebiliyorlardı. Böylece göçebeler yağmalamaya gittikleri uygar ülkelerin tunç silahlarıyla donanmış ordularıyla başedebilme gücüne kavuşabilirlerdi. Hititlerin üstün gücü de, Filistin'e egemen olan bir avuç serüvencinin gücü de demire ve usta demircilere sahip olmaktan kaynaklanıyordu. Eski Ahit'te şu cümle geçiyor: "Ve bütün İsrail diyarında demirci bulunmuyordu; çünkü Filistiler: İbraniler kılıç yahut mızrak yapmasınlar demişlerdi..."



Oniki boynuzlu geyik iki panter figürüyle temsil edilmiş. Çevre yayına boğanın sekiz çift boynuzu eklenmiş. Yedi tomurcuk da bunlara eşlik ediyor. Orta tomurcuk göğüsten biraz daha geniş yapılmış. Panterin burnu gümüşle kaplanmış, geyiğinki de gümüş levhayla... Hayvanlar ve üstlerindeki yay boğanın boynuzları üstüne oturtulmuş. 22 cm yüksekliğindeki figürü destekleyecek bir parça alta tutturulmuş. M.Ö. 2300-2100 tarihinden kalma eser Alaca Höyük'te bulunmuştu. (Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi).

Metalin doğrudan doğruya güçle özdeşleştiği yadsınamaz. Ancak metal çoğu zaman da tanklardan, köylü dilberinin altınlarına, çelik gökdelenlerden kentli züppenin altın künyesine uzanan bir güç gösterisidir. Tarih hiçbir gücün sadece güce, başka bir deyişle metale dayanarak varlığını sürdüremediğini gösteriyor. Tarihi yaratanlarsa, metal sözcüğünün kökenindeki anlama bağlı kalanlar, yani arayanlar, araştıranlar ve emek verenlerdir. İlkçağın metalcileri bilimsel düşüncenin temellerini attılar. Batılı bilimsel düşünüşün tarihi genellikle Antik Yunan'a dayandırılır. Oysa Yunan uygarlığının ortaya çıkmasından önceki öğretiler, uygulamalı bilim dediğimiz her etkinliği derinden etkiledi. Madencilik ve metalurji de bu deneysel bilgiyle gelişti. Sumerlerin, doğa ve doğanın ürünleri hakkındaki çalışmalarını, "en ateşli" maden ayrıştırma araçlarını ve başka birçok denemenin sonuçlarını açık terimlerle listelere aktarmaları, bilimsel düşüncenin çok uzaklarda bir yerlerde, sistemli bir arama faaliyetiyle filizlendiğini müjdeliyordu.

Sinan Kılıç

KAYNAKLAR

Akurgal, E. *The Art of the Hittites*, Thames & Hudson, Londra, 1962.

Çambel H. and Braidwood R. J. "An Early Farming Village in Turkey", *Scientific American*, Mart 1970, ss. 51-56.

De Jesus, P. "Prehistoric Metallurgy - Another Look", *Reprinted from Anatolia*, Vol. XVI, 1972; Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1974, s. 130.

Forbes, R. J. *Studies in Ancient Technology*, Vol. 8-9, Leiden, E. J. Brill, 1972.

Maryon , H. "Metal Working in the Ancient World", *American J. of Archaeology*, LIII, 2, Nisan-Haziran 1949, s 93.

Mumford, L. *The City in History*, New York, 1961.

Tylecote, R. F. "A History of Metallurgy", 2. Basım, Institute of Materials, Londra, 1992.

Wertime, T. A. "Man's First Encounters With Metallurgy", *Science*, Vol. 146, 1964, ss. 1257-1267.

Metal Malzemenin Tarihteki Gelişimi

Macit Özenbaş
Prof. Dr. ODTÜ Metalurji Mühendisliği Bölümü

İnsanoğlu on bin yıl kadar önce ilk kez ısı enerjisini kayalar içinde gömülü olarak duran ve dünyamızın madenler olarak bilinen cevherinde kullanmaya keşfetmiştir. Bu buluş tarihin akışını değiştirmiş, insanın yaşamını biçimlendirmiş, aynı zamanda insanın ateş ve maden ocaklarıyla olan uzun ve yaratıcı ilişkisini de başlatmış ve giderek madenleri bugünkü toplumumuzun temel öğelerinden biri durumuna getirmiştir. Madenler uluslar ve devletlerin hem başarı, hem de başarısızlıklarının belirleyici unsurları olmuşlardır.

Madenlerin keşfinin 10 bin ile 12 bin yıl kadar önce son büyük buzul çağının sonunda insan toplumundaki değişikliklerle bağıntılı olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde yerleşik topluma geçmeye başlayan insanlarla ilgili bugüne kadar bulunabilen en geniş ve açıklayıcı bilgiler Büyük Anadolu platosundan elde edilmiştir. Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü ve Konya yakınlarındaki Çatalhöyük yerleşim yerlerinden elde edilen bulgular eski taş devrinde dünyada bir benzeri daha bulunmayan ve insanın ilk kez madenlerle ağına olduğu gelişmiş bir toplum düzeyini ortaya çıkarmıştır.

Bugün Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen bu buluntular M.Ö. 6000'li yıllarda eski taş devri insanlarının yer kabuğunun yüzeyinde, taş ve kayaların arasında açıkta duran ve ender rastlanan bazı maddelere de özel bir ilgi duymaya başladıklarını göstermektedir. Bu maddeler vurulduğunda kırılmıyor, yontulmuyor ve hatta dövüldüğünde değişik biçimler alabiliyordu. Onlar insanoğlunun kullandığı ilk madenlerdi. Doğada katışıksız ve saf olarak bulunan "doğal" dediğimiz madenlerdi. Bu madenler arasında bugün olduğu gibi eski taş devri insanınca da en çabuk tanınanlar kayadaki bir çatlak içinde ermiş olarak duran doğal bakırla, alüvyon içindeki altın ve gökyüzünden göktaşı olarak düşen demirdir. İnsanoğlunun üretiği en eski metalik malzemeler bu özel gruptaki madenlerden yapılmıştı.

Doğal Altın

Doğada doğal olarak bulunan altın muhtemelen parlaklığı ve rengi nedeniyle insanoğlu tarafından ilk olarak farkedilen metaldir. Yumuşak ve işlenebilir olması ve karmaşık ısıl işlemlere tabi tutulmadan dövülerek şekil verilebilmesi, doğal altının neolitik ve kalkolitik dönemdeki önemini artırmıştır. Bu dönemde altının genelde toprak yüzeyinden elde edildiğini, madencilik teknikleriyle toprak altından çıkarılmadığını gözlemlemekteyiz. Altın çoğunlukla akarsu yataklarının boyunda toplanmakta ve basit tekniklerle üretilmekteydi. Antik dönemin en ünlü altın üretim merkezi olan Lydia'nın başkenti Sardes'te (Manisa yakınları) altın üretimi Paktalos çayı kenarındaki atelyelerde yapılmaktaydı. Günümüzde de aynı yerde altın işleme atelyeleri temsili olarak yeniden yapılmış ve ziyaretçilere sergilenmektedir.

Doğal altının kimyasal bileşimi aşağıdaki gibidir:

Au .....90 - 99%
Ag ..... 1 - 10%
Diğer .....genellikle SiO_2, $Fe(OH)_3$ veya Fe_2O_3

Bu kimyasal bileşimin gösterdiği gibi doğal altında %90 veya daha fazla altın bulunmakta, fakat önemli bir miktar gümüşün de bileşimde yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle arkeolojik dönemlerden beri altının içerisindeki gümüş ve hatta bakır ayrıştırmak önemli bir problem olarak insanoğlunu meşgul etmiştir. Genelde o dönemlerde kullanılan ayrıştırma tekniği aşağıdaki evrelerden oluşmaktadır:

1. Altın-gümüş alaşımının eritilerek suya dökülmesi, böylece belirli büyüklükteki tanelerin elde edilmesi (granülasyon),
2. Tanelerin tuzla işleme tabi tutulması,
3. Oluşan gümüş klorürün ($AgCl$) asit veya amonyak vasıtasıyla süzülmesi.

Böylece elde edilen saf olarak adlandırabileceğimiz altın, dini amaçlar için kullanılıyordu (tanrılara adak eşyası gibi).

Yukarıdaki işlemin uygulanmadığı ve doğal olarak yüksek oranda gümüş içeren altın kullanıldığı zaman, "elektrum" olarak adlandırılan ve beyazımsı bir renk veren altın-gümüş alaşımı ortaya çıkmaktadır. Elektrumdan yapılmış madeni eserler Akdeniz dünyası arkeolojisinde önemli bir yer tutmaktadır.



İlk metal yapıtların şimdilik bilinen en yetkin örnekleri, Anadolu toprağında bulunmuştur. Ankara yakınlarındaki Hasanoğlan'da bir temel kazısı sırasında bulunan bu muhteşem kadın figürü Hatti sanatının başyapıtlarından biridir. Baş altın levhayla kaplanmış; göğse, kollara, bacaklara süslemeler işlenmiş. 24,4 cm yüksekliğindeki figür M.Ö. 2000'e tarihlenmiş ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesine verilmiş.

Anadolu'da bakır ve alaşımlarının gelişim süreci

Bakır Çağı (M.Ö.5500-3000)	Cu; Cu/As
Erken Tunç Çağı (M.Ö.3000-2500)	Cu/As; Cu/Sn
Orta Tunç Çağı (M.Ö.2500-2000)	Cu/Sn
Geç Tunç Çağı(M.Ö.2000-1200)	Cu/Sn/Pb
Erken Demir Çağı (M.Ö.1200-800)	Cu/Sn/Pb/Fe
Geç Demir Çağı (M.Ö.800-600)	Cu/Sn/Pb/Fe/Zn

Tarihte Altın Üretimi ve Kullanımı

Doğal olarak bulunmayan altın ise, altın içeren kaya yüzeylerinin ateşle kızdırılması ve üzerlerine su atılarak kayaların çatlatılması ile elde ediliyordu. Bu şekilde ufalanan kaya parçaları su ile yıkandıkları zaman, ağır olan altın parçacıkları çökeliyor ve daha hafif olan kumlu parçalar ise su ile akıp gidiyordu. Genelde toz zerrecikleri halinde olan bu altın parçacıkları potalara dökülerek eritiliyor ve çeşitli metodlarla şekillendiriliyorlardı.

Gerek Neolitik ve gerekse Kalkolitik dönemlerde çok gelişmiş uygarlıkların görüldüğü Anadolu'da ise altından yapılmış ileri düzeyde estetik değeri olan madeni eşyaların en güzel örneklerine M.Ö. 2500 yıllarında Çorum yakınlarındaki Alacahöyük'te rastlıyoruz. Bu dönemde altın toz halinde ve yıkama usulü ile elde edilmiş ve eritilerek külçe halinde dökülüdükten sonra istenen şekil verilmiştir. Eserlerin üzerindeki ince çizgilerden perdahlamanın ince kumla yapıldığı anlaşılmaktadır. Ölü için hazırlanan diyademlerde (alınlık) keski kaçığı ve kenarlarda da dürüzler göze çarpmaktadır. Altın eşyadaki kıvrımlar, bakır kullanılarak kaynatılmıştır. Kaplara süsleme yapmak için başta içine ermiş zift doldurup kalemlerle çekiçlendiği düşünülmektedir. Alaca Höyük'te bulunan altın ve gümüş eserlerde sert lehim kullanıldığı da saptanmıştır. Bazı altın kupaların saplarındaki mukavemeti artırmak ve duruşunu sağlamlaştırmak için, içine katkı bir madde doldurulmuştur.

Altını ertmek için Mezralarda olduğu gibi ağaç kömürü ile el ve ağız körüğü kullanılmıştır. Bilezik ve diğer süs eşyasında kullanılan altın tel üretimi ise, taş deliklerden geçirilmek suretiyle yapılmıştır. İnce kumla perdah yapıldıktan sonra, en son perdah için akikin de kullanılmış olabileceği belirtilmektedir. Alacahöyüğün simgesi haline gelen geyik heykelerindeki altın kaplamalar ise, dövülerek ince yaprak haline getirilmiş metalin yine dövme yardımıyla bronz gövde üzerine kaplanmasıyla elde edilmiştir.

Çeşitli dönemlerde Çanakkale yakınlarındaki Troya'da yapılan kazılarda da M.Ö. 2500 - 2000 yıllarına tarihlenen sanatsal değeri çok yüksek altın kaplar ve altın süs eşyası ele geçmiştir. Heinrich Schliemann tarafından kaçırılan ve Kral Priamos'un Hazineleri olarak bilinen bu eserlerin ancak bir bölümü yurdumuzda olup İstanbul Arkeoloji Müzesinde sergilenmektedir.

Lydialılar döneminde (M.Ö. 6. yüzyıl) meydana getirilen bazı sanat eserleri Uşak civarındaki tümülüslerden (mezar odaları) çalınarak ABD'ye kaçırılmış. Karun Hazineleri olarak bilinen bu eserler yurdumuza uzun bir süreç sonunda getirilmiş ve 19 Kasım 1993 tarihinden itibaren Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmeye başlamıştır. Bu eserler çoğunlukla gümüşten olmakla beraber, az sayıda da olsa sanat değeri çok yüksek altın süs eşyası da içermektedir.

Doğal Bakır

Latincede cuprum olarak adlandırılan bakırın bu ismi, ilk defa M.Ö. 290 yılında Roma imparatoru Spartinus tarafından kullanılmıştır. Bu Latince kelime aslında Asur dilindeki karşılığı kıpar'dan alınmıştır. Antik dönemde önemli bir bakır üreticisi olan Kıbrıs adası da (Cyprium) ismini cuprum'dan almaktadır. Eski kimyacılar ise, güzel kızıl renginden ve parlaklığından dolayı bakırı Venüs olarak adlandırmışlar ve ♀ sembolü ile tanımlamışlardır. Bu sembolün hiyeroglif altabesindeki karşılığı ise "hayat" tır. Bu da bakırın tarih öncesi çağlardan beri

uygarlığın temel elemanlarından olan madenlerin öncüsü olmasından kaynaklanmaktadır.

Doğal bakır yüksek safiğı nedeniyle ergitilmiş bakırdan kolaylıkla ayırdedilebilmektedir. Madenlerin ilk kullanıldığı dönemlerde rafinasyon işlemleri gelişmiş olmadığından, doğal bakırdan yapılmış eserleri cevherden ergitme yoluyla elde edilen bakırdan yapılmış eserlerden ayırmak oldukça kolaydır. Doğal bakır küçük pulcuklar veya taneler halinde bulunduğu gibi süngerimsi veya lenfoid formlarda da doğada yer alabilmektedir. Doğal bakır cevher eser miktarda Ag, As, Fe, Co, Cd, Pb, Ni, Sb ve Sn içermektedir.

Doğal bakırın nasıl yumuşatılarak işlendiği konusunda en yaygın olan görüş "kamp ateşi" teorisidir. Doğal bakır içeren bir yamaçta yakılan bir kamp ateşi neticesinde veya tesadüfen ateşe atılan bir doğal bakır parçasında gözlemlenen yumuşaklık, işlenebilirlik veya dövülebilirlik insanoğlunun bu metale olan ilgisini başlatmıştır.

Anadolu Tarihinde Bakır Madenciliği

Bilinen en eski metalik eserler Anadolu'da Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü höyüğünde bulunmuştur. M.Ö. 7250-6750 yıllarına tarihlenen bu eserlerin doğal bakırdan yapılmış olduğu anlaşılmıştır. Kemik veya taş malzeme ile elde edilemeyecek bazı biçimlerin özellikle çengeller doğal bakırla elde edilebildiği ve mikroyapı incelemelerinin de bu eserlerin çoğunlukla soğuk işlem neticesinde üretildiğini ortaya çıkardığı görülmektedir. Çayönü'nden elde edilen bu eserlerden çok sonra, mikroyapı incelemeleri sonunda bazı ısıl işlem izlerine rastlanmıştır. Hayret verici olarak nitelenen bu gözlem, Çayönü insanının M.Ö. 7000 yılında doğal bakırı işlemeyi bildiğini göstermektedir.

Çayönü höyüğünde bulunan bakır eserlerin orijini olarak, höyükten 20 km uzaklıktaki Ergani doğal bakır yatakları gösterilmektedir. Ergani civarında bugün dahi bir miktar doğal bakır bulunmaktadır. Ergani bakır yatağı ile Çayönü'nde bulunan eserlerin kimyasal analizleri arasında rastlanan farklılıkların, Ergani'de günümüzde çalışılan bölgenin M.Ö. 7000 yıllarındaki seviyesinden 60 metre kadar aşağıda olmasıyla açıklanmaktadır. Anadolu'daki diğer doğal bakır yatağı ise Doğu Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır.

Çeşitli kazılardan çıkan metal eserlerin analizlerinden Anadolu'da madenciliğin M.Ö. 6000 yıllarında başladığı varsayılabilir. Bu metal eserlerin analizlerinden yararlanılarak maden kaynakları, dolayısıyla ticari ilişkiler ortaya çıkartılmaktadır. Eski maden yatakları ve cürufların fiziksel ve kimyasal yöntemlerle incelenmesi, metalin elde edilmesinde kullanılan teknolojiyi de belirlemektedir.

Anadolu'nun çeşitli yörelerinde en çok kalkopirit ($CuFeS_2$) gibi demir ve kükürt içeren bakır kaynakları bulunmaktadır. Ayrıca bazı yörelerde malakit ($CuCO_3.Cu(OH)_2$) gibi oksitli bakır cevherleri de mevcuttur. Demir içermeyen oksitli bakır kaynağı, yatağın üst tarafında yer aldığından, öncelikle kullanılacağı tahmin edilebilir. Bu nedenle arkeolojik eserlerin içerdiği demir miktarı, genellikle o eserin hangi tür bakır kaynağı kullanılarak üretildiğini ortaya çıkarılan önemli bir unsurdur.

Kalkolitik (maden devri, M.Ö. 5500-3000) dönemden önce doğal bakırın M.Ö. 7000'lerde Anadolu'da kullanıldığını bilmekle beraber, günlük hayatta kullanılan ilk metal olan bakırın cevherden elde edilmesi yaygın olarak M.Ö. 5000'lerde başlamaktadır. O döneme kadar bilinen tek yüksek sıcaklık tekniği ise çanak-çömlek yapımı idi. Fakat açık ateş tekniği olarak adlandırabileceğimiz bu yöntemle elde edilen sıcaklık 700°C'nin üzerine çıkmamaktaydı. Bü nedenle bakır cevherinin elde edilmesi için gerekli sıcaklığın muhtemelen iki metotla sağlandığı düşünülmektedir:

1. Baca kullanımı,
2. Tek veya daha fazla sayıdaki körüklerin yardımıyla lokal olarak sıcaklığın yükseltilmesi.

Bakır ve Alaşımlarının Tarihsel Gelişimi

Bakır ve alaşımlarının tarihsel gelişimi maden devri (bakır çağı) ve tunç devri ile paralel olarak düşünülmektedir. Bu devirler şöyle sıralanabilir:

Bakır Devri	M.Ö. 5500-3000
Erken Tunç Devri	M.Ö. 3000-2500
Orta Tunç Devri	M.Ö. 2500-2000
Geç Tunç Devri	M.Ö. 2000-1200

Bu dönemlerde ilk ortaya çıkan maden bakır olduğundan, insanlığın maden çağı olarak adlandırılan bu devir bakır çağ olarak kabul edilir. Bu dönemde üretilen madeni eserler daha çok savunmaya yönelik araçlar ile üretime yönelik keskici aletlerdir. Bu eserlerin kimyasal analizinin fiziden kaynaklanan safsızlıkları (özellikle arsenik) vermektedir. Bakır devrinde üretilen bu madeni parçalar daha sonraki tunç devrinde tekrar kullanıldıklarından, kazılarda bu döneme ait çok az sayıda esere rastlanmaktadır.



Altın çift idol. Alaca Höyük. Eski Tunç Çağı. (Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi).

Bakır devrinde üretim teknolojisinin gelişkin olmaması nedeniyle üretilen metalde safsızlıkların bulunmasının bir ölçüde olumlu olduğu da söylenebilir. Oldukça saf olan doğal bakırla, içinde As gibi empüriteler içeren bakırın özelliklerinin farklı olması insanları alaşımı üretmeye doğru yönlendirmiştir. Bakır çağının ikinci yarısında ve erken tunç döneminin başlarında %2 dolaylarında arsenik içeren "arsenikli bakır" alaşımlarından yapılmış çeşitli eşlerin üretildiği saptanmıştır. Dayanımı artırmaya yönelik bu uygulama, metal üretiminde ilk alaşım türü olarak yerini almaktadır.

Erken tunç döneminde ise bakıra kalay katkısı ile elde edilen tunç alaşımı görülmektedir. Önceleri tuncun içerisindeki kalay oranının değişken olması ve yüksek miktarda As içermesi nedeniyle, "arsenik tuncu" olarak adlandırılan bu alaşım, orta tunç döneminden itibaren içerdiği As miktarının kayda değer oranda azaltılmasıyla "tunç" veya "kalay tuncu" olarak isimlendirilmiştir. Arsenik miktarındaki bu düşüş aynı zamanda ilerleyen üretim teknolojisinin de bir göstergesidir. Anadolunun çeşitli yörelerindeki tunç dönemine ait yerleşim yerlerinde yapılan kazılarda bulunan tunç eserler üzerinde yapılan analizler genelde bakıra %10 oranında kalay katıldığını göstermektedir. Bu eserlerde dikkati çeken bir husus çeşitli yüksek kostor miktarıdır. Buna neden olarak çeşitli görüşler ortaya atılmış olmakla beraber, ateşi besemek için atılan kemik parçalarının sonucunda metaldeki fosfor miktarının arttığı en çok kabul edilen görüştür.

Gerek erken tunç, gerekse orta tunç devrine ait metal eserlerin en güzel örnekleri Çorum yakınlarındaki Alacahöyük mezarlarında bulunan mezar hediyelerinde görülür. Bunlardan güneş kursu biçimli olanların evreni temsil ettiği sanılmaktadır. Svastika (gamak haçı) deseni bu güneş kurslarının evrene hakimiyeti simgelemektedir ve döküm yöntemiyle üretilmişlerdir. Alacahöyük mezarları bu devrin sanatının da en güzel örnekleriyle bize tanıtmaktadır. Bunlar arasında tunç topuzlar, baltalar ve mızrak uçları vardır. M.Ö. 2500 yıllarına tarihlenen bir geyik heykeli ise döküm teknolojisinin o dönemde görülen en iyi örneklerindendir. Asartık boynuzlarıyla gücü simgeleyen bu geyik heykelinin iki parçalı kalıp kullanılarak dökülmüş olduğu ve üzerindeki güzelemelerin gaz çıkışından ve kısmen metalin içerdiği arsenliğin buharlaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dönemin bu ileri teknoloji ürünleri özellikle Ankara'daki Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmektedir.

M.Ö. 2000 yıllarından itibaren görülen geç tunç çağının eserlerinde gözlenen en önemli özellik ise tunca döküm sırasında akışkanlığı artırmak amacıyla katıldığı sanılan kurşundur. Bu dönemi eserleri %1 - 10 arasında kurşun içermektedirler. Gerek orta tunç, gerekse geç tunç çağına ait eserlerde rastlanan ortak özellik, bu eserlerin analizlerinde ortaya çıkan katkı maddelerinin (Sn ve Pb) üretim sırasında bilinçli olarak özellikleri değiştirmek idiyanco artırma gibi amaçlara eklenmeleridir. Ayrıca soğuk ve sıcak işleme tekniklerinin kullanılmaya başlandığı da metalografik incelemelerden anlaşılmaktadır.

Perçinli bıçaklarda, perçin yapımında kullanılan alaşımın sertliğinin ve empünte miktarının bıçak yapımında kullanılan alaşıma oranla daha az olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bıçağın dövülerek dayanımını artırmasına çalışıldığı anlaşılmaktadır.

M.Ö. 1200 yıllarında Anadolu'da görülen demir çağının özelliği ise bakır ve tunç eşyada rastlanan yüksek demir miktarlarıdır. Buna neden olarak kalkopirtli cevher kullanımı ve sıvı metal karıştırmada kullanılan demir çubuklar verilebilir. Yine Anadolu'da Roma döneminden önce bakır alaşımında gözlemlenen diğer bir gelişme alaşıma çinko katılmasıdır. Bu gelişme de gidenek pirinci üretilmesini ortaya çıkarmıştır. Metalurjinin ilk dönemlerinde en önemli yeri tutan bakır ve alaşımlarının tarihte gösterdiği gelişme karşı sayfada dönemler itibariyle verilmektedir.

Metal üretim ve işleme teknolojisinin nerede ve nasıl ortaya çıktığı, ne şekilde yayıldığı ve ne gibi gelişmeler gösterdiği uygarlık tarihinin en önemli konularından birini oluşturmaktadır. İnsanoğlunun bugünkü uygarlık düzeyine ulaşmasındaki en önemli basamağın metaller olduğu söylenebilir.

Metal Malzemenin Tarihteki Gelişimi

Macit Özenbaş
Prof. Dr. ODTÜ Metalurji Mühendisliği Bölümü.

İnsanoğlu on bin yıl kadar önce ilk kez ısı enerjisini kayalar içinde gömülü olarak duran ve dünyamızın madenler olarak bilinen cevherinde kullanmayı keşfetmiştir. Bu buluş tarihin akışını değiştirmiş, insanın yaşamını biçimlendirmiş, aynı zamanda insanın ateş ve maden ocaklarıyla olan uzun ve yaratıcı ilişkisini de başlatmış ve giderek madenleri bugünkü toplumumuzun temel ögelerinden biri durumuna getirmiştir. Madenler uluslar ve devletlerin hem başarı, hem de başarısızlıklarının belirleyici unsurları olmuşlardır.

Madenlerin keşfinin 10 bin ile 12 bin yıl kadar önce son büyük buzul çağının sonunda insan toplumundaki değişikliklerle bağıntılı olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde yerleşik topluma geçmeye başlayan insanlarla ilgili bugüne kadar bulunabilen en geniş ve açıklayıcı bilgiler Büyük Anadolu platosundan elde edilmiştir. Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü ve Konya yakınlarındaki Çatalhöyük yerleşim yerlerinden elde edilen bulgular cilalı taş devrinde dünyada bir benzeri daha bulunmayan ve insanın ilk kez madenlerle aşina olduğu gelişmiş bir toplum düzeyini ortaya çıkarmıştır.

Bugün Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen bu buluntular M.Ö. 6000'li yıllarda cilalı taş devri insanlarının yer kabuğunun yüzeyinde, taş ve kayaların arasında açıkta duran ve ender rastlanan bazı maddelere de özel bir ilgi duymaya başladıklarını göstermektedir. Bu maddeler vurulduğunda kırılmıyor, yontulmuyor ve hatta dövüldüğünde değişik biçimler alabiliyordu. Onlar insanoğlunun kullandığı ilk madenlerdi. Doğada katışıksız ve saf olarak bulunan "doğal" dediğimiz madenlerdi. Bu madenler arasında bugün olduğu gibi cilalı taş devri insanınca da en çabuk tanınanlan kayadaki bir çatlak içinde erimiş olarak duran doğal bakırla, alüvyon içindeki altın ve gökyüzünden göktaşı olarak düşen demirdir. İnsanoğlunun ürettiği en eski metalik malzemeler bu özel gruptaki madenlerden yapılmıştı.

Doğal Altın

Doğada doğal olarak bulunan altın muhtemelen parlaklığı ve rengi nedeniyle insanoğlu tarafından ilk olarak farkedilen metaldir. Yumuşak ve işlenebilir olması ve karmaşık ısıl işlemlere tabi tutulmadan dövülerek şekil verilebilmesi, doğal altının neolitik ve kalkolitik dönemdeki önemini artırmıştır. Bu dönemde altının genelde toprak yüzeyinden elde edildiğini, madencilik teknikleriyle toprak altından çıkarılmadığını gözlemlemekteyiz. Altın çoğunlukla akarsu yatakları boyunda toplanmakta ve basit tekniklerle üretilmekteydi. Antik dönemin en ünlü altın üretim merkezi olan Lydia'nın başkenti Sardes'te (Manisa yakınları) altın üretimi Paktalos çayı kenarındaki atelyelerde yapılmaktaydı. Günümüzde de aynı yerde altın işleme atelyeleri temsili olarak yeniden yapılmış ve ziyaretçilere sergilenmektedir.

Doğal altının kimyasal bileşimi aşağıdaki gibidir:

Au .....90 - 99%
Ag ..... 1 - 10%
Diğer .....genellikle SiO_2, $Fe(OH)_3$ veya Fe_2O_3.

Bu kimyasal bileşimin gösterdiği gibi doğal altında %90 veya daha fazla altın bulunmakta, fakat önemli bir miktar gümüşün de bileşimde yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle arkeolojik dönemlerden beri altının içerisindeki gümüş ve hatta bakır ayrıştırmak önemli bir problem olarak insanoğlunu meşgul etmiştir. Genelde o dönemlerde kullanılan ayrıştırma tekniği aşağıdaki evrelerden oluşmaktadır:

1. Altın-gümüş alaşımının eritilerek suya dökülmesi, böylece belirli büyüklükteki tanelerin elde edilmesi (granulation),
2. Tanelerin tuzla işleme tabi tutulması,
3. Oluşan gümüş klorürün ($AgCl$) asit veya amonyak vasıtasıyla süzülmesi.

Böylece elde edilen saf olarak adlandırabileceğimiz altın, dini amaçlar için kullanılıyordu (tanrılara adak eşyası gibi).

Yukandaki işlemin uygulanmadığı ve doğal olarak yüksek oranda gümüş içeren altın kullanıldığı zaman, "elektrum" olarak adlandırılan ve beyazımsı bir renk veren altın-gümüş alaşımı ortaya çıkmaktadır. Elektrumdan yapılmış madeni eserler Akdeniz dünyası arkeolojisinde önemli bir yer tutmaktadır.



İlk metal yapıtların şimdilik bilinen en yetkin örnekleri, Anadolu toprağında bulunmuştur. Ankara yakınlarındaki Hasanoğlan'da bir temel kazısı sırasında bulunan bu muhteşem kadın figürü Hatti sanatının başyapıtlarından biridir. Baş altın levhayla kaplanmış; göğse, kollara, bacaklara süslemeler iliştirilmiş. 24,4 cm yüksekliğindeki figür M.Ö. 2000'e tarihlenmiş ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesine verilmiş.

Anadolu'da bakır ve alaşımlarının gelişim süreci

Bakır Çağı (M.Ö.5500-3000)	Cu; Cu/As
Erken Tunç Çağı (M.Ö.3000-2500)	Cu/As; Cu/Sn
Orta Tunç Çağı (M.Ö.2500-2000)	Cu/Sn
Geç Tunç Çağı(M.Ö.2000-1200)	Cu/Sn/Pb
Erken Demir Çağı (M.Ö.1200-800)	Cu/Sn/Pb/Fe
Geç Demir Çağı (M.Ö.800-600)	Cu/Sn/Pb/Fe/Zn

Tarihte Altın Üretimi ve Kullanımı

Doğal olarak bulunmayan altın ise, altın içeren kaya yüzeylerinin ateşle kızdırılması ve üzerlerine su atılarak kayaların çatlatılması ile elde ediliyordu. Bu şekilde ufalanan kaya parçaları su ile yıkandıkları zaman, ağır olan altın parçacıkları çökeliyor ve daha hafif olan kumlu parçalar ise su ile akıp gidiyordu. Genelde toz zerrecikleri halinde olan bu altın parçacıkları potalara dökülerek eritiliyor ve çeşitli metodlarla şekillendiriliyorlardı.

Gerek Neolitik ve gerekse Kalkolitik dönemlerde çok gelişmiş uygarlıkların görüldüğü Anadolu'da ise altından yapılmış ileri düzeyde estetik değeri olan madeni eşyaların en güzel örneklerine M.Ö. 2500 yıllarında Çorum yakınlarındaki Alacahöyük'te rastlıyoruz. Bu dönemde altın toz halinde ve yıkama usulü ile elde edilmiş ve eritilerek külçe halinde döküldükten sonra istenen şekil verilmiştir. Eserlerin üzerindeki ince çizgilerden perdahlamanın ince kumla yapıldığı anlaşılmaktadır. Ölü için hazırlanan diyademlerde (alınlık) keski kaçığı ve kenarlarda da pürüzler göze çarpmaktadır. Altın eşyadaki kulplar, bakır kullanılarak kaynatılmıştır. Kaplara süsleme yapmak için başta içine erimiş zift doldurup kalemlerle çekiçlendiği düşünülmektedir. Alaca Höyük'te bulunan altın ve gümüş eserlerde sert lehim kullanıldığı da saptanmıştır. Bazı altın kupaların saplarındaki mukavemeti artırmak ve duruşunu sağlamlaştırmak için, içine katıklı bir madde doldurulmuştur.

Altını eritmek için Mısırlılarda olduğu gibi ağaç kömürü ile el ve ağız körüğü kullanılmıştır. Bilezik ve diğer süs eşyasında kullanılan altın tel üretimi ise, taş deliklerden geçirilmek suretiyle yapılmıştır. İnce kumla perdah yapıldıktan sonra, en son perdah için akikin de kullanılmış olabileceği belirtilmektedir. Alacahöyüğün simgesi haline gelen geyik heykellerindeki altın kaplamalar ise, dövülerek ince yaprak haline getirilmiş metalin yine dövme yardımıyla bronz gövde üzerine kaplanmasıyla elde edilmiştir.

Çeşitli dönemlerde Çanakkale yakınlarındaki Troya'da yapılan kazılarda da M.Ö. 2500 - 2000 yıllarına tarihlenen sanatsal değeri çok yüksek altın kaplar ve altın süs eşyası ele geçmiştir. Heinrich Schliemann tarafından kaçırılan ve Kral Priamos'un Hazineleri olarak bilinen bu eserlerin ancak bir bölümü yurdumuzda olup İstanbul Arkeoloji Müzesinde sergilenmektedir.

Lydialılar döneminde (M.Ö. 6. yüzyıl) meydana getirilen bazı sanat eserleri Uşak civarındaki tümülüslerden (mezar odaları) çalınarak ABD'ye kaçırılmıştı. Karun Hazineleri olarak bilinen bu eserler yurdumuza uzun bir süreç sonunda getirilmiş ve 19 Kasım 1993 tarihinden itibaren Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmeye başlamıştır. Bu eserler çoğunlukla gümüşten olmakla beraber, az sayıda da olsa sanat değeri çok yüksek altın süs eşyası da içermektedir.

Doğal Bakır

Latincede *cuprum* olarak adlandırılan bakırın bu ismi, ilk defa M.Ö. 290 yılında Roma imparatoru Spartinus tarafından kullanılmıştır. Bu Latince kelime aslında Asur dilindeki karşılığı *kipar*'dan alınmıştır. Antik dönemde önemli bir bakır üreticisi olan Kıbrıs adası da (Cyprium) ismini *cuprum*'dan almaktadır. Eski kimyacılar ise, güzel kızıl renginden ve parlaklığından dolayı bakırı *Venüs* olarak adlandırmışlar ve ♀ sembolü ile tanımlamışlardır. Bu sembolün hiyeroglif alfabesindeki karşılığı ise "hayat" tır. Bu da bakırın tarih öncesi çağlardan beri

uygarlığın temel elemanlarından olan madenlerin öncüsü olmasından kaynaklanmaktadır.

Doğal bakır yüksek saflığı nedeniyle ergitilmiş bakırdan kolaylıkla ayırdedilebilmektedir. Madenlerin ilk kullanıldığı dönemlerde rafinasyon işlemleri gelişmiş olmadığından, doğal bakırdan yapılmış eserleri cevherden ergitme yoluyla elde edilen bakırdan yapılmış eserlerden ayırmak oldukça kolaydır. Doğal bakır küçük pelletler veya taneler halinde bulunduğu gibi süngerimsi veya lamine formlarda da doğada yer alabilmektedir. Doğal bakır cevherleri eser miktarda Ag, As, Fe, Co, Cd, Pb, Ni, Sb ve Sn içermektedir.

Doğal bakırın nasıl yumuşatılarak işlendiği konusunda en yaygın olan görüş "kamp ateşi" teorisidir. Doğal bakır içeren bir yamaçta yakılan bir kamp ateşi neticesinde veya tesadüfen ateşe atılan bir doğal bakır parçasında gözlemlenen yumuşaklık, işlenebilirlik veya dövülebilirlik insanoğlunun bu metalle olan ilişkisini başlatmıştır.

Anadolu Tarihinde Bakır Madenciliği

Bilinen en eski metalik eserler Anadolu'da Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü höyüğünde bulunmuştur. M.Ö. 7250-6750 yıllarına tarihlenen bu eserlerin doğal bakırdan yapılmış olduğu anlaşılmıştır. Kemik veya taş malzeme ile elde edilemeyecek bazı biçimlerin (özellikle çengeller) doğal bakırla elde edilebildiği ve mikroyapı incelemelerinin de bu eserlerin çoğunlukla soğuk işlem neticesinde üretildiğini ortaya çıkardığı görülmektedir. Çayönü'nden elde edilen bu eserlerden çok azında, mikroyapı incelemeleri sonunda bazı ısıl işlem izlerine rastlanmıştır. Hayret verici olarak nitelenen bu gözlem, Çayönü insanının M.Ö. 7000 yıllarında doğal bakırı işlemeyi bildiğini göstermektedir.

Çayönü höyüğünde bulunan bakır eserlerin orijini olarak, höyüktan 20 km uzaklıktaki Ergani doğal bakır yatakları gösterilmektedir. Ergani civarında bugün dahi bir miktar doğal bakır bulunmaktadır. Ergani bakır yatağı ile Çayönü'nde bulunan eserlerin kimyasal analizleri arasında rastlanan farklılıkların, Ergani'de günümüzde çalışılan bölgenin M.Ö. 7000 yıllarındaki seviyesinden 60 metre kadar aşağıda olmasıyla açıklanmaktadır. Anadolu'daki diğer doğal bakır yatağı ise Doğu Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır.

Çeşitli kazılardan çıkan metal eserlerin analizlerinden Anadolu'da madenciliğin M.Ö. 8000 yıllarında başladığı varsayılabilir. Bu metal eserlerin analizlerinden yararlanılarak maden kaynakları, dolayısıyla ticari ilişkiler ortaya çıkartılmaktadır. Eski maden yatakları ve cürufların fiziksel ve kimyasal yöntemlerle incelenmesi, metalin elde edilmesinde kullanılan teknolojiyi de belirlemektedir.

Anadolu'nun çeşitli yörelerinde en çok kalkopirit ($CuFeS_2$) gibi demir ve kükürt içeren bakır kaynakları bulunmaktadır. Ayrıca bazı yörelerde malakit [$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$] gibi oksitli bakır cevherleri de mevcuttur. Demir içermeyen oksitli bakır kaynağı, yatağın üst tarafında yer aldığından, öncelikle kullanıldığı tabiidir. Bu nedenle arkeolojik eserlerin içerdiği demir miktarı, genellikle o eserin hangi tür bakır kaynağı kullanılarak üretildiğini ortaya çıkaran önemli bir unsurdur.

Kalkolitik (maden devri, M.Ö. 5500-3000) dönemden önce doğal bakırın M.Ö. 7000'lerde Anadolu'da kullanıldığını bilmekle beraber, günlük hayatta kullanılan ilk metal olan bakırın cevherden elde edilmesi yaygın olarak M.Ö. 5000'lerde başlamaktadır. O döneme kadar bilinen tek yüksek sıcaklık tekniği ise çanak-çömlek yapımı idi. Fakat açık ateş tekniği olarak adlandırabileceğimiz bu yöntemle elde edilen sıcaklık 700°C'nin üzerine çıkamamaktaydı. Bu nedenle bakır cevherinin elde edilmesi için gerekli sıcaklığın muhtemelen iki metodla sağlandığı düşünülmektedir:

1. Baca kullanımı,
2. Tek veya daha fazla sayıdaki körüklerin yardımıyla lokal olarak sıcaklığın yükseltilmesi.

Bakır ve Alaşımlarının Tarihsel Gelişimi

Bakır ve alaşımlarının tarihsel gelişimi maden devri (bakır çağı) ve tunç devri ile paralel olarak düşünülmelidir. Bu devirler şöyle sıralanabilir:

Bakır Devri ..... M.Ö. 5500-3000
Erken Tunç Devri ..... M.Ö. 3000-2500
Orta Tunç Devri ..... M.Ö. 2500-2000
Geç Tunç Devri ..... M.Ö. 2000-1200.

Bu dönemlerde ilk ortaya çıkan maden bakır olduğundan, insanlığın maden çağı olarak adlandırılan bu devir bakır çağı olarak kabul edilir. Bu dönemde üretilen madeni eserler daha çok savunmaya yönelik araçlar ile üretime yönelik kesici aletlerdir. Bu eserlerin kimyasal analizleri filizden kaynaklanan safsızlıkları (özellikle arsenik) vermektedir. Bakır devrinde üretilen bu madeni parçalar daha sonraki tunç devrinde tekrar kullanıldıklarından, kazılarda bu döneme ait çok az sayıda esere rastlanmaktadır.



Altın çift idol. Alaca Höyük. Eski Tunç Çağı. (Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi).

Bakır devrinde üretim teknolojisinin gelişkin olmaması nedeniyle üretilen metalde safsızlıkların bulunmasının bir ölçüde olumlu olduğu da söylenebilir. Oldukça saf olan doğal bakırla, içinde As gibi empüriteler içeren bakırın özelliklerinin farklı olması insanları alaşım üretmeye doğru yönlendirmiştir. Bakır çağının ikinci yarısında ve erken tunç döneminin başlarında %2 dolaylarında arsenik içeren "arsenikli bakır" alaşımlarından yapılmış çeşitli aletlerin üretildiği saptanmıştır. Dayanıcı artırmaya yönelik bu uygulama, metal üretiminde ilk alaşım türü olarak yerini almaktadır.

Erken tunç döneminde ise bakıra kalay katkısı ile elde edilen tunç alaşımı görülmektedir. Önceleri tuncun içerisindeki kalay oranının değişken olması ve yüksek miktarda As içermesi nedeniyle, "arsenik tuncu" olarak adlandırılan bu alaşım, orta tunç döneminden itibaren içerdiği As miktarının kayda değer oranda azaltılmasıyla "tunç" veya "kalay tuncu" olarak isimlendirilmiştir. Arsenik miktarındaki bu düşüş aynı zamanda ilerleyen üretim teknolojisinin de bir göstergesidir. Anadolunun çeşitli yörelerindeki tunç dönemine ait yerleşim yerlerinde yapılan kazılarda bulunan tunç eserler üzerinde yapılan analizler genelde bakıra %10 oranında kalay katıldığını göstermektedir. Bu eserlerde dikkati çeken bir husus içerdiği yüksek fosfor miktarıdır. Buna neden olarak çeşitli görüşler ortaya atılmış olmakla beraber, ateşi beslemek için atılan kemik parçalarının sonucunda metaldeki fosfor miktarının arttığı en çok kabul edilen görüştür.

Gerek erken tunç, gerekse orta tunç devrine ait metal eserlerin en güzel örnekleri Çorum yakınlarındaki Alacahöyük mezarlarında bulunan mezar hediyelerinde görülür. Bunlardan güneş kursu biçimli olanların evreni temsil ettiği sanılmaktadır. Svastika (gamalı haç) desenli bu güneş kurslan evrene hakimiyeti simgelemektedir ve döküm yöntemiyle üretilmişlerdir. Alacahöyük mezarları bu devrin silahlarını da en güzel örnekleriyle bize tanıtmaktadır. Bunlar arasında tunç topuzlar, baltalar ve mızrak uçları vardır. M.Ö. 2500 yıllarına tarihlenen bir geyik heykeli ise döküm teknolojisinin o dönemde görülen en ileri örneklerindendir. Abartılı boynuzlarıyla gücü simgeleyen bu geyik heykelinin iki parçalı kalıp kullanılarak döküldüğü ve üzerindeki gözeneklerin gaz çıkışından ve kısmen metalin içerdiği arsenğin buharlaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dönemin bu ileri teknoloji ürünleri özellikle Ankara'daki Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmektedir.

M.Ö. 2000 yıllarından itibaren görülen geç tunç çağının eserlerinde gözlenen en önemli özellik ise tunca döküm sırasında akışkanlığı artırmak amacıyla katıldığı sanılan kurşundur. Bu dönem eserleri %1 - 10 arasında kurşun içermektedirler. Gerek orta tunç, gerekse geç tunç çağına ait eserlerde rastlanan ortak özellik, bu eserlerin analizlerinde ortaya çıkan katkı maddelerinin (Sn ve Pb) üretim sırasında bilinçli olarak özellikleri değiştirme (dayanıcı artırma gibi) amacıyla eklenmelerdir. Ayrıca soğuk ve sıcak işleme tekniklerinin kullanılmaya başlandığı da metalografik incelemelerden anlaşılmaktadır.

Perçinli bıçaklarda, perçin yapımında kullanılan alaşımın sertliğinin ve empürite miktarının bıçak yapımında kullanılan alaşıma oranla daha az olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bıçağın dövülerek dayanıcının artırılmasına çalışıldığı anlaşılmaktadır.

M.Ö. 1200 yıllarında Anadolu'da görülen demir çağının özelliği ise bakır ve tunç eşyada rastlanan yüksek demir miktarlarıdır. Buna neden olarak kalkopiritli cevher kullanımı ve sıvı metal karıştırmada kullanılan demir çubuklar verilebilir. Yine Anadolu'da Roma döneminden önce bakır alaşımlarında gözlemlenen diğer bir gelişme alaşıma çinko katılmasıdır. Bu gelişme de giderek pirincin üretilmesini ortaya çıkarmıştır. Metalurjinin ilk dönemlerinde en önemli yeri tutan bakır ve alaşımlarının tarihte gösterdiği gelişme karşı sayfada dönemler itibariyle verilmektedir.

Metal üretim ve işleme teknolojisinin nerede ve nasıl ortaya çıktığı, ne şekilde yayıldığı ve ne gibi gelişmeler gösterdiği uygarlık tarihinin en önemli konularından birini oluşturmaktadır. İnsanoğlunun bugünkü uygarlık düzeyine ulaşmasındaki en önemli basamağın metaller olduğu söylenebilir.



Yan Etkisi Kokusu Kadar Masum(!) Bir İlaç...

Sarmısak

".....niçin o güzelim diş diş sarmısaklar, çikolata gibi kutularda satılmasın? Mide bozucu şekerlemelerin yerine yılbaşı hediyesi olarak gönderilmesin?..... Eğer ileride bir yılbaşında size kurdela ile bağlanmış bir kutu sarmısak gönderirlerse hiç şaşırmayın. Üstelik size kötü bir şaka yapmışlar diye sakın kızmayın, hatta: -Belli ki beni seven bir arkadaş yollamış! deyin" Maurice Mességué

BÜYÜ malzemesi, ilaç, baharat, porselen yapıştırıcısı, böcek ilacı gibi birbirleriyle ilişkisiz görünen kavramları ancak 'sarmısak' ortak parantezinde bir araya getirmek mümkün. Asya'dan bütün dünyaya yayılan bu bitkinin, tarih sahnesindeki en ilginç rolü, Antik Yunan Uygarlığı'nda Olimpiyat atletlerinin karşılaşabilecekleri vampirlere karşı koruyucu olmasıdır. Bu inanış, batıl inançların yaygın olduğu Orta Çağ Avrupa'sında tekrar kabul görmüş, kurt adamlar ve vampirler gibi şeytanî güçlere karşı sarmısaklar boyunlara ve evlerin duvarlarına tekrar asılmıştır.

Eski Mısır, Roma, Çin, Japon, Hint ve İbrani toplumlarında, sarmısağın büyü malzemesi kimliğinden sıyrılıp, karşımıza ilaç olarak çıktığını görüyoruz. Sarmısağın, geçmişte bu toplumlarda bazı hastalıkların tedavisinde kullanılıyor olduğuna dair kayıtlar vardır. Örneğin, M.Ö.1550 yıllarında Mısır'da yazılmış olan Ebers papirüslerinde sarmısağın kansere karşı etkin bir ilaç olarak kullanıldığı yazılıdır. Yine eski Mısır'da yüksek tansiyon, solunum problemleri, baş ağrısı, mikrobik yaralar, bağırsak parazitleri gibi sağlık problemlerine karşı tedavi edici olarak sarmısak kullanılmıştır. Peri hastalığı olarak bilinen histeriye karşı hastaya ezilmiş sarmısak koklatmak metodunu kullanan Mısırlılar, kulak ağrısını önlemek için zeytinyağında ısıtılmış sarmısağı, süzüp soğuttuktan sonra, ağrıyan kulağa koyarlardı. Piramit inşaatında çalışan yapı işçilerine de sürekli sarmısak yedirildiğine dair kayıtlar vardır. Bu da, tedavinin yanı sıra sarmısağın olası hastalıklara karşı koruyucu önlem olarak da kullanıldığını gösteriyor.

Sarmısağın tarihteki tedavi edici kullanımları incelendiğinde, en yaygın olanının mikrop öldürücü etkisi olduğu görülür. Örneğin, veba salgınları sırasında hekimler hastalarının yanlarına, yüzlerine sarmısak suyuna batırılmış maskeler takarak giderlerdi. Bir hıyarcıklı veba salgınında, hastalıkla sarmısak kullanarak mücadele eden Fransız papazlar da, aynı hastalığa tutulmuş İngilizlerden çok daha az kayıp vermişlerdi. Dünya savaşları sırasında da İngiliz, Alman ve Rus askerler savaş alanlarında oluşan enfeksiyonlarla sarmısak kullanarak mücadele etmişlerdi.

Osmanlı tarihinden sarmısağın tedavi amacıyla kullanımına ilişkin verileri, 17. yüzyılın ikinci yarısında, Padişah IV. Mehmet'in Hekimbaşısı olan Nasrullah oğlu Salih'in yazdığı kitapta buluyoruz. Hekimbaşı'nın tavsiyesi, sarmısağın özellikle kış aylarında gülsuyu ile yenmesi. Ayrıca, kitapta, abdest bozan kurdu, ishal, yılan ve akrep sokması, kuduz köpek ısırmasına karşı sarmısak önerilirken, gözlere zarar verebileceği konusunda da uyarılar var. Bu dönemde sarmısağın tedavi edici özelliklerinin, Avrupa'da da Osmanlı toplumuyla hemen hemen aynı yöntemlerle kullanıldığını Nicholas Culpeper'in yazdığı kitaptan öğreniyoruz. Culpeper ayrıca, ciltte oluşan leke ve çıbanlarla ülser ve kulak ağrısının da sarmısakla tedavi edilebileceğini ekliyor.

Asya ve Akdeniz ülkelerinin beslenme alışkanlıklarında bu lezzetli ilacın özel bir yeri vardır. Ne yazık ki kokusu konusunda vampirler ve kurt adamlarla aynı fikirde olan diğer toplumlarca sarmısak küçümsenmiştir. Bildiğimiz kadarıyla eski Yunan ve Roma uygarlıklarında asiller, sarmısağa ilk burun kıvıranlardan. Ayrıca her iki toplumda da sarmısak yiyenler tapınaklara sokulmuyordu. Ama bütün bunlar lejyonerlerin, Romalı halkın 'pis kokulu gül' adını verdikleri sarmısağı, soğuktan korunmak için vücutlarına sürmelerine engel olamamış.

Kokusunun yanı sıra sarmısağın, küçük bir kusuru daha var: aynen lahana, fasülye ve soğan gibi yoğun bağırsak gazlarına neden oluyor. (Bu durum, bu ürünlerin sıklıkla tüketildiği Orta Çağda yaşayan insanlar açısından büyük bir





şanssızlıktır.) Hindistan'da da Brahman rahiplerinin sarmısak yememesi bu nedene bağlanır.

Orta Çağ Avrupa'sında İspanyol kraliyet ailesi sarmısaktan rahatsız olanlardan... (üstelik lezzetinin büyük bir bölümünü sarmısaktan alan güzelim İspanyol yemeklerine rağmen). Sonrasında, İngilizler ve Avrupa'dan Amerika'ya yerleşen koloniler de sarmısak düşmanları arasında yerlerini almışlar.

Allium sativum

Sarmısak (*Allium sativum*), soğan gibi zambakgiller (*Liliacecie*) ailesindendir. Sarmısak, ılıman iklimi ve hafif kumlu bir toprağı tercih ediyor olsa da, hiç kapris yapmadan yaklaşık 4000 yıldır, 300 kadar çeşidiyle dünyanın bütün iklim ve toprak çeşitlerine yayılmıştır. Yine de, en iyi kalite sarmısak, germanyum ve selenyumca zengin topraklarda yetişir.

Sarmısak, 33 çeşit kükürt bileşiği, 17 çeşit amino asit (bunların içinde vücutça sentezlenemeyip, yiyeceklerle dışarıdan alınması gereken amino asitlerin tümü var.), germanyum, kalsiyum, bakır, demir, potasyum, magnezyum, selenyum, çinko A, B1 ve C vitaminlerini içerir.

Tıp Laboratuvarlarında Sarmısak Kokusu

Gerek geçmişten bugüne ulaşan sarmısağın tedavi edici özellikleriyle ilgili halk inanışları, gerekse bu konuda günümüzde yaşanan umut verici olaylar, modern tıbbın kollarını konuyla ilgili araştırmalara sıvamasına neden oldu.

Bu araştırmalardan biri, sarmısağın kandaki yağlara etkisi üzerinedir. Araştırmalar sonucunda sarmısağın, kandaki kolesterol ve trigliserit oranlarını düşürdüğü, yani hipolipemik etkisi olduğu saptanmıştır. Özellikle koroner kalp ve damar hastalarına umut veren bu bulgularla ilgili ileri çalışmalardan birini de Penn State Üniversitesi'nden Prof. Dr. Yu-Yan Yeh ve asistanı Shaw-Mei Yeh yürütüyorlar. Fareler üzerinde yaptıkları deneylerde sarmısağın, karaciğerdeki kolesterol ve trigliserit üretimini engellediğini buldular.

Diyetlerinde sarmısak bulunan farelerin, bulunmayanlara oranla kanlarındaki trigliserit oranında %30, kolesterol oranında ise %15'lik bir azalma izlenmiştir. Prof. Dr. Yeh, sarmısağın, koroner kalp hastalıkları için çok düşük bir risk doğuran ve bu nedenle "iyi kolesterol" olarak da adlandırılan yüksek yoğunluktaki lipoprotein (HDL) kolesterolünün oranı üzerinde etkili olmadığını belirtiyor. Ancak, sarmısağın kandaki HDL oranında artmalara neden olduğuna ilişkin görüşler ortaya atan araştırmacılar da var.

Sarmısağın hipolipemik etkisiyle tamamlayıcı nitelikte bir başka etkisi de antikoagülan etkisidir. Trombositlerin damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen bu etki, damar tıkanıklıklarından kaynaklanan rahatsızlıklar açısından da hem koruyucu hem de tedavi edici roller üstleniyor.

Sarmısağın kanser üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar da son hızla devam ediyor. Kanser yapıcı çeşitli maddelerle, hayvanlarda oluşturulan değişik türde kanserlerin gelişmesi sarmısağın kullanılmasıyla önlenmiştir. Bu ümit verici sonuçlar, araştırmaları, son zamanlarda sarmısağın antikanser etkisinin mekanizmalarını çözmeye yöneltmiş. Çalışmalar, sarmısağın, vücuda alındıktan sonra tepkimeye girerek, güçlü kanserojenlere dönüşen maddelerin bir bölümünün bu tepkimelerini önlediğini açığa çıkardı.

Penn State Üniversitesi'nden Prof. Dr. John Milner, araştırmaları sonunda, sarmısak tozunun, yiyecek ve içeceklerde katkı maddesi olarak bulunan nitratların, N-nitrozoaminler gibi vücutta kanser yapan bileşiklere dönüşmesini engellediğini söylüyor.

Sarmısağın içerdiği etkin maddelerin, kanserojen maddelerle etkileşiminin dışında vücuttaki enzimlerle de etkileşim halinde oldukları saptandı. Örneğin, sarmısağın yapısındaki allisin, tümör gelişimini, sülfidril enziminin oluşumunu bloke ederek engellemektedir. Araştırmacılar, sarmısağın etkilerinin yalnızca kimyasal kökenli kanser oluşumlarıyla sınırlı kalmayıp, farklı kanser türlerinin değişik basamaklarında da etkili olabileceğini belirtiyorlar. Gerçekten de, sarmısağın radyasyon nedeniyle oluşabilen kanserler üzerinde de etkisi saptandı. Ayrıca hayvanlar üzerinde yapılan deneyler, sarmısağın kanser hücrelerini doğrudan tahrip etme etkisine sahip olduğunu gösterdi.

Bütün bu antikanser etkilerde, sarmısağın güçlendirdiği bağışıklık sisteminin de rol oynayabileceği düşünülüyor. Sarmısağın yapısındaki selenyum ve kükürt bileşiklerinin bağışıklık sistemini destekleyerek, kan-



"Annemin, sarmısağın bütün hastalıklara iyi geldiğine inandığını da bilmiyorlardı. Annem her sabah bizi sıraya dizer, sarmısak sürdüğü küçük bir mendili boynumuza sarardı. Biz "Anne, n'olur, yapma" desek de o "Susun!" diye çıkışırdı. (Çok sevecen bir kadındı!) Bizi bu mendillerle okula gönderirdi ve leş gibi kokardık. Ama size bir gizimi vereyim: Bir gün bile hastalanmazdım. Sanırım, bunun nedeni, hiç kimsenin bana mikrop bulaştıracak kadar yaklaşmamasıydı! İnanılmaz bir şey de olmuştu: İlkokulu bitirirken, okula gitmediğim gün hiç olmadığı için bir armağan vermişlerdi bana. Şimdi çok kültürlü bir insan olduk ve boynuma sarımsaklı mendil de takmıyorum, ama her yıl gribe yakalanıyorum! Onlar bana "Pis İtalyan" dediklerinde bunu bilmiyorlardı işte."

[Buscaglia,Leo, *Yaşamak, Sevmek ve Öğrenmek* (Çev.Nesrin Kasap), İnkılâp Kitap evi, İstanbul, 1987.]

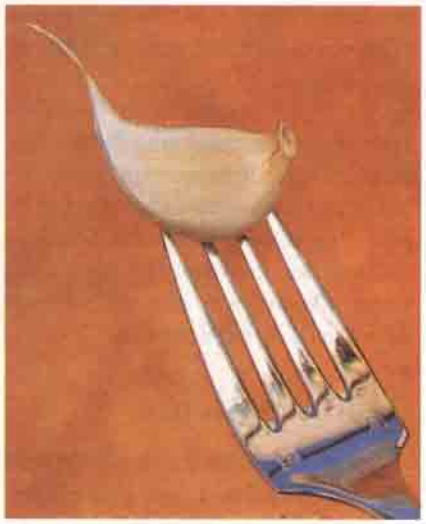
Sarmısağın Tıbbi Açılımı

Farmakolojik Etkisi	Etkiye neden olan olası bileşik
Antikoagülan (pıhtılaşma önleyici)	Ajoen
Antihipertansiyon (tansiyon düşürücü)	Selenyum, germanyum
Antiparazitik	Allisin - alliin
Antibiyotik	Allisin - alliin
Antimikotik	Allisin - alliin, ajoen
Antiviral	Allisin - ajoen
Hipolipemik (kan yağlarını düşürücü)	Dialil disülfür
Ağır metallerin zehirsizleştirilmesi	Selenyum, alil merkaptan, germanyum
Antitümör	Selenyum, germanyum
Vitaminler	B1, A ve C vitaminleri
Antioksidan	Selenyum, germanyum
Yaşlanmayı önleyici	Selenyum, dialil disülfür
Doğal katil hücre etkinliği ve diğer hücresel bağışıklık tipleri	Germanyum, selenyum, çinko
Hücresel bağışıklık	Germanyum, allisin
Bütünleyici etki	Magnezyum, kalsiyum

ser oluşumuna dolaylı olarak engel olduklarına ilişkin veriler de bu düşünceyi destekliyor.

Sarmısak, çok geniş bir yelpazedeki mikroorganizmalar üzerinde, antibiyotik başlığı altında toparlayabilecek, antiviral, antifungal, antiprotozoan, antiparazitik ve antibakteriyel etkilere sahiptirdir. Allisin ve sarmısağın yapısında bulunan diğer kükürt bileşiklerinin etken oldukları bu antibiyotik etki klinik çalışmalarla onaylanmış ve enfeksiyonlarla mücadelede dünyanın çeşitli köşelerinde oldukça çarpıcı sonuçlar vermiştir.

Sarmısağın, oldukça büyük vaatlerde bulunan antibiyotik etkisi ve bağışıklık sistemini desteklediğine ilişkin veriler, akla ilk olarak, HIV ve merkezi sinir sistemine zarar veren diğer fırsatçı virüslerin, enfeksiyonlara karşı savunmasız hale getirdikleri AIDS hastaları geliyor. Gerçekten de Afrika'da çocuk yaştaki AIDS hastalarının tek ölüm nedeni sayılan kriptokokların neden olduğu menenjit, Çin'de geçmişten bu yana sarmısak kullanılarak tedavi edilebiliyor. Ayrıca, ABD'de erişkin AIDS hastalarında sıklıkla görülen, yemek borusu, boğaz ve ağızda enfeksiyonlara neden olan kandida grubu mikroorganizmalar da sarmısağa karşı savunmasızdır. AIDS hastalarında ölümlere neden olan enfeksiyonların çoğu protozoaların marifetidir. Bu saldırgan organizmalarla savaşmak için kullanılan ilaçların oldukça kuvvetli yan etkileri vardır ve bu da çoğu zaman bağışıklık sisteminin daha da zorlanmasına neden olur. Sarmısak bu organizmalara karşı da vaatlerini sürdürüyor olmalı ki, bu konudaki araştırmalar sürüyor.



Kurşun, cıva, kadmiyum ve arsenik zehirlenmeleri için de imdada sarmısak yetişiyor ve etkili bir tedavi sağlıyor. Sarmısağın yapısındaki bazı kükürt bileşikleri bu ağır metallere ve gıda katkıları olarak vücuda giren ve zararlı etkileri olabilecek gıda boyası, koruyucu ve tadlandırıcılara bağlanarak onları zararsız hale getirir. Sarmısak ayrıca selenyum açısından da zengindir bu nedenle bazı ağır metal zehirlenmelerine karşı koruyucu olduğu saptanmıştır.

Sarmısağın erkekler için afrodizyak olduğu da bilimsel destek bulan halk inanışlarından biri. Gaskonya'daki tüm çocuklar gibi, sarmısakla vaftiz töreninde tanışan kral IV. Henri, sarmısak yemeyi bütün yaşamı boyunca sürdürmüş. Dönemin dediko-

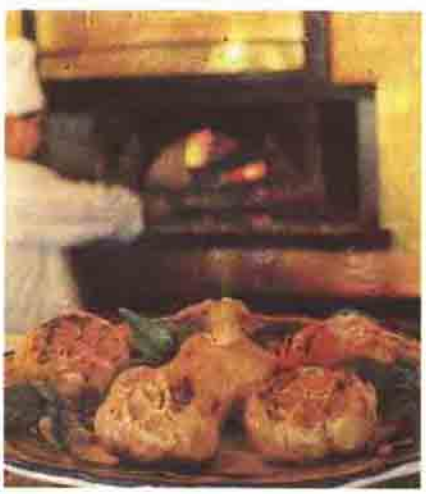


dularını bize aktaran Mességué'ye göre de, kralın oldukça uzun ve sağlıklı bir cinsel yaşamı olmuş. Konuyla ilgili yapılan klinik araştırmaların sonuçları, sarmısağın, ereksiyonun oluşmasında öncelikli rol alan nitrit oksit sentetaz (NOS)'ın vücut tarafından üretimini uyardığı yönünde. Ama sarmısağın kokusunun yarattığı etkinin, desteklediği cinsel gücü gölgeleyeceği kuşkusuz!



Bütün tedavi edici özellikleri bir yana sarmısak vitamin, mineral ve amino asitlerce son derece zengin bir besindir. Ama sarmısağın bile (!) aşırı tüketiminin bazı yan etkileri vardır. Örneğin, sarmısağın yapısındaki yüksek orandaki kükürt bileşikleri alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Yine çok fazla çiğ sarmısak yenilmesi, bunların sindirilmesi sırasında oluşan gazların verdiği rahatsızlık bir yana, bağırsak mukozasındaki normal floranın zarar görmesine de neden olur.

Sarmısakla ilgili klinik araştırmaların doğurduğu olumlu sonuçlar ve kamuoyunun konuyla ilgili her geçen gün artan merakı, dünyanın çeşitli köşelerinde, araştırmaların büyük bir ivmeyle artmasına neden oluyor. Sarmısağın bileşimindeki maddelerin tıbbi yetkinliğinin araştırılması çoğunlukla üniversitelerin laboratuvarları tarafından üstlenilmiştir. Sonuçların başarılı olması durumunda, doğada bulunan sarmısağa patent alma işlemlerinin zorluğu ve yapay yollarla üretiminin ekonomik olmaması gibi faktörler, özel sektördeki ilaç firmalarının, bu konudaki araştırmalara bütçe ayırmamalarına neden oluyor. Ancak, üniversitelerde çalışma fırsatı bulan araştırmacılar, bu marifetli bitkinin araştırılmasında kullanılan emek ve paranın büyük kârlarla geri döneceğine inanıyorlar.



Ürünler

Gıda sanayi, her geçen gün mutfakta geçirecek daha az zamanı olan günümüz insanına sarmısak konusunda da çeşitli pratik seçenekler sunmuş.

Kurutulmuş sarmısak, toz sarmısağın akıcılığa kavuşmasıyla oluşan sarmısak tuzu, sarmısağın preslenmesiyle elde edilen ekstraktı (suyu), sarmısak püresi, ve sarmısak ekstraktından su buharının damıtılmasıyla elde edilen uçucu sarmısak yağı gibi seçenekler ellerimizi sarmısak kokusundan korurken, konserve, kurutulmuş veya dondurulmuş gıda ürünleri, soslar, hazır çorbalar, buyonlar ve turşu çeşitleri gibi ürünlerde de lezzet verici gıda katkıları olarak kullanılabiliyor.

Sucuk, pastırma, turşular ve zeytinyağlılar gibi yiyeceklerde alıştığımız sarmısak lezzetini , Batılı ülkelerde satışa sunulan bira ve dondurmaya kadar uzanan değişik ürünlerde kabullenmek biraz zaman alabilir. (Her ne kadar, tadanlar bu ürünlerin lezzetleriyle ilgili iyi referanslar verseler de.)

Ayrıca kapsüllenmiş uçucu sarmısak yağı veya ekstraktının ve preslenmiş kokusu alınmış sarmısak tabletlerinin eczane raflarındaki yerlerini alması, Mességué'nin bu durumun sarmısağın, hizmetlerinden dolayı şeref madalyası alması anlamına geldiğine ilişkin sözlerini hatırlatıyor. Yakın gelecekte eczanelerde sarmısaktan elde edilen ürünlerin çoğalacağı da bir gerçek...

Sarmısağın, gıda sektöründe alışılagelmiş bir yeri var, ilaç sektörü içinse güzel vaatlerde bulunuyor, ama bütün bunların dışında sarmısağın alt üst edeceği hatta bir süre sonra belki de rakipsiz kalacağı başka bir alan var; böceklere karşı kullanılan tarım ilaçları... Kimyasal böcek ilaçlarının çevreyi zehirleyici etkilerine karşın, zararlı böcekleri ürünlerden uzak tutmaya dayalı bir koruma sunan sarmısak yağı su karışımı güvenli olduğu kadar ekonomik de ...

Sarmısağa ünlü kokusunu veren allisin bileşiği, pişirme karşısında bozulur, ama bu sarmısağın antibiyotik etkisini kaybetmesine de neden olur. Sarmısağın lezzetinden de, tıbbi etkilerinden de vazgeçemeyenler için bir müjdemiz var; ağızdaki sarmısak kokusunu gideren gargaralar batılı ülkelerde piyasaya sürülmüş bile; mutfağında bunca sarmısak kullanılan ülkemizde de, bu ürünlerle, yakın bir gelecekte karşılaşma olasılığı oldukça yüksek. Şimdilik dededen kalma maydanoz veya kahve çekirdeği çiğneme metoduna başvurup, sarmısakla daha yakın ilişkiler kurmak kesinlikle yararımıza olacaktır.



Ebru Bilun Akyıldız

Kaynaklar
Akgül, A. *Baharat Bilimi & Teknolojisi*, Ankara 1993.
Hekimbaşı Nasrullah oğlu Salih, *İnsan Sağlığı ve Sağlığı Koruma Yöntemleri*, (Çev.A.Özkök), Ankara 1991.
Mességué, M. *Tabiat Hakkıdır* (Çev. S.H.Yardımcı), 1991.
Tannahill, R. *Food in History*, England 1988.
Wolkomir, R. "Without garlic, Life would be just plain tasteless", *Smithsonian*, Aralık 1995.
Ana Britannica, 1987.
gopher://pwopena.pnw.edu:70/0
http://www.muzuun.net/~garlic/
http://www.teleport.com/~ronl/herbs/garlic.html
http://www.mistral.co.uk/garlic
http://ananas.pamx.com/users/jscutero/garlic1.html

Biyokimyasal Bir Blöf
Plasebo



1986 yazında bir İngiliz araştırma grubu, 20 yaş dişi çekilmiş hastaların çenelerindeki şişliğin tedavisi için benzersiz bir tedavi provası yaptılar. Tedavi, hastaların yanaklarına, jinekologların kullandığı türden bir ultrason el aparatıyla masaj yapılmasından ibaretti ve şaşırtıcı derecede başarılıydı. Yöntemin uygulandığı şişlik çeneler, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, % 35 oranında bir başarıyla iyileşmişti.

Başarının ardında, tabii ki ultrason dalgalarının tedavi edici herhangi bir özelliğiyle ilintili bir etmen yoktu. Üstüne üstlük, araştırmacılar, testi gerçekleştiren diş hekimleri ve hastalardan habersiz olarak, ultrason aracını aktif değilken de çalışıyormuş gibi gösteren bir numarayla, fişi çekilmiş olarak uygulattırmışlardı. Londralı bu araştırmacılar, tıbbi iknaya dayanan yöntemlerinin en zor durumdaki hastaların tedavisinde bile ne denli başarılı sonuçlar doğurabileceğini göstermişlerdi. Ekibin, bu, etkinliği yadsınamaz tedavi yöntemi, çözümsüz gibi görünen önemli bir sorun yüzünden yaygın olarak uygulamaya konulamayacaktı. Sorun, doktorların, hastalarını kandırmamakla yükümlü oluşlarıydı. Plasebo, yani, hiçbir aktif madde içermeyen "blöf" ilaçlarla tedavi, hastalar bu durumdan haberdar edilirlerse de etkili olabilir miydi? Bu ve bunun gibi sorunlar, sinsi bir plasebo tedavisinin, dürüst bir etkin ilaç tedavisiyle yarışmasını güçleştiriyordu.

Avustralyalı psikolog Nicholas Voudouris, bu ikileme, plasebonun güçlü tedavi olanaklarının, insanları kandırmadan kullanılabileceği bir çözüm öneriyor. Voudouris, gönüllü öğrenciler üzerinde yürütülen bir araştırmada, sahte bir anestezi kreminin, bir dizi zayıf elektrik şokunun verdiği acıyı hafifletebildiğini göstermiş. İşin kayda değer yanı, öğrenciler bütün bu olanların kandırmaca olduğundan haberdar edildiklerinde de kremin işe yarıyor oluşu. Voudouris'e göre işin püf noktası, öğrencilerin kremi, Pavlov'un zil sesini yiyecekle özdeşleştiren köpekleri gibi, ağrının dindirilmesiyle özdeşleştirmeye ikna edilmeleri. Herşey yolunda giderse, Voudouris ve bir romatizma uzmanı, bu yöntemi gelecek yıl eklem ağrıları, sinir harabiyeti gibi kronik ağrı sorunları olan gerçek hastalar üzerinde deneyecekler. Bu hastalara olağan ağrı kesici dozlarının arasına rastgele katılmış plasebo hapları verilecek. Yöntemin cazibesi hastaların daha az sayıda gerçek ilaç yutmalarında yatıyor. Daha az ilaç demek, daha az yan etki demektir. Bir başka olumlu sonuç da, ilaç giderlerinin düşürülebilecek olması.

Yine de plasebonun yaygın ve güvenilir bir ilaç olarak kullanılacağı günler henüz uzakta. Doktorların araştırma amaçları dışında plasebo kullanmaları yasal açıdan olanaksız. Bunun altındaki haklı gerekçelerden birisi, plasebonun yanlış anlaşılarak bir tedavi yöntemi değil, hastaların şikayetlerinin hayal ürünü olduğunu gösteren bir araç olarak kullanılma olasılığı.

Plasebo hakkındaki kavram karışıklıkları, bilimsel literatüre de yansıyor. Son 20 yılın bilimsel makalelerinde yapılan bir tarama, plasebonun, makalelerin ancak dörtte birinde doğru anlamda kullanıldığını ortaya çıkarmış. Makaleler, yanlış ilaç verilmiş veya hiçbir tedavi uygulanmamış vakaları da plasebo terimiyle tartışabiliyor. Bir psikolog durumu, "plasebo terimi bilim adamlarının kafasında, neler olup bittiğini anlamadıklarında, hatta anlamak niyetinde olmadıklarında beliriyor" ifadesiyle özetliyor. Bir başka psikolog ise plaseboya olumsuz yaklaşımı, tıp dünyasının, ilaç firmalarından mali destek almasına dayandırıyor. Kimsenin, içeriği şekerden ibaret haplara patent veya beş kuruş para vermeyeceği ortada.



Şimdilik biyokimya araştırmaları, psikoloji araştırmalarından daha revaçta. Bazı psikologlar, günün birinde plasebo etkisinin de biyokimyasal olgularla açıklanacağını savunuyor. Ne de olsa plasebo ne sihir ne keramet. Bu gibi fikirleri paylaşan araştırmacılar çalışmalarını beynin bağışıklık sistemiyle nasıl "konuştuğu" üzerinde yoğunlaştırıyorlar. Doğrudan bağışıklık hücreleriyle ilişkilendirilen beynin kimyasal maddelerinin kaydının tutulduğu liste günden güne kabarıyor. Bu moleküllerin her biri plasebo etkisinde küçük birer rol oynuyor olabilir.

Plasebo mekanizmasının çalışma biçiminin ayrıntıları şimdilik bir sır. Pavlov'un köpekleri bu sırları araştırmada iyi bir çıkış noktası olabilir. Pavlov, zil sesiyle yiyeceği özdeşleştiren köpeklerin tükürük bezi salgılarını kontrol edebiliyordu. Pavlov, bununla da yetinmeyip, zil sesini duyunca morfin almış gibi uyuşup bilincini kaybeden köpekleri de eğitti. Aradan geçen yıllarda Pavlov'un izinden yürüyen araştırmacılar, uyuşturucu veya zehirli maddelerin etkilerine

koşullandırılmış deney hayvanları eğittiler. Toksik maddelere koşullandırılan bazı hayvanların, plasebo verildiğinde acılar içinde kıvranarak öldükleri bile gözlemlenmiş.

Normal hayatta, insanlar plasebo dozlarına acımasızca koşullandırıldıklarından tepki vermiyorlar. Elde edilen plasebo etkisi tüm bir yaşamın dayattığı bir koşullanma. Her aspirin yutuşunuzda, beyaz hapla, daha iyi hissetmeyi ister istemez özdeşleştiriyorsunuz.

Araştırmacıları kararsızlık ve şaşkınlığa sürükleyen şey, plaseboların deneylerdeki etkinliğinin, asıl ilaca, plasebonun ve hastalığın çeşidine göre yüzde 0 ile 100 arasında değişen oranda bir başarı sergileyişi. Plasebo tedavisine en iyi cevabı verecek hastaları veya hastalar üzerinde hangi plasebonun en iyi sonucu vereceğini önceden söylemek mümkün olmuyor. Söz gelimi, yeşil bir şeker drajesine olumlu cevap veren bir hasta, pembe bir hap yuttuğunda hiçbir iyileşme belirtisi göstermeyebiliyor. İşin daha da tuhafı, uygulamaların çoğunda plasebo enjeksiyonları plasebo kapsüllerinden, kapsüller de drajelerden daha etkili oluyor.

Doğru bir zamanlama ve uygun bir ortamda herkesin plasebo tedavisine olumlu yanıt vereceği düşünülüyor. Tedavinin ilk aşamaları en değişken olan dönem. Bu dönemde elde edilen yanıtlar, bütünüyle hastanın önceki ilaçla tedavi deneyimlerinden gelen bilgi birikiminden etkileniyor. Zamanlama çok önemli. Hastaya ilk hafta plasebo, ikinci hafta morfin verildiğinde, morfinin etkilerinin önemli ölçüde azaldığı görülüyor. Süreç tersine uygulandığında ise, plasebo morfin etkisi gösteriyor. Plasebonun etkisi, ilacı veren doktorun, hastaya söyledikleriyle de ilişkili. Otuz yıl önce Amerika'da, mide spazmı sorunu olan hastalara uygulanan tedavide, bu özel tedavinin sonuçlarının bütünüyle hastalara tedavi sırasında yapılan açıklamalara dayandığı gösterilmiş.

Bu durumda, dürüst doktorlar, plasebonun işe yaramasını nasıl sağlayabilirler? Voudouris'in çalışmalarına geri dönelim... Voudouris, doktorların istedi-



ği etkiyi, uygulanan tedavinin plasebo olduğunu açıklayarak da elde edebiliyor. Voudouris, gönüllü öğrencileri iki gruba ayırmış. Birinci grubun kollarına ecza kokulu beyaz bir krem, ikincinin kollarına pembe, sıradan bir krem sürülmüş. Birinci gruba kremin güçlü bir anestezik madde olduğu, ikinciye sıradan bir plasebo olduğu açıklanmış. Başlarda, krem uygulandıktan sonra, normal elektrik şokunun yarısı uygulanmış. Sonra normal seviyelere çıkılmış. Krem uygulanan öğrencilerin % 80'i, uygulanmadığı duruma göre çok daha az acı hissettiklerini açıklamışlar. Buna, plasebo kullandığını bilen öğrenciler de dahil.

Bu deneyde yine de hile var. Başta elektrik şoku yarıya düşürülmemiş olsaydı, deney başarısızlıkla sonuçlanacaktı. Ama yine de, bile bile plasebo kullananların da tedaviye olumlu cevap verebildiklerini gösteren bu deney oldukça önemli. Bundan sonraki aşama, gerçek hastalara bilgileri dahilinde plasebo vermek olacak. Tabii, plasebonun verildiği doz gizlenerek.

Plasebo kullanımı, beraberinde ciddi etik sorunları getiriyor. Gerçek hastalara uygulanan plasebonun, karıştırılarak verildikleri gerçek ilaçlardan ayırt edilmelerini çok uzun süre için engellemek olası değil. Hasta, uygulanan gerçek ilaçların bile iyileştirmediği yargısına varmışsa, sahte ilaçlarla sonuç almak, iyice güçleşiyor. Herşeyden önce, hastayı gerçek ilaçlarla tedavi etmek olasıyken, plasebo kullanmanın ne kadar ahlaki olduğu tartışılır.

Plasebo taraftarları, plasebonun bugün etiğe aykırı görünmesine karşın, yarın yüksek fiyatları ve yan etkileriyle, saf gerçek ilaçların etiğe aykırı olabileceğini öne sürüyor. Yine de, plasebo tedavisinin uygulanabileceği hastalıkların sayısının olacağı kesin. Geleneksel tedaviye bütünüyle olumlu yanıt vermeyen hastalıklarda plasebonun çare olmayacağı biliniyor. Kimse plasebo kullanarak kanseri tedavi etmenin peşinde değil.

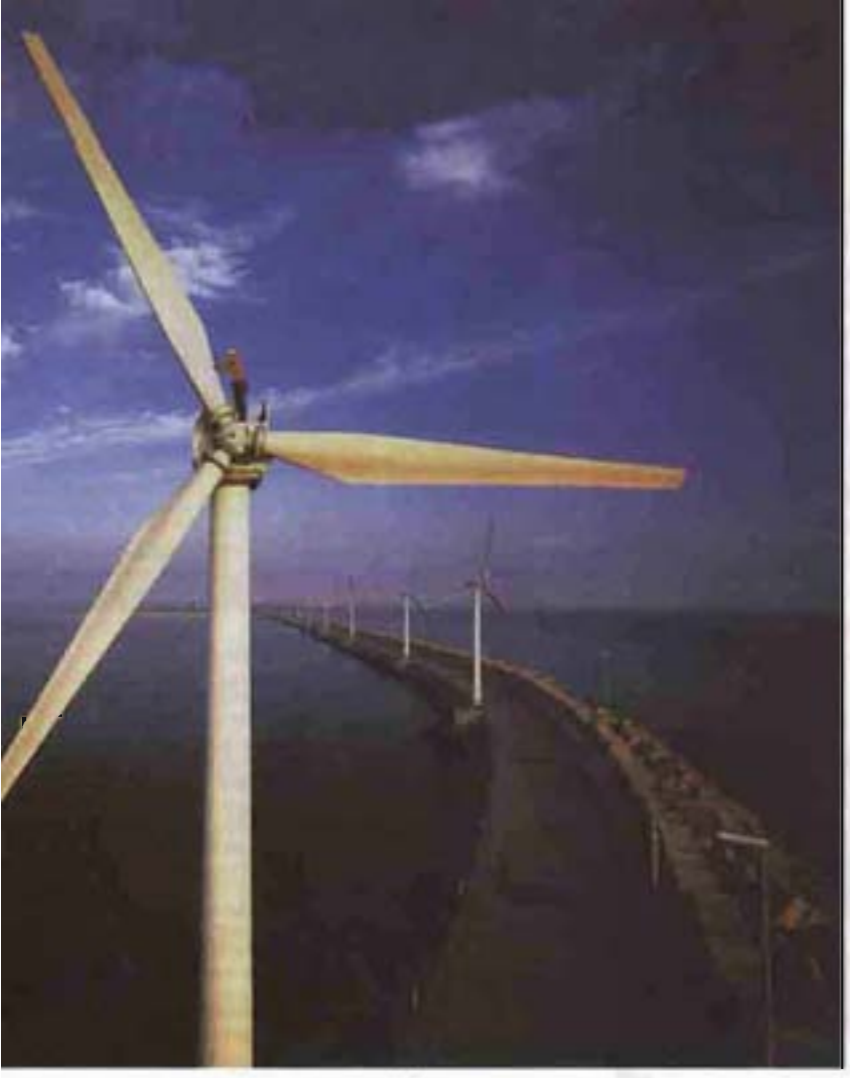
Cohen, Phil
New Scientist, 27 Ocak 1996
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Plasebo Etkisi

"Ağrı kesici alındığında ağrı diner." Bu önerme doğruluğunu iki etmene borçlu. Birincisi, ilaç alındığında ağrı kesici ilacın farmakolojik etkinliği doğrultusunda ağrı duyumsanmamaya başlar; ikincisi, "ilaç aldım, artık geçer" düşüncesiyle ağrı diner. Evet, ilaçların farmakolojik etkisi vardır, ama bunun yanısıra, psikolojik olduğu düşünülen "plasebo" etkisi de vardır. Plasebo etkisi, yalnızca ilacın etkisini destekler olmakla kalmayıp, ilaç araştırmalarında kendine başlı başına yer edinmiştir. Bir ilacın farmakolojik etkisi araştırılırken, deneklere (ya da deneklerin bir kısmına) etken madde içermeyen ilaç verilir. Şeker gibi tedavi edici etkisi olmayan maddelerin ilaç şekline sokulmasıyla elde edilen bu ilaçlara Latince "memnun edeceğim" anlamına gelen plasebo adı verilir. Deneklerin asıl ilaca verdikleri yanıtla plaseboya verdikleri yanıt karşılaştırılarak, ilacın etkinliği ölçülür. Plasebo üzerinde yürütülen araştırmalar, deneklerin plaseboya verdikleri yanıtın ilacın rengine de bağlı olduğunu ortaya koymuş. Sarı plasebo tabletlerinin depresyona karşı, mavi tabletlerin sakinleştirici, kırmızı tabletlerin ise ağrı kesici etkiyi artırdıkları gösterilmiş.

Plasebo etkisinin kanıtlanması, alternatif tıp yöntemlerinin ve etken maddesinin etkili olmadığı kanıtlanan ilaçların etkinliğinin açıklanmasına da yardımcı olmuştur. Araştırmacıların bugün tartıştıkları konu ise, başlı başına plasebonun ilaç olarak kullanılması... Tahmin edilebileceği gibi her hastalık bu "blöfü" yutmayacaktır. Plasebonun psikolojik kaynaklı ağrı, iştahsızlık, ruhsal depresyon gibi durumlarda etkili olduğu bilinirken, ateş, organik bozukluklar ve kalp yetmezliğinin plaseboya yanıt vermeyeceği gözlenmiş.

Tedaviye yönelik etki gösterip göstermeyeceği bir yana, işin etik yönü de ilgililerin üzerinde durduğu bir konu.



Binlerce yıldır teknelerin yelkenlerini şişiren rüzgâr enerjisi, artık elektrik üretimi için esmekte. İnsanlık yel değirmenlerinden modern rüzgâr santrallarına uzanan bir teknolojik süreç yaşamıştır. Bu süreç birkaç bin yıldır devam etmektedir. Yel değirmenleri günümüzde antik ve turistik nitelik taşımaktadır. Ancak, 1980 sonrasındaki gelişmelerle Avrupa'da ve ABD'de rüzgâr santralları enerji, ekonomi ve çevre açısından çağdaş mühendislik ürünleri haline gelmişlerdir. 1996 başındaki verilere göre, dünya rüzgâr santrallarının kurulu güç toplamı yaklaşık 5000 MW'a ulaşmıştır. Bu güç, elektrik santralları gücünün % 0,2'si kadar olsa da, 1990'dan bu yana katlanarak artmıştır. Dünya Bankası ve Avrupa Yatırım Bankası gibi uluslararası finansman kuruluşları rüzgâr santrallarını destekleme projeleri geliştirmişlerdir. Kısacası bugün rüzgâr, göz ardı edilmemesi ve elektrik üretiminde değerlendirilmesi gereken temiz bir alternatif enerji kaynağıdır.

Yel Değirmenlerinden Günümüze

Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, çevrime uğramış güneş enerjisidir. Güneş enerjisinin karaları, denizleri ve atmosferi her yerde özdeş ısıtmaması nedeniyle oluşan sıcaklık ve basınç farkları rüzgârı yaratmaktadır. Rüzgâr, yüksek basınç alanından, alçak basınç alanına yer değiştiren havanın, Dünya yüzeyine göre bağıl olarak yaptığı harekettir. Yer değiştiren hava kütlesine Dünya'nın dönmesinden kaynaklanan Coriolis kuvveti de etki eder. Ayrıca, rüzgârlar bir merkez çevresinde dolandıklarından, santrifüj kuvveti etkisinde kaldıkları gibi, yeryüzü ile hava arasındaki sürtünme kuvvetinden de etkilenirler. Kutuplar ve ekvator arasındaki hava akımlarına bağlı belli rüzgârlar varsa da, enerji üretimi açısından denizler, karalar, dağlar ya da vadiler arasındaki hava akımlarına dayalı yerel rüzgârlar önemlidir.

Rüzgâr atmosferde bol ve serbest olarak bulunan, kararlı, güvenilir ve sürekli bir kaynaktır. Doğası gereği kinetik enerji taşımaktadır. Atmosferin rüzgârı oluşturan brüt kinetik gücü $0{,}191 \times 10^{12}$ kW kadardır. Dünya'nın 50° kuzey ve güney enlemleri arasında rüzgâr gücü potansiyelinin 3×10^{9} kW olmasına karşın, ekonomik ve fiziksel planlamanın getirdiği sınırlılıklardan dolayı, 1×10^{9} kW kapasitenin kullanılabileceği hesaplanmıştır.

Havanın özgül kütlesi az olduğundan, rüzgârdan sağlanacak enerjinin miktarı hızına bağlıdır. Rüzgârın hızı yükseklikle, gücü ise, hızının kübü ile orantılı olarak artar. Sağlayacağı enerji, gücüne ve estiği süreye bağlıdır. Özgül rüzgâr gücü, hava debisine dik olarak, birim yüzeye düşen güçtür. Topoğrafik koşullara bağlı olarak, rüzgârın yerden 50 m yüksekliktеki özgül gücü, hızı 5,5 m/s'den küçük iken 50 W/m²'den az, 11,5 m/s'den büyük iken 1800 W/m²'den çok olabilir. Dünya yüzeyinin % 27'sinde yıllık ortalama rüzgâr hızının yerden 10 m yükseklikte 5,1 m/s'den büyük olduğu saptanmıştır. Bu alan rüzgâr enerjisi bakımından zengin olan bölgelerin toplamıdır.

Tarihçesi

Rüzgâr enerjisi kullanımı M.Ö. 2800 yıllarında Orta Doğu'da başlamıştır. M.Ö. 17. yüzyılda Babil Kralı Hammurabi döneminde Mezopotamya'da sulama amacıyla kullanılan rüzgâr enerjisinin, aynı dönemde Çin'de de kullanıldığı belirtilmektedir. Yel değirmenleri, ilk olarak İskenderiye yakınlarında kurulmuştur. Türklerin ve İranlıların



Rüzgâr türbinlnin arkasında oluşan hava akımı

ilk yel değirmenlerini M.S. 7. yüzyılda kullanmaya başlamalarına karşın, Avrupalılar yel değirmenlerini ilk olarak Haçlı Seferleri sırasında görmüşlerdir. Fransa ve İngiltere'de yel değirmenlerinin kullanılmaya başlanması 12. yüzyılda olmuştur.

Avrupa, Haçlı Seferleri'nde kazandığı bu teknoloji ile, Roma İmparatorluğu'nun kaçırdığı bir serveti yakalamıştır. Roma İmparatorluğu gücünün zirvesinde iken, para basmak için gereken altın ve gümüşü Avrupa dışındaki eyaletlerinden sağlamaktaydı. Bu eyaletleri kaybettikten sonra, Avrupa'daki fakir madenlerin işletilmesi denenmiş, ancak, bu madenlerin yüzeysel kapasiteleri hızla tüketilip, derinlere inildikten sonra galerilerden su çıktığından, madenler terk edilmişti. Altın ve gümüş bulunamayınca paralara bakır katılmaya başlandı. Giderek artan parasal ve ekonomik bunalımla birlikte, o dönemin yüksek hızlı enflasyonu Roma İmparatorluğu'nun sonunu getirmişti. Avrupa'nın Orta Çağ karanlığından sıyrılmasında önemli etmenlerden birinin, Romalıların terk ettikleri madenlerin yeniden işletmeye açılması olduğu söylenir. Avrupalılar bunu yel değirmenleri yardımıyla, galeri diplerindeki suları dışarı pompalayarak, yani rüzgâr enerjisini kullanarak başarmışlardır.

Tarımsal ürünleri öğütmek, su pompalamak, hızar çalıştırmak gibi amaçlarla geliştirilen yel değirmenleri, Avrupa'da Endüstri Devrimi'ne kadar hızla yayılmışlardır. 18. yüzyılın sonunda yalnızca Hollanda'da 10 000 yel değirmeni bulunuyordu. Buhar makinesinin yapılması ve odun, kömür gibi yakıtlardan kesintisiz enerji üretimine başlanması ile rüzgâr enerjisi önemini yitiriyordu. Bununla beraber, rüzgâr türbini denilen ve elektrik üretiminde kullanılan ilk makineler 1890'ların başlarında Danimarka'da yapılmıştır. Aynı dönemde, bu makinelerin geliştirilmesi için Almanya'da da önemli çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Rüzgâr kuvvet makineleri yerlerini yakıtlı kuvvet makinelerine bırakırken, rüzgâr enerjisi kullanımının sürmesi için yeni bir teknoloji de başlıyordu. Ancak, 19. yüzyılda geliştirilen ilk rüzgâr türbinlerinin verimleri düşüktü.

1918 yılında Danimarka'da başlatılan bir çalışma ile, 120 kırsal merkezde elektrik üretimi için 20-35 kW'lık rüzgâr türbinlerinin kullanımı sağlanmıştı. Rusya'da 1931 yılında 100 kW'lık rüzgâr türbini yapılmıştı. 1941 yılında ABD'de Vermont, Rutland yakınlarında Grandpa's Knob'da kurulan Putnam rüzgâr türbini 1250 kW gücü ile o dönemin en büyük rüzgâr kuvvet makinesi olmuştur. İki kanatlı rotorunun (çarkının) çapı 53 m idi. Putnam türbini modern rüzgâr makinelerinin ilkidir. Toplam ağırlığı 250 ton olan bu rüzgâr santralına, bir milyon dolar yatırım yapılmıştı. Ancak, titreşim ve malzeme yorgunluğundan dolayı, 26 Mart 1945 sabahı olan bir kazada kanatlarından biri kopmuş, yaklaşık 8 tonluk kanat 230 m uzağa fırlamıştır.

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından 1945'de İngiltere'de başlatılan deneysel çalışmalar sonucunda, Enfield'da 100 kW gücündeki Andreau makinesi kurulmuştur. Bu rüzgâr türbininin rotoru üç kanatlı olup, çapı 15 m idi. 1947 yılında Danimarka'da başlatılan ve modern yaklaşımlar içeren elektrik üretim amaçlı bir başka çalışmanın son ürünü ise, 1959 yılında işletmeye sokulan 200 kW'lık Gedser türbini olmuştu. Bu makinenin 24 m çaplı rotoru da üç kanatlı idi. Aynı dönemde Fransa'da yapılan makinelerden Nogent Le Roi'deki rüzgâr türbini 300 kW gücündedir. Fransa'da 1958 yılında yapılan Avrupa'nın en yetkin rüzgâr jeneratörünün rotor çapı 31 m olup, 3 kanatlı ve 800 kW gücündedir.

1961 yılında Roma'da Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen "Enerjinin Yeni Kaynakları Konferansı"nda ele alınan üç kaynaktan biri rüzgâr enerjisi idi. Böylece, çok eskiden bu yana tanınan rüzgâr enerjisi, teknolojik gelişmelerle ele alınıyor, yeni ve yenilenebilir kaynaklar arasına sokuluyordu. 1961-1966 yılları arasında Almanya'da rotor çapı 35 m olan 100 kW'lık bir modelin geliştirilmesi üzerinde duruluyordu. 1970'lerde Danimarka'daki Gedser türbini, gücü 650 kW olan büyük türbinlerle değiştiriliyordu. Bu dönemde rüzgâr jeneratörleri üzerinde İsviçre, Avusturya ve İtalya'da da teknolojik çalışmalar yapılmıştır. Amerika'da 1970'lerde büyük tip yatay eksenli makineler üzerinde yeniden çalışılırken, dikey eksenli Darrieus tipi makineler üzerinde de çalışmalar başlatılmıştır. Ucuz petrol döneminde güncellik kazanamayan rüzgâr enerjisi, 1974-1978 yılları arasındaki yapay petrol bunalımlarının ardından, gündeme daha çok girmiştir.

Rüzgâr enerjisinin gelişimine, 1980'li yıllarda Uluslararası Enerji Ajansı eşgüdümünde yürütülen araştırma geliştirme çalışmalarının büyük etkisi olmuştur. Artık, eski tip rüzgâr jeneratörleri yerine, modern ve çağdaş rüzgâr enerjisi çevrim sistemleri (WECS) kurulmaktadır. Ayrıca, rüzgâr türbiniyle beraber, dizel motor ve güneş fotovoltaik jeneratörü içeren



Kappel rüzgâr çiftliği, Danimarka

rüzgâr-dizel-PV hibrid sistemler de geliştirilmiştir. Bir tüketiciyi besleyecek tek makine yerine, birden çok türbin içeren rüzgâr çiftlikleri ile elektrik şebekeleri için üretim yapılır olmuştur. ABD, Danimarka, Hollanda, İngiltere ve İsveç'in katkıları sonucunda, deniz üstünde, kıyıdan uzakta rüzgâr santralları kurulmuştur. Günümüzde şamandıra üzerine yerleştirilen rüzgâr türbinleri de vardır.



Son Gelişmeler

Son onbeş yıldır ABD'de çıkarılan çevre yasalarıyla beraber, kamu ve özel kesim işbirliği de, bu ülkede rüzgar endüstrisinin gelişmesini sağlamıştır. 1982-1992 döneminde Kaliforniya'da yaklaşık 15 000 rüzgâr türbini kurulmuştur. 1993 yılında Kaliforniya'nın rüzgâr çiftliklerinden 3 milyar kWh elektrik üretilmiş ve bununla Kaliforniya elektrik tüketiminin % 1,2'si karşılanmıştır. Dünyanın en büyük rüzgâr çiftliği ABD'de bulunan 370 MW gücündeki Altamount Pass Rüzgâr Tesisi'dir. 8160 ha alan kaplayan bu çiftlikte 3500 adet 100 kW'lık ve 40 adet 300-405 kW'lık türbin bulunmaktadır. Geliştirilen makinelerin güçleri giderek büyütülüp, kurulu güçler artırılırken, fiyatların da aşağıya çekilmesiyle, rüzgâr enerjisi alışılmış kaynaklarla rekabet edecek bir boyuta gelmiştir.

1994 yılında, dünyada toplam 742 MW'lık rüzgâr tesisi kurulmuş olup, bu oran 1993 yılındakinden % 50 daha fazladır. 1995 yılında eklenen kapasite ise, 1253 MW ile 1994 yılında eklenenin 1,7 katıdır. 1996 Ocak ayı verilerine göre Dünya'nın kurulu rüzgâr gücü 4991 MW'tır. Bunun 1872 MW'ı ABD'de, 2311 MW'ı Avrupa'da, 601 MW'ı Hindistan'da ve 207 MW'ı dünyanın diğer alanlarındadır. Avrupa'nın kurulu gücü 1989 yılında yalnızca 320 MW'tı. Bu güç 1991 yılında 643 MW, 1993 yılında 1123 MW ve 1994 yılında 1723 MW olmuştur. Avrupa'da kurulu güç birinciliği 1993 yılında Danimarka'nın elinde idi. 1994 yılından başlayarak birincilik Almanya'ya geçmiştir. İkinci sırada Danimarka, üçüncü sırada İngiltere yer almaktadır. Orta Doğu'da Golan tepelerinde de 6 MW'lık bir rüzgâr tesisi 1993 yılında Almanlar tarafından kurulmuştur.

1987 yılında Almanya'nın kurulu rüzgâr gücü 50 MW iken, 1994 yılında 632 MW'a çıkarılarak, Danimarka'yı % 17 oranında geçmiştir. Almanya'nın kurulu gücü 1995'de 932 MW'a yükseltilmiştir. İsveç'te 1990 yılında kurulan 220 kW'lık Nogersund türbini Avrupa'nın ilk deniz üstü rüzgâr türbinidir. İlk deniz üstü rüzgâr çiftliği ise Danimarka'nın Vindeby adasında kurulmuştur. 11 adet 450 kW'lık makinesi olan 5 MW'lık bu çiftlik, 1991 yılı ortalarında işletilmeye başlanmıştır. 1994 yılında 539 MW olan Danimarka'nın kurulu gücü, 1995 yılında 614 MW'a çıkarılmıştır.

İngiltere'de 1993 yılında 202 000 MWh elektrik rüzgârdan üretilmişken, 1994 yılında 316 720 MWh'a çıkarılmıştır. Bu da, 290 000 kişinin elektrik gereksinimini karşılamıştır. 1995 yılında, kurulu güç 170,5 MW'tan 190 MW'a çıkarılmıştır. İngiltere'nin Scottish Adası üzerindeki 3 MW'lık Orkney türbini dev türbin olarak adlandırılır. Hollanda 1000 MW kapasiteli dev rüzgâr çiftliğini kurmaya girişmiş bulunmaktadır. Bu amaçla, 1 MW'lık ilk deneysel türbin 1994 yılında Spijk'de inşa edilmiştir. 1995 yılında Hollanda'da 202 MW, İspanya'da 163 MW, İsveç'de 55 MW, Yunanistanda 46 MW ve İtalya'da 32 MW kurulu rüzgâr gücü vardı. Yunanistan bazı Ege adalarına (Syros, Paros, Kea) telekomünikasyon güç gereksinimi için rüzgâr türbinleri kurmuştur. Avrupa Topluluğu yeni ve yenilenebilir enerji teknolojilerini geliştirmek için Thermie ve Joule adlı iki program uygulamaktadır. Avrupa Yenilenebilir Enerji Ajansı ile Hollanda Ulusal Laboratuvarı, Avrupa rüzgâr türbinlerinin standartlaştırılması için 1994 yılında bir çalışma başlatmış olup, Almanya, Yunanistan, Danimarka, İngiltere, İspanya ve İsveç de bu projeye katılmıştır. Çalışma 1995 yılında tamamlanmıştır.

Türkiye'ye Gelince

Türkiye'de, 1995 yılında yayınlanan enerji raporunda, geçmiş yıllara ilişkin rüzgâr enerjisi üretim verilerine ve 2010 yılına dek yapılacak üretim tahminlerine yer verilmemiştir. 1960-1961 yıllarında Tarım Bakanlığı tarafından yapılan Türkiye çapındaki bir anket sonucunda, 718'i su çıkarmada ve 41'i elektrik üretiminde kullanılan 749 rüzgâr kuvvet makinesi bulunduğu saptanmıştır. Ucuz petrol döneminde bu makinelerin sayılarının artması söz konusu olmamıştır. Tarım Bakanlığı'nın Türkiye kırsal alanlarının genel enerji durumunu saptamak amacıyla 1966-1967 yıllarında yaptığı bir başka anket çalışması da, su çıkarmada kullanılan rüzgâr türbinlerinin sayısını 307, elektrik üretimi için kullanılanları ise 2 olarak gösteriyordu. 1973-1978 yılları arasındaki petrol fiyatlarının zincirleme artışı, Türkiye'de de yeni kaynakları gündeme getirtmişti. 1978-1979 yıllarında kırsal enerji makineleri envanterini çıkarmak için Tarım Bakanlığı'nın yaptığı Tarım ve Enerji Anketi, kullanılıp kullanılmadığına bakılmaksızın, 871 adet su çıkarma ve 23 adet elektrik üretim amaçlı rüzgâr türbini bulunduğunu gösteriyordu. Bu makinelerin güçleri 1 kW düzeyinin altında kaldığı gibi, yerli olanları ilkel yapılıydı.

Türkiye'de rüzgâr enerjisi üzerinde yapılan bilimsel çalışmalar 1960'larda

Ankara Üniversitesi, 1970'lerde Ege Üniversitesi, daha sonraki yıllarda Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi kapsamında sürdürülmüş olup, bugün daha çok üniversiteye yayılmıştır. Son dönemlerde TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) bünyesinde bazı çalışmalar yapılmıştır. MAM'da ilk rüzgâr atlası çalışması başlatılarak, Gebze-Özbek tepede pompa çalıştırma ve elektrik üretim amaçlı çeşitli rüzgâr türbinleri kurularak denenmiştir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) 1981 yılından bu yana rüzgâr enerjisi çalışmaları sürdürmektedir. 1989 yılında Rüzgâr Enerjisi Şube Müdürlüğü diye ayrı bir birim de oluşturulmuştur. Bu çalışmalar Türkiye'de rüzgâr enerjisi potansiyelinin değerlendirilmesi ile enerji amaçlı bilgisayar destekli rüzgâr gözlem istasyonları kurulması üzerine yoğunlaştırılmış, ayrıca çeşitli rüzgâr türbinleri üzerinde tanıtım amacıyla, uygulama ve araştırmalara girişilmiştir Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyelinin belirlenmesi ve rüzgâr atlası ile rüzgâr haritaları oluşturulması için Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) tarafından yapılan bir çalışmanın da kullanılabilir sonuçları alınmıştır.

EİE'nin önderliğinde yürütülen çalışmalar sonucunda, 1992 yılında Bakanlar Kurulu kararı ile Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği Türkiye Şubesi (AREB-TŞ) kurulmuştur. AREB-TŞ, rüzgâr enerjisi ile ilgili bilimsel çalışmaların ve uygulamaların gelişmesine katkıda bulunmak, bu enerji kaynağını tanıtmak amacı ile çalışmalarını sürdürmektedir. AREB-TŞ'nin üyeleri ilgili kamu ve özel sektör kuruluşları, üniversiteler ve bu konuda çalışan bilim adamlarıdır. AREB-TŞ tarafından gerçekleştirilen organizasyonla 1-2 Haziran 1995 tarihlerinde İstanbul'da 1. Ulusal Rüzgâr Enerjisi Sempozyumu yapılmıştır. AREB-TŞ, Türkiye'de kurulacak rüzgâr santralları için bir ön çalışmayı da 1996 yılında Avrupa Yatırım Bankası'nın desteği ile başlatmıştır.

Enerji raporuna göre, Türkiye'de gücü 1 kW'ın üzerinde olup, çalışabilen elektrik üretim amaçlı iki rüzgâr türbini vardır. Bunlardan biri, 1985 yılında Danimarka'dan alınan 55 kW güçlü Çeşme-Altınyunus Turistik Tesisleri rüzgâr türbinidir. Diğeri, Ankara'da bulunan ithal rotorlu ve 1,1 kW gücündeki EİE rüzgâr türbinidir. EİE, Bandırma'da kurmak için 1986 yılında 20 kW'lık bir başka rüzgâr türbini ithal etmişse de, bu türbin sistem hatası yüzünden çalıştırılamamıştır. TÜBİTAK-MAM arazisinde de 2 kW'lık bir sistem vardır.

Türkiye'de Rüzgâr Varlığı

Türkiye'nin rüzgâr potansiyeli tam olarak ortaya konulamamış olsa da, yapılan çalışmaların ortak bulgusu, yerden 10 m yükseklikte yıllık ortalama 2,7 m/s (10 km/h) hız sınırı ile ülkemizin elektrik üretimine elverişli yörelerinin bulunduğudur. DMİ istasyonlarında yapılmış uzun dönemli ölçümlere dayalı istatistikler EİE tarafından 1984'de tamamlanan "Türkiye Rüzgâr Enerjisi Doğal Potansiyeli" çalışmasında değerlendirilmiştir. 10 m yükseklikteki yıllık ortalama rüzgâr hızı ve güç yoğunluğu açısından en yüksek değer 3,29 m/s ve 51,91 W/m² ile Marmara'da saptanmıştır. En düşük değer ise, 2,12 m/s hız ve 13,19 W/m² güç yoğunluğu ile Doğu Anadolu'da bulunmuştur. Bu çalışmaya göre, Türkiye'nin % 64,5'inde rüzgâr enerjisi güç yoğunluğu 20 W/m²'yi aşmazken, % 16,1'inde 30-40 W/m² arasında, % 5,9'unda 50 W/m²'nin ve % 0,08'inde de 100 W/m²'nin üzerindedir. EİE, bazı özel alanlardaki 11 istasyonda enerji ölçümleri ve yöresel potansiyeli belirleme çalışmaları yapmaktadır.

DMİ tarafından 1993 yılında başlatılan Türkiye rüzgâr atlası çalışmasında 43 meteoroloji istasyonunun verileri bilgisayar paket programı (WASP) ile değerlendirilmiştir. Bu çalışma topoğrafik verilerle genişletilerek sürdürülmektedir.

Türkiye rüzgâr bakımından zengin yöreleri olan bir ülkedir. Brüt potansiyelinin yılda 400 milyar kWh, teknik potansiyelinin ise, 120 milyar kWh olduğu düşünülmektedir. Söz konusu teknik potansiyel yıllık elektrik üretiminin 1,2 katıdır. Ancak, Türkiye genelinde 10 m yüksekliktekı rüzgâr yoğunluğunun alansal ve zamansal dağılımı ile teknolojik kısıtlılıklar göz önünde tutulduğunda, güvenilir rüzgâr enerjisi potansiyeli 12 milyar kWh/yıl olarak hesaplanmaktadır. Ayrıntılı ölçümler ve yeni verilerle bu değerin artması olasıdır.

Rüzgâr Teknolojisi

Rüzgâr enerjisi Betz teoremine göre maksimum % 59,3 etkililikle mekanik enerjiye çevrilebilir. Çevrim, rüzgâr türbini denilen kuvvet makinesi ile yapılır. Böyle bir türbin; çevredeki engellerin rüzgârı kesemeyecekleri yükseklikte bir kule, bunun üzerine



İsveç'in Nogersund türbini

Vindeby deniz üstü rüzgâr çiftliği, Danimarka

Türkiye'nin rüzgârlı yöreleri için rüzgâr enerjisi verileri

İSTASYON	10 m'de Ort.Hız m/s	10 m'de Maks.Hız m/s	10 m'de W/m²	30 m'de W/m²	100 m'de W/m²	200 m'de W/m²	50 m'de enerji kWh/m².y
Afyon	2,7	36	36	76	118	239	666
Antalya	2,7	38,7	39	80	124	253	701
Samsun	2,7	34,5	40	81	124	253	710
Sarıyer	2,9	41,2	42	94	149	299	823
Akhisar	2,7	32,5	44	96	152	304	841
Malatya	2,7	33,4	51	108	168	331	946
Anamur	3,1	42,2	52	111	177	353	972
Bergama	3,5	38,8	61	134	213	426	1174
İncebölü	3,7	41,8	63	145	232	460	1270
Gökçeada	3,5	35,2	69	193	308	613	1700
Sinop	3,6	40,5	84	182	283	556	1594
Bodrum	3,7	41,7	85	183	289	578	1603
Antakya	4	28,4	85	202	329	646	2000
Çanakkale	3,9	35,4	92	205	311	575	1800
Çorlu	3,8	30,2	96	222	338	643	1900
Mardin	4,3	38,1	186	321	466	826	3000
Bandırma	5,8	39,9	300	474	671	1124	4100
Bozcaada	6,2	43,3	317	675	944	1522	5900

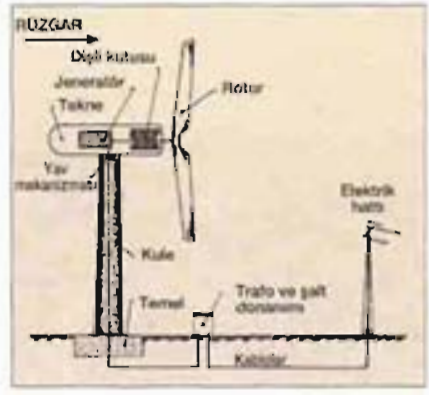
Kaynak: DMİ

yerleştirilmiş gövde (ya da tekne) ve gövdeye bağlı rotordan oluşur. Rüzgârın kinetik enerjisi rotorda mekanik enerjiye çevrilir. Rotor milinin devir hareketi hızlandırılarak, gövdedeki jeneratöre aktarılır. Gövde içinde çeşitli kontrol düzenleri de bulunur. Türbinin rüzgâra göre yönlendirilmesi, rotor ekseni ile rüzgâr doğrultusu arasındaki yav açısını kontrol eden yav mekanizmasıyla sağlanır ve motorla çalıştırılır. Elektrik üretimine yarayan bu makine rüzgâr jeneratörü (aerojeneratör) diye tanımlanır. Yeni teknoloji ile geliştirilenlere WECS (Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemi) ve küçük makinelere de SWECS denir. WECS'ler 2000 kW'a kadar uzanırken, SWECS'ler 100 kW'dan küçüktür. Dünya piyasasındaki WECS'ler 150-1500 kW gücünde olup, 350-500 kW gücünde olanlar daha yaygındır. 150-1500 kW'lık türbinlerin rotor çapları 25-66 m ve kule yükseklikleri de 25-70 m arasında değişir.

Türbinler, rotor konumuna göre yatay ve düşey eksenli olurlar. Yatay eksenliler; yüksek hızlı, az kanatlı propeller türbinler, difüzörlü türbinler ve tornado türbinler olarak üçe ayrılır. Elektrik üretiminde kullanılan düşey eksenli türbinlerin ise Darrieus türbinleri, Darrieus-Savonius kombinasyonu türbinler ve Musgrove türbinler olmak üzere belli başlı üç tipi vardır. Elektrik üretim amaçlı modern rüzgâr türbinlerinin çoğunluğu yatay eksenli, yüksek hızlı ve az kanatlı propeller türbinlerdir.

Türbinler hız özelliğine göre, değişken ve sabit hızlı rüzgâr türbinleri olarak ikiye ayrılırlar. Değişken hızlı rüzgâr türbinleri daha çok kullanılır. Yatay eksenli türbinler; rüzgârın kuleyi yalamadan rotora çarpması durumunda ileri ya da üst rüzgârlı (up-wind), önce kuleye dokunup sonra çarka gelmesi durumunda geri ya da alt rüzgârlı (down-wind) türbin adını alırlar. Avrupa'da daha çok ileri rüzgârlı türbinler kullanılırken, ABD'de geri rüzgârlı türbinlere de yer verilmektedir. Rüzgâr türbininin çalışması açısından hareket geçme, hareketi sürdürme ve kesme hızı gibi değişik rüzgâr hızları söz konusudur. Kesme hızı çoğunlukla 28-30 m/s olup, 55 m/s'ye de çıkabilmektedir.

En çok kullanılan propeller türbinlerde rotor, göbekle mile bağlanmış aerodinamik profilli kanatlardan oluşur. Kanat sayısı bir ile üç arasındadır. Kanatların konumları sabittir ya da ayarlanabilir. Kanat çelik bileşenler içeren bir materyalden ve özellikle reçine ya da polyester ile güçlendirilmiş fiberglass (GRP) bir malzemeden yapılır. Uzunlukları 10-30 m arasında olup, özgül



kütleleri 130-240 kg/m kadardır. Dünya piyasasındaki sabit hızlı türbin rotorlarının dakikadaki devir sayısı 30, 34, 35, 43 rpm düzeyindedir. Değişken hızlı rotorlar için bu değer 15-44 rpm, 18-39 rpm, 36-45 rpm, 40-60 rpm ve 58-72 rpm arasındadır. Rotor hızı değişken türbinlerde senkron, sabit olanlarda indüksiyon jeneratörler kullanılır. Rotor ile jeneratör arasında hızı yükseltecek dişli kutusu yer alır. Dişli kutuları planet dişli sistemli olmaktadır. Gürültüyü önlemek için rotor, elastomerik salınımlı yatak kullanılarak dişli kutusundan izole edilir.

Rüzgâr türbinlerinin kuleleri çelik yapı ya da beton olur. Çelik kuleler, kafes ya da boru biçiminde olup, betonlar da boru kule biçimindedir. Boru kulenin iç boşluğundan rotora çıkılır. Yükseklik fazla olduğunda boru kuleler iki ya da üç parçalı yapılır. Boru çapları 1-2 m arasında değişir. Rüzgâr türbininin tekne denilen ve rotor dışındaki makine aksamı ile jeneratörü içine alan gövdesi kaynaklı çelikten yapılmaktadır. Titreşimden kaynaklanan gürültünün azaltılması için teknenin tamamı lastik izolasyonla kaplanır.

SWECS'ler elektrik ağından bağımsız kurulduklarında, gerektikçe bir başka enerji kaynağı kullanan santralla desteklenerek çalıştırılırlar. Elektrik ağı bağlantılı bir türbin tek tüketiciyi beslemek için kullanıldığında, türbinle şebeke ve şebekeyle tek tüketici arasında enerji alışverişi yapılır. Elektrik ağı bağlantılı WECS'ler tek türbin olabilecekleri gibi, rüzgâr çiftliği ya da tarlası olarak tanımlanan çok sayıda türbinden oluşabilirler. Çiftliklerdeki türbinler birbirlerine özdeş olmayabilir. Çiftlik alanı yerleştirme biçimine, rotor çapına ve türbin sayısına bağlıdır.

Rüzgâr Enerjisi ve Ekonomi

Türbin olmadan kullanılamayacağı için rüzgâr enerjisinin de belirli bir maliyeti vardır. Amortisman süresi 25 yıl olan türbinin ABD'de iç piyasa fiyatı en az 750 $/kW'dır. Ancak, Avrupa ve dünya piyasasındaki modern rüzgâr türbinlerinin fiyatı 1400 $/kW'a kadar çıkmaktadır. Bu enerji kullanımının gelişebilmesi için, bu miktarın 1000 $/kW düzeyine indirilmesi gerekmektedir. Rüzgâr

elektriğinin maliyeti ABD'de 5 cent/kWh'ın altına ve 3,9 cent/kWh düzeyine düşürülmüşken, Avrupa'da çoğunlukla 0,05-0,065 ECU/kWh (6,4-8,3 cent/kWh) kadardır. ABD koşullarına göre, rüzgârdan elektrik üretim maliyeti kombine gaz santralları ve jeotermal santrallar ile rekabet edebilmektedir. Rüzgâr elektriğinin maliyeti güneş elektriğinin % 38-66'sıdır. İngiltere'de rüzgâr elektriğinin birim maliyeti gaz santrallarında üretilenin 1,4 katı, nükleer santrallarda üretilenin % 52'si, yeni kömür santrallarında üretilenin ise % 71'i kadardır.

Rüzgâr enerjisi dışalıma dayanmadığından, alışılmış kaynaklardan pahalı da olsa, ulusal ekonomi açısından kazançtır. Kaldı ki, alışılmış kaynaklarla ekonomik olarak rekabet edebilir boyutlara ulaşmıştır. Dünya türbin pazarı 2000 MW/yıl düzeyine ulaştığında, birim kurulu güç maliyetinin 750 $/kW'ın altına düşmesi beklendiğinden, rekabet daha artacaktır. Rüzgâr enerjisinin ulusal ekonomiye katkısı, yalnızca enerji dışalımını azaltması ve klasik santrallarla rekabet edebilir olması değildir. Ayrıca, yeni iş alanları ile istihdam olanağı yaratmaktadır. Rüzgâr teknolojisi gelişmiş olan Danimarka'da rüzgâr endüstrisinde 12 000 kişi çalışmaktadır.

Rüzgâr Enerjisi ve Çevre

Temiz olsa bile rüzgâr enerjisi teknolojisinin çevrede olumsuz değişiklikler yaratması kaçınılmazdır. Türbinlerin görsel ve estetik olumsuzlukları, gürültü yapması, kuş ölümlerine neden olması, haberleşmede parazitler oluşturması, 2-3 km'ye kadar radyo ve TV alıcılarını karıştırması gibi istenmeyen etkileri ve kaza olasılıkları vardır. İngiltere'de 10 türbinden fazla veya 5 MW'tan büyük güçte olan rüzgâr çiftlikleri çevre sorunlarından dolayı milli park alanlarında kurulmamaktadır.

Rüzgâr çiftlikleri ile yerleşim birimleri arasındaki uzaklığın 400 m olması gürültüden korunmayı sağlamakta ve bu koşulda taban gürültüye 5 dB(A) kadar gürültü eklenmektedir. Rüzgâr çiftliğindeki gürültü 85 dB(A) olabilmektedir. Türbinden 400 m uzaklıkta 36,9 dB(A)'lik gürültü uygun görülmektedir. Ancak, bu uzaklıkta 56 dB(A)'lik bir gürültü olduğu kaydedilmiştir. Toplum sağlığı açısından rüzgâr enerjisi 0,2-0,6 PDL*/MW.yıl parametresi ile değerlendirilir. PDL, çevrede yaşayanlar için kayıp gün sayısıdır. Hastalık tipi kazalar ise WDL parametresi ile ölçülmekte olup, WDL işgünü kaybını göstermektedir. Rüzgâr enerjisi için 0,4-10 WDL/MW.yıl kadardır. Ayrıca, istatistiklere göre, 1000 MW başına yılda zarar verici 3 kaza olabilmektedir. Ölüm oranı ise 1000 MW başına yılda 0,09 ile 0,6 arasındadır.



Rüzgâr enerjisinin çevre için yadsınamayacak olumlu yanları vardır. Örneğin, ABD'nin 370 MW'lık Altamount Pass Rüzgâr Tesisi, yılda 461 400 ton karbon dioksit ve 423 ton azot oksit yayılımını engellemektedir. İngiltere'de 1994 yılındaki rüzgâr enerjisi kullanımının 350 000 ton karbon dioksit tasarrufu sağladığı bildirilmektedir. Böylece, rüzgâr enerjisi küresel ısınma sürecinin yavaşlamasına katkıda bulunmaktadır.

Rüzgâr Enerjisi ve 21. Yüzyıl

2000 yılı için kurulu kapasite hedefi ABD'de 2800 MW, Avrupa'da 6340 MW, Asya'da 3817 MW ve tüm dünyada 13803 MW'tır. 2000 yılı Avrupa'sında en büyük kapasite 2000 MW ile Almanya'da olacak, onu 1000 MW ile Danimarka, 800'er MW ile İngiltere ve İspanya izleyecektir. ABD'nin beklentisi 10-12 yılda rüzgârdan üretilecek elektriğin diğer kaynaklardan ucuz olacağıdır. Gelecek 10 yıl sonunda ABD elektrik üretiminin % 20'sini rüzgârdan sağlamayı hedeflemiştir. Avrupa Birliği ise 2005 yılında elektrik enerjisinin % 20'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlamayı hedefleyerek, rüzgâra % 2'lik pay ayırmıştır. 2005 yılında Avrupa'da kurulu rüzgâr gücü 12 000 MW olacaktır. Bunun için gereken 12 km²'lik yerleşim alanı, 1200 km²'lik bir yüzeye (Avrupa alanının % 0,05'ine) yayılacaktır. 12 000 MW'lık kurulu güçle yılda 30 000 000 ton karbon dioksit, 2 000 000 ton uçucu kül, 80 000 ton kükürt dioksit ve 40 000 ton azot oksit tasarrufu sağlanacaktır. Avrupa kurulu gücünün 2030 yılında 100 000 MW'a çıkması beklenmektedir.

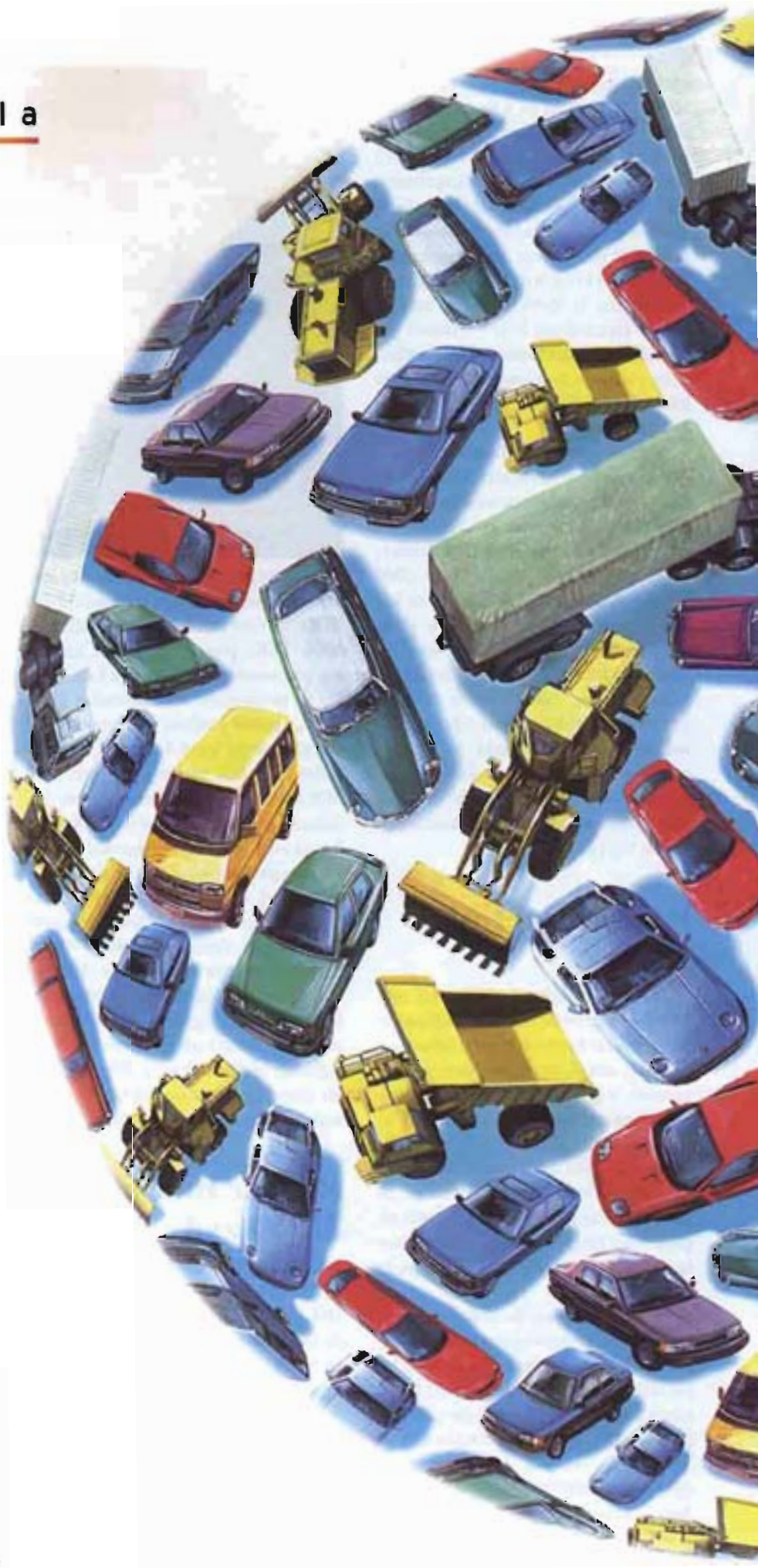
Türkiye'ye gelince, Ağustos 1993 tarihli 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Özel İhtisas Komisyonu Yeni ve Yenilenebilir Enerji kaynakları Grubu Raporu'nda, elektrik üretim amaçlı rüzgâr enerjisi kullanımına, 1995 yılında 1 MW'lık örnek bir ünite ile başlanması, rüzgâr çiftlikleri ile kurulu gücün 2000 yılında 10 MW'a, 2005 yılında 20 MW'a ve 2010 yılında 50 MW'a yükseltilmesi planlanmıştı. Söz konusu hedefler çok küçük olmakla birlikte, teknolojik gelişimi izleyebilmek açısından düşünülmüştü. Ancak, rüzgâr enerjisi plana alınmamıştır.

Rüzgâr enerjisinden ticari boyutta elektrik üretmek isteyen dört firmanın yap-işlet-devret modeli ile santral kurma girişimleri de vardır. Bu girişimlerin artması beklenmektedir. Bu girişimler, birer adet 1,82 MW'lık, 18 MW'lık ve 2 adet 50 MW'lık rüzgâr çiftliği kurulması amacıyla yapılmıştır. 50 MW'lık çiftliklerin gücünün de, bir süreç içerisinde 400 MW'a çıkarılmaları hedeflenmektedir. 2010 yılının elektrik üretimi resmi tahmininde rüzgâr enerjisi şimdilik yoksa da, 2010 yılına gelindiğinde Türkiye'nin çeşitli rüzgâr santrallarının olacağı beklenmektedir.

Mustafa Özcan Üçüncü
Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

Kaynaklar
Ferris, L.S., *Wind Energy Conversion Systems*, Prentice Hall Inc. Ltd, 1980.
Gipe, P., *Wind Energy Comes of Age*, John Wiley & Sons Ltd, 1995.
Üçüncü, M.Ö. "Kırsal Alanlar Alternatif Enerji Kaynaklarından Sağlanacak Gereksinmelerin Kalkınma Amaçıyla Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma", (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi) Ankara Üniversitesi, 1982.
European Directory of Renewable Energy Suppliers and Services, James and James Science Publishers, 1993, 1994, 1995.
Sun World, International Solar Energy Society, Vol. 19, Num. 2, 1995.
Wind Directions, British and European Wind Energy Association, Vol. X-XV, 1990-96.
Wind Energy Conversion, Mechanical Engineering Publications Ltd., 1994.
Türkiye 1. Ulusal Rüzgâr Enerjisi Sempozyumu Bildirileri, İstanbul, 1995.

Leasing dünyasıyla tanışın!

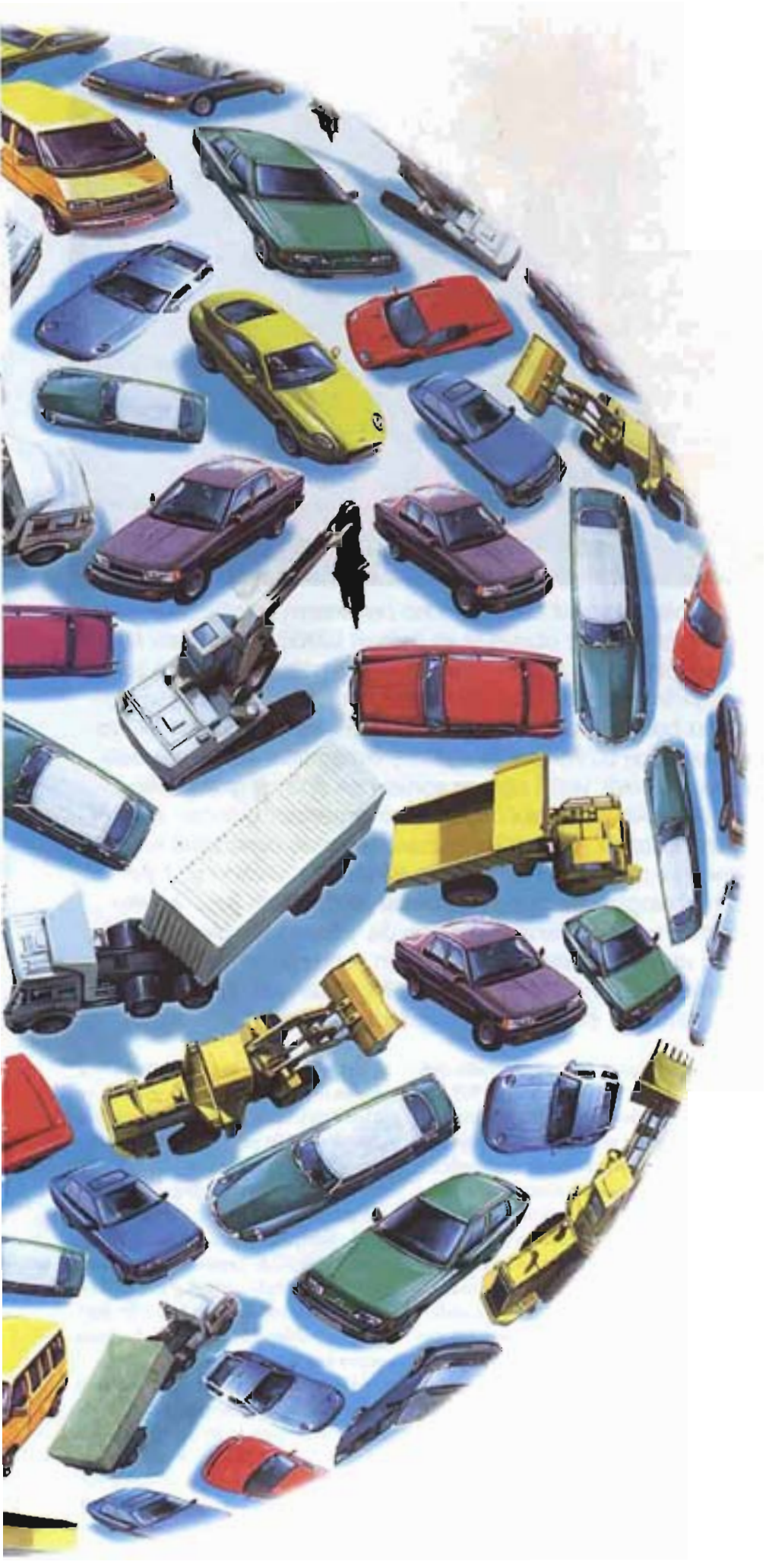


K-Q TSE-ISO 9000

Merkez: İstiklal Caddesi No: 168 Beyaz Kat: 5-6-7 Beyoğlu 80070 İstanbul
Tel: (0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks: (0-212) 293 34 49

Ankara Temsilciliği: VakıfBank Finans Maiker Tuna II. Cadde
No: 75 Kavaklıdere 06700 Ankara Tel: (0-312) 468 83 70 (8 Hat)
(0-312) 427 54 16 Faks: (0-312) 427 54 27

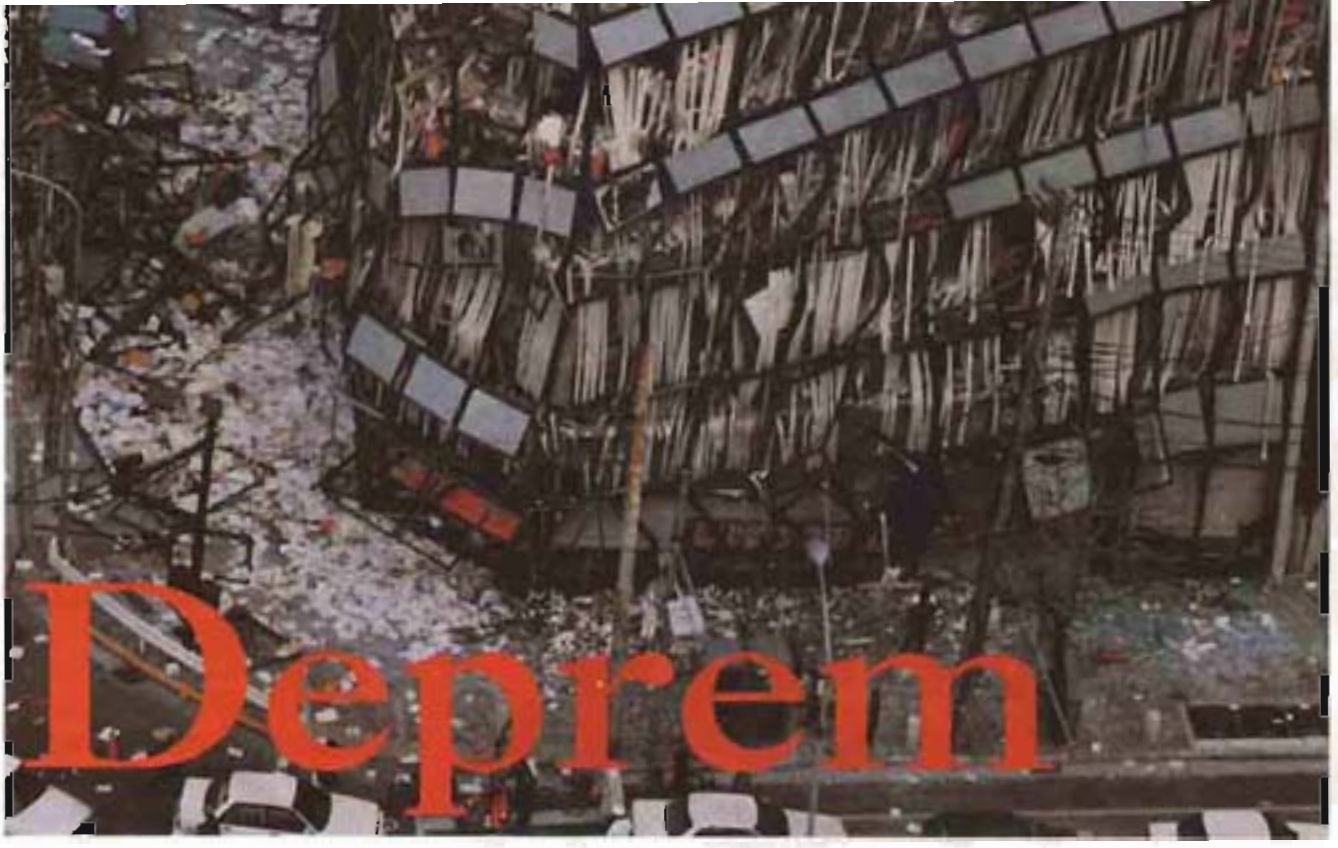
İzmir Temsilciliği: Atatürk Caddesi No: 40 Kat: 3 Birsan Han Bonak 35210
İzmir Tel: (0-232) 445 96 18 - 445 93 10 Faks: (0-232) 445 98 24



Daha modern, daha büyük, daha fazla... Aklınıza gelebilecek her türlü iş ya da yatırım aracı var leasing dünyasında... Vakıf Deniz Leasing dünyasında... Miktarı, boyutları ve fiyatı ne olursa olsun, otomotivden inşaat sektörüne, hava ve deniz taşımacılığından bilgi işlem sistemlerine kadar ihtiyaç duyduğunuz her türlü iş ya da yatırım araçlarının finansmanını Vakıf Deniz Leasing sağlıyor. Yurt içi ya da yurt dışında olması Vakıf Deniz Leasing için hiç önemli değil. Size uygun modeli ve ödeme koşullarını belirleyin, bütçenizi zorlamadan, leasing yöntemi ile dilediğiniz ekipmana sahip olun. **Zaman kaybetmeden Vakıf Deniz Leasing'le tanışın, leasing dünyasının olanaklarından kolayca yararlanın.**

VAKIFDENİZ LEASING

VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

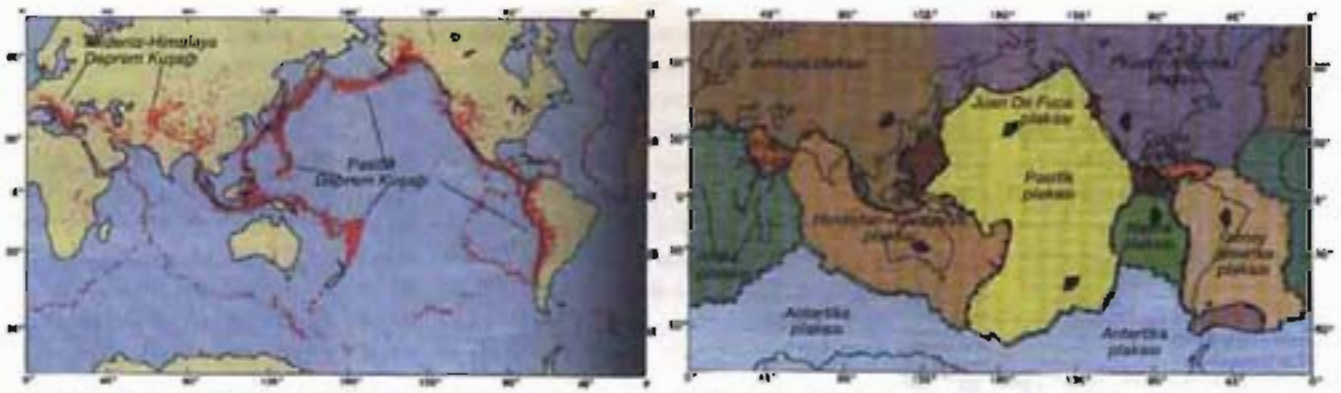


Deprem

"1992 Erzincan ve 1995 Dinar depremleri; dinamik özelliklerinden beklenenin çok üzerinde yapı hasarına neden olmuştur. Hasarın bu denli büyük oluşunda en belirgin faktör, mühendislik kusurlarının çokluğu ve özellikle deprem yönetmeliğine uygun olmayan uygulamalardır. Deprem sonrasında yapılan incelemeler, son yirmi yıldır yürürlükte olan deprem yönetmeliğinin neredeyse hiç uygulanmadığını, adeta yok sayıldığını belirtmektedir. Bu durumun nedenleri arasında; yeterli yasal zorlamaların bulunmadığı, mühendislerin bu konuda iyi eğitilmiş olmadıkları, sayıca ve nitelik bakımından yeterli teknik eleman bulunmadığı, yetkili kişilerin sorumluluk anlayışı taşımadıkları, düzeni çarpıtıcı yöntemlerin (rüşvet vb.) etkin oluşu gibi birçok unsur sıralanabilir. Ancak, bunlardan bir tanesi, yurttaşların deprem konusunda yeterli bilinç düzeyine ulaşmış olmadıkları konusu, bu nedenler arasında en etkin olanıdır ve diğerlerinin tümünü de etkileyecek niteliktedir. Eğer yurttaşlar yeni bir ev alırken lavabonun rengine, musluğun kalitesine gösterdikleri ilgiyi, yapının deprem dayanımına da gösterirlerse sorun çözümlenir; mühendis de, yapımcı da, denetmen de, satıcı da, deprem dayanımına önem vermek, yönetmelik gereklerinin yerine getirilmesini sağlamak zorunda kalır. Bu nedenle deprem zararlarını azaltmaya yönelik çabaların en önemli boyutlarından birini, yurttaşların bu alanda eğitilmesi, bilinçlendirilmesi oluşturmaktadır."

BU GİRİŞ YAZISI 15-16 Şubat 1996 tarihlerinde TÜBİTAK / İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu tarafından düzenlenen Deprem Sempozyumu'ndaki belki de en ilginç bildirilerden birine aittir. "Deprem Zararlarının Azaltılmasında Yurttaş Eğitiminin Önemi" adıyla Tuğrul Tankut tarafından hazırlanan ve sunulan söz konusu bildiri dışında sempozyumda: Genel konular, yerbilimleri, deprem tehlikesi, yapı davranışı/ analizi/tasarımı, yapı değerlendirme, afet yönetimi/kurtarma/ barınak, denetim/sigorta ve deprem sorunlarına ilişkin genel konular ana başlıkları altında toplam kırksekiz bildiri sunulmuştur. Coğrafyamızın yaklaşık % 92' sinde etkili olan depremlerin oluşturduğu pek çok soruna, 1992 Erzincan ve 1995 Dinar depremleri göz önüne alınarak çözüm önerileri getirilen sempozyum bildirilerinde, genel olarak; depremlerin bu ülkede yaşayan insanların sorunu olmakla beraber kaderi olmadığı, dünya üzerinde birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de, deprem zararlarının en aza indirilmesi için alınması gereken önlemlerin, inşaat teknolojilerinden sosyolojiye kadar pek çok konuda yaptılacak bilimsel çalışmalarla belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, söz konusu önlemlerin kitle iletişim araçlarıyla etkin bir şekilde duyurulması yanında yasalar çerçevesine de oturtularak; eğitim, planlama, denetleme gibi pek çok alanda işlerliklerinin sağlanması gerektiği somut örneklerle dile getirilmişti. "Çadırları sökmek ve atları yüklemek mümkün olmadığına göre depremler ve sonuçlarına karşı takınılacak tek aklıcı tavır, depremlerle birlikte yaşamayı bir doğal davranış, bir yaşam biçimi haline dönüştürmektir." Sempozyumda sunulan "Depremlerle Birlikte Yaşamak " adlı, Ünsal Soygür tarafından hazırlanmış bildiriden yapılan bu alıntı ise belki de, depremlere yaklaşımın en sağlıklı biçimini ortaya koymaktadır.

Devletin doğal bir sigorta olarak kabul edildiği ülkemizde, her deprem felaketinden sonra "Millet olarak yanınızdayız" veya "Bu felaketin yaraları en kısa zamanda sarılacaktır" şeklindeki beyanlar, afetten etkilenen insanla-



Depremler, dünya üzerinde özellikle birbirine yaklaşan plaka sınırları boyunca yoğunlaşmaktadırlar.

ra moral desteği sağlasa da, şüphesiz ne depremleri ne de deprem zararlarını ortadan kaldırabilir. Devletten bireye kadar herkese sorumluluk düşen bu noktada, sorunun çözümüne yönelik yapılabilecek tek şeyin, deprem öncesinde gereken önlemlerin alınması olduğunu söylemek gerekir.

İnsan yaşamı için büyük bir tehlike oluşturan depremlerin nasıl meydana geldiği ise, bugün yer bilimleri alanında büyük oranda açıklanabilmektedir.

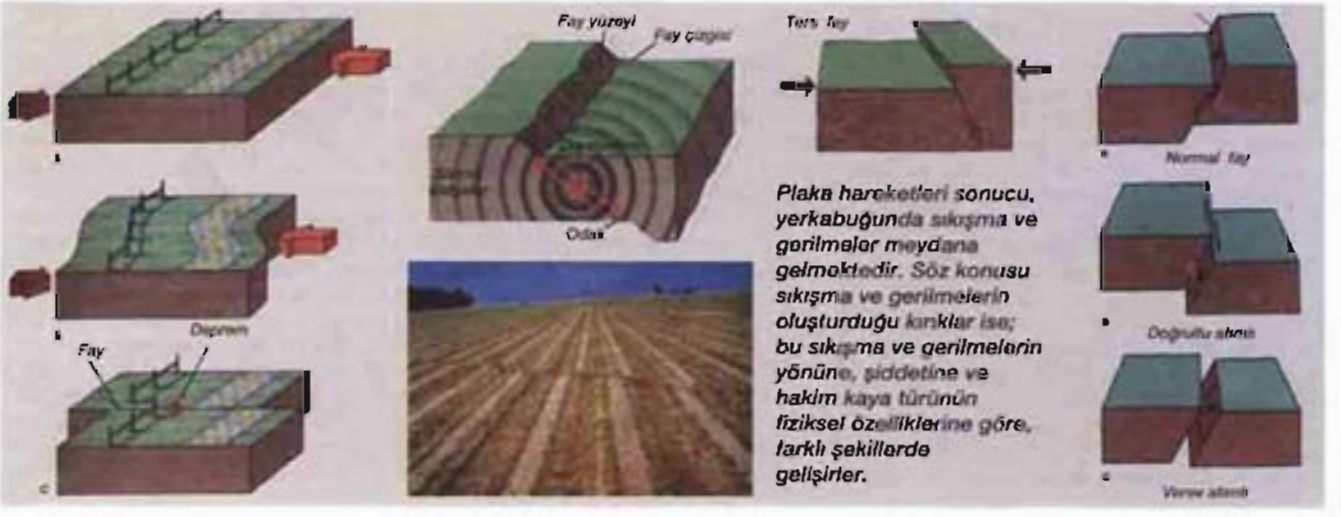
Neden sarsılıyoruz ?

Günlük yaşamda gerçekçi olmayı tanımlarken, kullandığımız "ayakları yere basmak" deyimi, ilk bakışta, üzerinde yaşadığımız yerkabuğunu sarsılmaz ya da sağlam olarak nitelese de, yerküre ölçeğinde durum pek de bu deyimin nitelediği gibi değildir!

Yarı çapı 6371 km olan yerkürenin en dıştaki katı bölümünü oluşturan yerkabuğu, okyanuslarda ve kıtalarda birbirinden farklı özelliklere sahiptir. Okyanus tabanlarında daha ince ve daha yoğun olan kabuk, kıtalarda ise daha düşük yoğunlukta ve daha kalın olarak kendini göstermektedir. Dünyamızı dıştan çevreleyen kabuk, bir bütün olmayıp levha ya da plaka adı verilen çok sayıda küçük parçalara bölünmüştür. Söz konusu parçaların sahip oldukları hareketlilik ise "Plaka Tektoniği Teorisi" ile açıklanmaya çalışılmaktadır.

Güney Amerika ve Afrika'nın birbirine bakan kıyılarının uyumuna dikkati çeken ve bu durumun bir tesadüf olmadığını ileri süren F. Bacon'un bu düşüncelerinin ardından, yüzyılımızın ikinci yarısından sonra Alman bilim adamı A. Wegener'in "Kıtaların Kayma Teorisi", günümüzde yerbiliminde büyük bir önemi olan plaka tektoniği teorisinin gelişimine önayak olmuştu. Yerkabuğunun tek parçadan oluşmadığını, sadece kıtasal veya okyanusal kabuk içerebildiği gibi, hem kıtasal hem de okyanusal kabukları bir arada bulundurabilen, plaka ya da levha adı verilen parçalardan oluştuğunu ileri süren bu teori, söz konusu plakaların yüzbinlerce ya da milyonlarca yıllık zaman aralıklarında santimetre ölçeğinde bir hareketliliğe sahip olduğunu kabul etmektedir. Bu hareketlilik ise plaka sınırlarında farklı şekillerde gerçekleşmektedir. Söz konusu plakalar bazı sınırları boyunca kabuk altındaki alt mantodan eklenen malzemeyle zıt yönlere doğru itilerek birbirlerinden ayrılabilmekte; bazı sınırları boyunca da birbirlerine doğru itilerek, biri diğerinin altına girebilmekte ya da sınırları boyunca kayarak, yer değiştirebilmektedirler. Plakalar ölçeğinde gerçekleşen bu hareket sırasında, özellikle birbirine yaklaşan sınırlarında veya sınıra yakın bölgelerde, bu hareketlilikten kaynaklanan sıkışma ve gerilmeler oluşmaktadır. Söz konusu sıkışma ve gerilmelerin kaya direncini aşmaları sonucunda da, yer sarsıntıları meydana gelmektedir. Yani sınırdaki gerilmeler sonucu kabuk kırılmakta, boşalan enerji de depremi yaratmaktadır. Zaten depremlerin yeryüzündeki dağılımına bakıldığında, bu oluşumların söz konusu plaka sınırları boyunca yoğunlaştığı rahatlıkla görülebilmektedir.

Bu özelliklere göre; yeryüzünde depremlerin yoğunlaştığı iki büyük deprem kuşağından söz etmek olasıdır. Bunlardan büyük olanı Pasifik Okyanusu'nu çevreleyen, dolayısıyla da Japonya üzerinde etkili olan Pasifik deprem kuşağı; diğeri ise, dünya üzerinde



Plaka hareketleri sonucu, yerkabuğunda sıkışma ve gerilmeler meydana gelmektedir. Söz konusu sıkışma ve gerilmelerin oluşturduğu kırıklar ise; bu sıkışma ve gerilmelerin yönüne, şiddetine ve hakim kaya türünün fiziksel özelliklerine göre, farklı şekillerde gelişirler.

ikinci büyük deprem kuşağı olan ve ülkemizi de sınırları içine alan, Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır. Bizi daha çok ilgilendiren bu deprem kuşağının ülkemizi içine alan bölümü ise, neredeyse Güneydoğu Anadolu sınırımızın tümü boyunca uzanarak, Akdeniz içinde, batıya doğru devam etmektedir. Yaklaşık güney sınırımız boyunca gelişerek ülkemizi de içine alan, Avrasya plakasıyla Arap plakası arasındaki ilişki, Arap palakasının Avrasya plakasının altına dalması şeklinde gözlenmektedir. Bu sayede sıkışmalı bir ilişkiye sahip iki plaka sınırında bulunan Anadolu Yarımadası ise, Marmara Denizi ile Van Gölü arasında,1400 kilometrelik bir hat boyunca kırılarak, kuzeydeki parçası sağa, güneydeki parçası da sola doğru kaymıştır. Anadolu Yarımadası içinde Kuzey Anadolu Fayı adıyla bilinen bu kırık dışında çok sayıda daha küçük kırık bulunmaktadır.



Yer Kabuğu Kırıkları

Özellikle birbirini yakınsayan plaka sınırları ve bu sınırların çevresinde gelişen kırıklar, yerbiliminde fay adını alır; yapısal yerbiliminde de önemli bir araştırma konusunu oluştururlar. Yerkabuğunu oluşturan katı malzemenin belirli bir doğrultuda ve bu doğrultuya dik bir düzlem boyunca kırılarak yer değiştirmesi sonucu oluşan faylar, kırılan parçaları etkileyen yatay ve düşey kuvvet bileşenlerinin etkisine ve fayın meydana geldiği bölgedeki kayaların türüne, yani malzemenin fiziksel özelliklerine göre değişik şekillerde gerçekleşirler. Burada özellikle depremlerin oluşumu açısından önemli olan nokta, yeni fay oluşumları ya da daha önceden oluşmuş fayın tekrar canlanması sırasında meydana gelen hareketin yüksek hızda, yani saniyede birkaç kilometrelik bir hızla ve yüzlerce kilometrelik bir hat boyunca gerçekleşiyor olmasıdır.

Fayların, dolayısıyla depremlerin oluşumunun hemen öncesinde, sıkış-

Dinar Depreminin Psiko-Sosyal Boyutları

Nuray Karancı /Prof. Dr. ODTÜ Psikoloji Bölümü
Bahattin Akşit /Prof.Dr. ODTÜ Sosyoloji Bölümü
Haluk Sucuoğlu /Prof. Dr. ODTÜ İnşaat Müh. Bölümü

Bir psikolog, bir sosyolog ve bir inşaat mühendisinden oluşan bir ekip tarafından Dinar'da afet yönetiminin değişik aşamalarını incelemek ve sistemin aksayan yönlerini ve kurumsal boşluklarını ortaya koyarak, çözüm önerileri üretmek için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programının (UNDP) desteklediği, bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın uygulamaya yönelik amacı, Dinar örneğinden yola çıkarak, yüzde yirmisi birinci derece deprem kuşağında olan Türkiye'nin, 500'e yakın ilçesinde uygulanabilecek, afet zararlarını azaltıcı, kalıcı öğrenmeyle oluşturulmuş izleme ve değerlendirme modeli geliştirmektir. Bu yazı TUBİTAK Deprem Sempozyumu'nda sunulan bir bildirinin özetidir. (N.Karancı, B.Akşit, H.Sucuoğlu 1996)

Yöntem

Bu çalışmada derinlemesine ve odak grup görüşmeleri anketler, gözlemler ve yazılı belgeler veri kaynaklarını oluşturmuştur. Veriler Ankara, Afyon Dinar ve Sandıklı'da ilgili Devlet, Belediye, Meslek kuruluşları yetkilileri ve halktan oluşturulan değişik gruplardan ve kişilerden elde edilmiştir. Bulguların ve önerilerin sunuş sırası, devlet yönetiminin safhalarına göre düzenlenmiştir.

Zarar Azaltma ve Önceden Hazırlık

Dinar'da belediye geleneği, kurulduğu 1906'dan bu yana yavaş yavaş gelişmiştir. Dinar yıl ara ile 1971 yılında başlayarak üç ayrı imar planı yaptırılmıştır. Ancak izleme, denetleme ve yaptırımların yetersizliği Ekim 1995 depremi ile ortaya çıkmıştır. Yapısal Deprem Hasarlarının sorumluları mal sahibi, proje mühendisi, yüklenici, fenni kontrol, belediye ve gizli bir deprem sigortası gibi çalışmakta olan yürürlükteki afetler kanunudur. Ayrıca kullanıcılar durumunda olan Dinar halkını da, depreme hazırlıklı olmaya götürecek anlarının ve hassasiyetlerinin olmadığı ve yaşadıkları konutları bu açıdan sorgulama geleneğinin bulunmadığı söylenebilir.

Kurtarma ve İlkyardım

Görüşülen yetkililerin ve halkın büyük bir çoğunluğu koordinasyonun kötü olduğunu, yerel yönetimlerin kendilerinin afetzede konumunda olduğunu ve afet yönetiminde deneyimleri olmadığını; yeterli yardım geldiğini, ancak yardımların düzenli bir sistem dahilinde tek bir merkezden dağıtılmadığını, afet yönetimi planlarının kağıt üzerinde kaldığını, yapılan çalışmalar ile ilgili olarak halka yeterli ve düzenli bilgi verilmediğini vurgulamışlardır.

Geçici İskan

Afet İşleri tarafından yapılan anketin sonuçlarına göre Dinarlıların %86'sı yedi milyonlarlık para yardımını (prefabrik konut, devletin dinlenme tesislerinde konaklama veya devlet tarafından bulunacak konutlarda kalma seçeneklerine karşın) tercih etmiştir. Ancak, Afet İşlerinin almış olduğu bu karar, anket halkı hâlâ depremin şoku içindeyken yapıldığı Dinar'ı boşalttığı ve ekonomik hayatı felç ettiği; bölgedeki kira bedellerini fahiş düzeye tırmandırdığı; bazıları için çadırı yaşamı kalıcı kıldığı öğrencilerin okullarından ve ailelerinden ayrılmalarına yol açtığı için eleştirilmektedir.

Psikolojik Sorunlar

Unutkanlık, sinirlilik, korku en yaygın sorunlardır. Halk psikolojik sorunlarının kalıcı olmasından endişe etmektedir. Bu psikolojik tepkilerin olağan olduğunu öğrenmek onları rahatlatmıştır. Başkalarına karşı kinci olmaktan üzüntü duymaktadırlar. Başa çıkma stratejisi olarak, bir araya geldiklerinde süreklı deprem sırasındaki deneyimlerini anlatıp paylaştıklarını söylemektedirler. Afet yönetiminde halkın psikolojik sorunlarının yöneticiler tarafından bilinmesi ve ona göre hareket edilmesi uygun olacaktır.

Yeniden İnşa

Dinar'da 110 kişiye ve Erzincan'da 411 kişiye uygulanan anketler deprem deneyimi geçirmiş kişilerin büyük çoğunluğunun bir-iki katlı, sağlam ve dayanıklı konutları tercih ettiğini göstermiştir. Erzincan'da yapılan bir başka araştırmaya göre yeni afet konutlarında oturanların yarısı, konutlardan geniş, kullanışlı, sağlam ve ısınması kolay olduğu için memnun olduklarını söylemişlerdir. Diğer yarısı ise dar, kullanışsız, sınması zor olduğu için memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu da, konut geçmişleri farklı grupların konut değerlendirmelerinin farklı olduğunu göstermektedir. Afet sonrası halka konut yapılması, afet öncesi alınması gereken önlemleri almamayı meşrulaştırması yönünden eleştirilebilir. Ancak madem böyle bir uygulama vardır; kullanıcıların konut tiplerine ilişkin tercihlerinin alınmaması da, bir diğer eleştirilebilir noktayı oluşturmaktadır.

Sonuç ve Çözüm Önerileri

Afet yönetimi; Devletin farklı sektörlerinden, meslek kuruluşlarından, Sivil Toplum Örgütlerinden, Belediyelerden ve Halktan değişik özel ve tüzel kişilere sorumluluk veren bir sistemdir. Sistemin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için bu özel ve tüzel kişilerin katılımı şarttır. Böyle bir katılımı sağlayabilmek ve sürdürebilmek için katılımcı tutum ve davranışların her düzeyde kurumlaştırılması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bunun için yukardan aşağı doğru bilinçlendirme, hiyerarşik eğitim ve tek yönlü iletişim bir an önce terk edilmeli ve yerine yerel yönetim ve halkı odak olarak alan afet yönetimi ile ilgili tüm özel ve tüzel kişileri kapsayan sektörler arası katılımcı yetişkin eğitim modelleri uygulanmalıdır. Bu yönde bazı çalışmalar Türkiye'de başlamıştır. Katılımcı Afet Yönetimi ilkelerinin ve içeriğinin farklı sektör ve kesimlerden ilgililerle birlikte çalışarak belirlenmesi gerekmektedir. Türkiye'ye uygun bir model ancak bu yolla geliştirilebilir. Böyle bir modelin geliştirilmesi ve hayata geçirilmesi Yedinci Beşyıllık Kalkınma Planı'nda ortaya konan yerel yönetimlerin güçlendirilmesi yönündeki reformun bir an önce uygulamaya geçirilmesi demektir.



17 Ocak 1995 Kobe Depremi'nden sonra, Rokkomichi istasyonu. Saat 5:46 da meydana gelen deprem, iş çıkışı saatine rastlasaydı, daha büyük bir faciaya yol açabilirdi.

ma veya gerilmeye bağlı olarak kaya kütlesi içinde bir deformasyon enerjisi birikmektedir. Söz konusu enerji, kaya kütlesinin direncini aştığında çok kısa bir zaman aralığında kırılmalar veya eskiden var olan bir kırık hattı boyunca kaymalar meydana gelmekte ve bu sırada boşalan deformasyon enerjisi de sismik dalgalar (deprem dalgaları) şeklinde yayılarak depremi oluşturmaktadır. Fayın ve buna bağlı depremin oluşumunu sağlayan enerjinin, fay hattının her iki tarafında zamana bağlı olarak biriken deformasyon enerjisi olduğunu öngören bir teori (Elastik Kırılma Teorisi), 1906 San Francisco depreminden önce ve sonra bu depreme neden olan San Andreas fay çizgisinin her iki tarafında yıllarca süren ölçümler sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Yerkabuğunun derinliklerinde fayın başladığı ilk kırılma veya kayma noktası depremin odağı, yani iç merkezidir. Söz konusu odak belirli bir noktadan çok, bir alana karşılık gelmesine rağmen kullanımda bir nokta olarak düşünülmektedir. Yerin derinliklerinde odak noktasından itibaren her doğrultuda yayılma gösteren deprem dalgalarının, yeryüzüne en kısa sürede ulaşacağı yer ise, odak noktasına dik doğrultudaki yerdir. Deprem odağının yeryüzündeki bu izdüşüm yeri dış merkez adını alır. Bu merkezden uzaklaştıkça da, deprem dalgasının etkisi azalmaktadır. Bu arada 60 km'ye kadar odak derinliğine sahip depremlerin, sığ odaklı depremler olarak nitelendirildiğini, derin odaklı depremlere oranla daha dar alanlarda ve yüksek şiddetle etkili olduğunu söyleyebiliriz. 60-300 km derinliklerde odağı bulunan (orta odak derinlikli) depremlerle, 300-700 km odak derinliğine sahip (derin odaklı) depremlerinse, çok geniş alanları etkilemelerine rağmen, daha düşük şiddetlerde gerçekleştiklerini belirtmek gerekir.

Deprem Dalgaları

Kırılmanın sonucu oluşan deprem dalgaları genel olarak birbirinden farklı yayılma özelliklerine sahip, P ve S dalgalarıdır. Kayıt merkezlerine ilk ulaşan, dolayısıyla da en yüksek hıza sahip P dalgaları (Primary wave)'nın titreşim hareketleri yayılma doğrultularına dik olarak gelişir. Yerkabuğu içindeki ortalama hızları 6-7 km/sn olarak tahmin edilen, yerin derinliklerine doğru daha yüksek hızlara sahip olan, P dalgaları, içinden geçtikleri cisimlerin parçacıklarını birbirlerine yaklaştırdıkları veya uzaklaştırdıkları düşünüldüğünden sıkıştırma dalgaları veya genleştirme dalgaları olarak da adlandırılmaktadırlar.

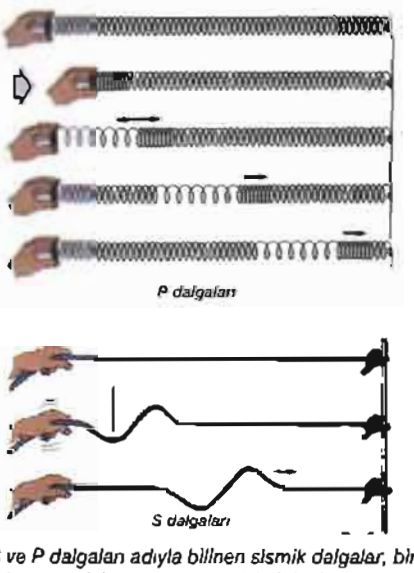
Cisimlerin elastik şekil değişikliğine karşı gösterdikleri dirençten kaynaklanan S dalgalarının (Seconder wave) sahip oldukları yayılma hızı ise P dalgalarına oranla daha düşüktür.

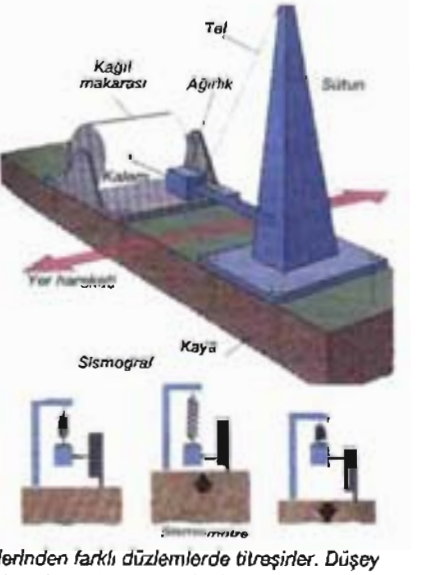
P dalgalarından farklı olarak S dalgalarının titreşim hareketleri yayılma doğrultularına dik düzlemler üzerinde, aşağı-yukarı doğru olmaktadır. S dalgalarının sahip oldukları hız ise içinden geçtikleri cismin katılığına ve yoğunluğuna bağlıdır. Bunlar, P dalgalarının aksine sıvılar içinde oluşamazlar. S ve P dalgaları arasında gözlenen bu farklılıklar çok önemli bir başka olgunun, yani yerküremizin çekirdeğini oluşturan malzemenin sıvı özellikte olduğunun anlaşılmasını da sağlamıştır.

Cisim dalgaları olarak nitelenen P ve S dalgaları dışında, hızları bu dalgalara oranla daha az, periyotları daha büyük ve daha uzun dalgaboylarına sahip yüzey dalgaları (L dalgaları) da deprem dalgalarının bir diğer türünü oluşturmakta, yeryüzünün üst kısımlarında ya serbest yeryüzü süreksizliği (atmosfer ve yerkabuğu sınırındaki fiziksel ortam farklılığı) ya da yeryüzüne yakın derinliklerdeki tabakalanma nedeniyle meydana gelerek yeryüzüne yayılmaktadırlar.

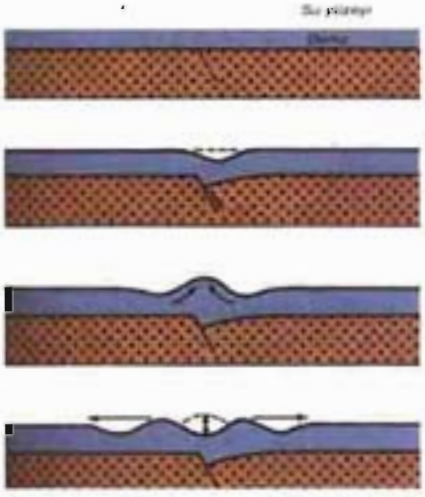
Birbirlerinden farklı özelliklere sahip bu deprem dalgalarının kaydedilmesi sismograf ve sismogramlar yardımıyla yapılmaktadır. Bu aygıtların temel çalışma prensibi; yer ile doğrudan doğruya ilişkisi ya da dokanağı olmayan bir yaya bağlı ağır bir sarkacın deprem dalgaları etkisi altındaki davranışının saptanması şeklindedir.

Deprem dalgalarının ölçülmesinde ve kaydedilmesinde kullanılan bu tür aygıtların gelişiminden sonra, önceleri depremin yeryüzünde yol açtığı hasarın niteliğine göre saptanan şiddet dereceleri; zeminin bölgelere göre farklılık gösteren jeolojik yapısının, kesin olmayan inşaat faktörlerinin ve özellikle de insanların öznel görüşlerinin büyük ölçüde etkili olması nedeniyle sağlıksız





S ve P dalgaları adıyla bilinen sismik dalgalar, birbirlerinden farklı düzlemlerde titreşirler. Düşey düzlemdeki titreşimlerin, yani S dalgalarının kaydedilmesinde sismometreler kullanılırken, yatay düzlemdeki titreşimlerin kaydedilmesinde ise sismogramlar kullanılmaktadır.



Deniz tabanında meydana gelen kırıklar, büyük hasarlara neden olan dev deniz dalgalarını, Japonca adıyla tsunamiyi oluştururlar.

kalmıştır. C.F. Richter'in zemine ve binaların yapısına bağlı kalmadan belirlediği şiddet dereceleri ise günümüzde kullanılan deprem ölçütünü oluşturmuştur. Deprem odağından açığa çıkan enerjinin miktarını esas alan C.F. Richter, depremin şiddetini, depremin büyüklüğü (magnitüd) olarak nitelendirmiştir. Richter ölçeği adıyla bilinen bu şiddet değerlendirmesinde en zayıf depremin büyüklüğü 1.5, en şiddetli depremin ise 8.5 olarak belirlenmiştir. Bu şiddet sınıflamasının tehlikeli olarak nitelediği 6 ve daha yüksek magnitüdlere sahip depremler öncü ve artçı depremler olarak bilinen bir dizi depremle birlikte değerlendirilirler. Karşılaştırılması açısından, Ekim 1995 Dinar depreminin 6 şiddetinde, Mart 1992 Erzincan depreminin ise 6.1 şiddetinde olduğunu söyleyebiliriz.

Öncü ve Artçı Depremler

Bazı büyük depremlerin öncesinde gelişen daha küçük magnitüdlere sahip öncü depremler ise, depremlerin önceden tahmini çalışmalarında önemli bir inceleme konusu oluştururlar. Öncü depremlerin her büyük depremin öncesinde gerçekleşmiyor olması, daha doğrusu bir dizi küçük depremin ardından, bu küçük depremlerin öncü deprem olarak nitelendirilmesini sağlayacak bir büyük depremin gerçekleşmiyor olması da bu konuda yürütülen çalışmaların en önemli sorunlarından birini oluşturmaktadır. Zira; yeryüzünde her gün insanlar tarafından hissedilmeyen, ancak duyarlı sismograf ve sismogramlar tarafından kaydedilen, binlerce deprem meydana gelmektedir.

Yine büyük depremlerle ilişkili olarak gelişen artçı depremler ise asıl depremden sonra aylarca hatta yıllarca devam edebilmektedir. Bu küçük sarsıntıların yeni büyük bir depremin habercisi olma oranı da bazı istisnalar dışında, yok denecek kadar azdır.

Büyük depremlerde ilişkili olan öncü ve artçı depremler dışında, deniz tabanını oluşturan katı malzemenin kırılmasıyla oluşan depremler ise kırılmanın etkisiyle denizde meydana gelen onlarca metre boyutundaki sismik deniz dalgaları ya da, Japonca deyimi ile tsunami adı verilen dev dalgaları oluştururlar. Bu dalgaların verdikleri zarar ise oluşan depremin verdiği zararı aratmaz derecededir. Bir örnek olarak; 15 Haziran 1896'da Japonya'nın Sanriku bölgesi kıyılarına 200 km uzaklıktaki bir depremden kaynaklanan 30 m yüksekliğindeki dalgalar Miyako şehrini harabeye çevirmiş, 27 bin kişinin ölümüne neden olmuştu. Bu dalgaların Pasifik Okyanusu'ndaki hızı ise saatte 720 km'yi bulmuştu. Plaka sınırlarında gözlenen bu hareketlilik dışında aynı plakaların içinde de daha küçük ölçekte kırıklar meydana gelmektedir. Bunların yarattığı depremler küçük ölçekte ve sınırlı alanda gelişmekte, insanlar üzerindeki olumsuz etkileri çok daha az olmaktadır. Düşük bir orana sahip olan bu tür depremlerin oluşum nedenleriyse, magmanın yerkabuğu içindeki yükselimine, dolayısıyla volkanik etkinliklere bağlanabildiği gibi, hakim kaya türünün kireçtaşı olduğu bölgelerde yeraltı ve yerüstü sularının etkisiyle kayaçların eriyebilmesi, böylece oluşan büyük yeraltı mağaralarının çökmesi sonucunda da gerçekleşebilmektedirler.

Kobe Depremi sırasında, yaklaşık üç metre çöken rıhtım.



Yerbilimi açısından olağan, doğal bir gelişim olmasına rağmen, insanoğlu için afet olarak nitelenen depremlerin engellenmesi tabii ki söz konusu değildir. Yüzyılımızın başından bu yana yürütülen ve yoğun bir şekilde devam eden depremlerin önceden belirlenmesi konusundaki çalışmalar sonucunda, en azından şimdilik başarı elde edilememiştir. Deprem zararlarının en aza indirilmesi çalışmalarının büyük bir önem taşıdığı bu noktada, yapılabilecek çok şey olduğunu söylemekte yarar var. TÜBİTAK Deprem Sempozyumu'nda sunulan bildirilerde de, ülkemizin bu konudaki eksiklikleri ve bu eksikliklerin nasıl giderilebileceği dile getirilmişti.

Sonuncusu 1975'de hazırlanmasına rağmen sağlıklı ve çağdaş olarak nitelenen deprem yönetmeliğimizin, uygulanması aşamasındaki aksaklıklardan, daha doğrusu uygulanamamasından kaynaklanan sorunlar 1992 Erzincan ve 1995 Dinar depremlerinde tekrar kendini göstermişti. Özellikle ülkemizde deprem hakkındaki düşünceleri "büyük talihsizlik", "kötü kader" ya da "takdir-i ilahi" den öteye gidemeyen yöre halkına, deprem öncesinde sunulması gereken, deprem zararlarını azaltıcı yöndeki hizmetler için ayrılacak bütçe ve harcanacak çaba ise, deprem sonrasında ortaya çıkan zararların faturasını ödemek için ayrılacak bütçe ve harcanacak çabadan çok daha az olacağı gibi, şüphesiz bu sayede birçok insanın hayatı da kazanılmış olacaktır.

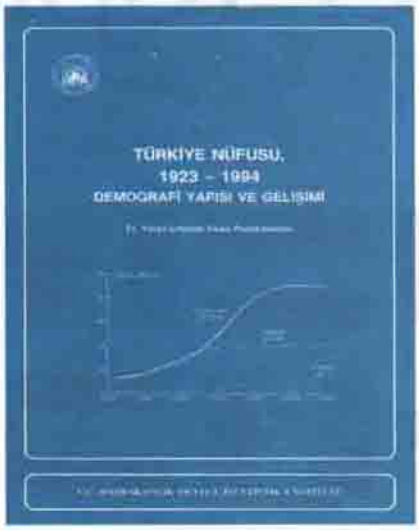
Murat Dincan

Prof. Dr. Nizamettin Kazancı
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü

Kaynaklar:
Bildiriler Kitabı, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu "Erzincan ve Dinar Depremleri Işığında Türkiye'nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları", Ankara, 14-16 Şubat 1996
Plummer C.C., McGeary D., Physical Geology, WCB Communications Inc., Dubuque-Iowa, 1991

Demografik Göstergeler Işığında
Türkiye'de Nüfus

Nüfusla ilgili bilgiler birçok kişi ve kurum tarafından en çok başvurulan bilgiler arasındadır. Devlet İstatistik Enstitüsü'nün ortaya koyduğu çalışmalar Türkiye için önemli göstergeler olarak değerlendirilebilir. "Türkiye Nüfusu 1923-1994 Demografi Yapısı ve Gelişimi" adlı çalışma da nüfusun günümüzdeki yapısı ve gelecekteki insan kaynakları tahminleri açısından önemli bir yer taşıyor.



BİR ÜLKE için nüfus ve nüfus hareketleri oldukça büyük önem taşır. Öyle ki, nüfusla ilgili rakamlar ilk bakışta o ülkeyle ilgili birçok veriyi göz önüne serebilir nitelektedir. Nüfus hareketlerini inceleyen bilim dalı olan demografi de bu anlamda önem taşır. Doğum, ölüm, göç gibi olguları inceleyip elde edilen verilerden ileriye yönelik nüfus projeksiyonları yapan demografi günümüzde giderek önemini artıran bir bilim dalı haline gelmiştir. Yunanca *demos* (halk) ve *graphein* (yazmak) kelimelerinden türeyen demografi, nüfusbilim anlamına gelir. Nüfusun coğrafyası olarak da tanımlanan demografi, yaş cinsiyet, evlilik durumu vb.'ye göre nüfus dağılımını ve doğum, ölüm, göç hareketi gibi değişmeleri yansıtır. Demografi en temel düzeyde nüfusun nicel olarak incelenmesidir. Başlıca ilgi alanı insan topluluklarının geçmişte, bugün ve tasarlanmış bir gelecekteki sayısal artış ve azalışlar çerçevesinde istatistik açıdan incelenmesidir. Bu da, verili bir nüfusu belirleyen temel etkenleri oluşturan doğum, ölüm ve göç hareketleri gibi değişkenlerin çözümlenmesiyle gerçekleşir. Bu veriler ışığında Türkiye'ye bakacak olursak 1923 yılından günümüze değin Türkiye'nin demografik yapısında önemli değişimler olmuştur. Bu değişimler Türkiye'nin modern dönemlerdeki en önemli olayları arasındadır. 70 yıldan uzun olan bu dönem boyunca nüfusun büyük çoğunluğu yenilenmiştir ve Cumhuriyetin başlangıcında hayatta olan bireylerin çok azı bugün de hâlâ hayattadır. Cumhuriyetin ilk yıllarıyla günümüz Türkiye'si arasında farklılıklar vardır. Günümüzde yaş grupları ve iki cinsiyet arasında yeni bir dengeden söz edilebilir. Nüfusun büyüklüğü, coğrafi dağılımı ve yerleşme yoğunluğu önemli ölçüde değişmiştir. Cumhuriyet öncesine ait nüfus yapısı ve nitelikleri artık geçerli değildir. Günümüzde Türkiye eskiye oranla daha kentleşmiş bir ülkedir, sağlık koşulları daha iyidir ve insanlar daha uzun yaşamaktadırlar. Türkiye'nin sosyal, politik ve ekonomik yaşamı üzerinde bu değişimlerin çok büyük etkileri vardır. Bu değişimin dinamik süreci devam etmektedir ve bazı sonuçları da yakın gelecekte görülecektir.

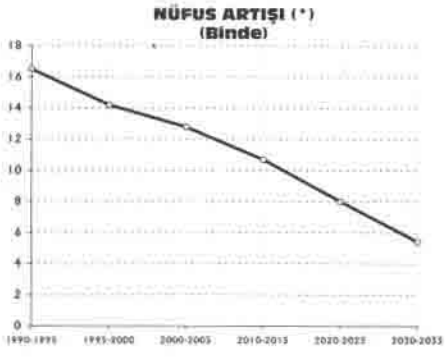
Türkiye'nin şimdiye kadar yaşadığı nüfus değişimleri ile yakın ve orta vadeli gelecekte olması beklenen nüfus değişimlerinin türleri demografi literatüründe "demografik geçiş" olarak nitelendirilmektedir. Hemen her ülke demografik geçişin bir türünü yaşamış ya da günümüzde yaşamaktadır. Bütün örneklerde yüksek düzeyde olan doğum ve ölüm hızları kısmen düşük ve az çok dengede olana kadar azalmakta ve böylece nüfustaki büyüme er ya da geç sona ermektedir. Değişimlerin ardışık sıralanışı, dünyanın her yerinde aynı değildir. Örneğin, nüfus büyüklüğü olarak ulaşılan sonuçlar önemli ölçüde farklıdır.

Demografik geçişlerin nasıl oluştuğu, ne zaman başladığı ve ne kadar süreceği konularının genel ya da evrensel bir açıklaması için bilimsel araştırmalara büyük önem verilmiştir. Ancak zamanlama ve ayrıntılar açısından ülkeden ülkeye birçok farklılıklar olduğundan "demografik geçiş" teorisi bulma çabasından vazgeçilmiştir. Demografik geçişlerin benzeri olmadığı ve her ülkenin kendine özgü sosyal, kültürel, politik ve ekonomik tarihiyle ilgili olduğu görülmüştür. Türkiye için, bu geçiş üç aşamalı olarak ortaya konmuştur. Geçişin ilk aşaması 1923'ten 1950'lere kadar olan dönemi içermektedir. Bu dönemde ölüm hızları ile ilgili istatistikler tam olmamakla birlikte İkinci Dünya Savaşı yıllarındaki kısa bir dönemde, çeşitli ülkelere göre ölüm hızlarındaki yükselme dışında, normal yaşamdaki iyileşmenin ve barışın ölüm hızlarında sürekli bir azalmaya yol açtığı görülmektedir. Ancak doğurganlık, ölümlülükteki azalmayı takip eden ve dengeleyen bir azalma göstermek yerine bu dönem boyunca önemli ölçüde artarak 5,5 çocuktan 7,0 çocuğa yükselmiştir. 1950'lerde doğurganlıkta sürekli bir azalma başlayıncaya kadar çocuk sayısı 7,0 ile 6,5 arasında değişmiştir. Cumhuriyetin ilk yıllarında çalışabilecek yaşlardaki yetişkinler, özellikle de erkekler, oldukça az sayıdaydı. Ailenin, sosyal hayatın yeniden oluşturulması ve özellikle tarım alanındaki iş gücü eksikliklerinin giderilmesi için hem toplum (aileler) hem de devlet yüksek doğurganlığın gerekli olduğunu düşünmüştü. Seferberliğin bitmesi ve barış ortamı, ailelerin yeniden oluşmasına, evlilik yaşının biraz düşmesine ve büyük kentler dışındaki her yerde üreme hızlarının artmasına neden olmuştur. Nüfus artış hızı, azalan ölüm ve artan doğum hızları ile hızla yükselmiştir. 1923 ve 1955 yılları arasında Türkiye'nin nüfusu 13 milyondan 24 milyona yükselerek hemen hemen ikiye katlanmıştır.

Geçişin ikinci dönemi 1955 ile 1985 yılları arasındadır. Bu dönem yıllık yüzde 2,8 ile nüfus artış hızının en yüksek düzeyinde başlamıştır. 1950'li yıllarda doğurganlık azalmaya başlamış, bir daha da artmamıştır. Ancak, doğurganlıktaki azalma hızı ölüm hızlarında daha önce meydana gelen azalmaya yetişmek için yeterince hızlı olmadığından, nüfus büyümeye devam etmiştir. 1955 ile 1985 yılları arasında nüfus yeniden ikiye katlanarak 21 milyondan 51 milyona yükselmiştir. Bu dönemde yaşanan diğer büyük bir gelişme de, hızlı kentleşme olmuştur. Kent oranı 1955'te %22,5'ten, 1985'te %51,1'e yükselmiştir. Doğurganlığın azalması ve şehirleşme karşılıklı olarak birbirlerini güçlendiren süreçlerdir. Genç yaştaki yetişkinler köyden kente gelirken daha düşük üreme hızlarını tercih etmişlerdir. Aslında kırdan kente olan bu motivasyon, aileleri büyük aileler olmaya daha az, şehirlerdeki ekonomik, eğitim ve tüketim olanaklarına ise daha çok yönelten itici güç olmuştur. Aynı zamanda devam etmekte olan ekonomik dönüşüm aile istihdamının önemini azaltmış ve kentteki sanayi sektöründe emek piyasasının önemini artırmıştır. Sağlıklı, eğitimli çocuklar yetiştirmeye daha fazla önem verilmesi ve yaşam standartındaki yükselmeler de doğurganlığı etkileyen bir faktördür. Çok çocuk sahibi olma eğilimi azalmıştır. İkinci dönem belirli bir olayla sona ermemiştir. Ölümlülük ve doğurganlıktaki azalma eğilimleri devam etmektedir. Ancak nüfus artış hızında kesin ve geri dönüşü olmayan bir azalmanın olması, Türkiye'nin üçüncü döneme girdiğini göstermektedir. Bu durum 1980'lerde olmuştur. Türkiye'ye yönelik göçe bağlı olarak nüfus artışına rağmen 1985-1990 döneminde yıllık nüfus artış hızı %2,2'ye ulaşmıştır. 1990 yılında doğal artış hızı %1,8 olmuştur. Bu hız, 1994 yılında %1,6'dır. Demografik geçişin üçüncü aşamasının iki olay gerçekleşince tamamlanacağı düşünülmektedir. Bunlardan biri, doğumların yaklaşık olarak ebeveyn nesliyle yer değiştireceği düzeye kadar doğurganlığın azalmasıdır. Ancak doğurganlık bu düzeyden daha düşük olmamalıdır. İkinci olay ise, nüfus büyümesinin durmasıdır. Bu iki olay aynı anda meydana gelmemektedir. Doğurganlık yenilenme düzeyine ulaştıktan sonra uzun bir süre daha nüfus büyümeye devam etmektedir. Şu andaki genç yetişkinler kuşağı daha önceki kuşakta hayatta olanlardan sayısal olarak daha fazladır (Geçmişteki yüksek doğurganlık nedeniyle). Bu kuşak yaşamlarını sürdürürken daha büyük yaşlardaki nüfusu artıracağından toplam nüfus büyüklüğü artacaktır.

Üçüncü dönemin nasıl tamamlanacağını göstermek için nüfus projeksiyonu kullanılmıştır. Buna göre Türkiye'nin 1994 yılındaki 60 milyonluk nüfusu 21. yüzyılın ortalarında 95 ile 98 milyon arasında olacak ve daha sonra hemen hemen sabit kalacaktır. Böylece Türkiye'nin demografik geçişi tamamlandığı zaman başlangıç (1923) nüfusu yaklaşık 7,5 kat artmış olacaktır.

Nüfusu ve nüfus ölçümlerini belirleyen üç ana unsur vardır. Bunlar doğum, ölüm ve göç olarak sıralanabilir. Doğum için ele alınması gereken doğurganlıktır. Doğurganlık için yaşa özel doğurganlık hızları ve hızların toplamı olan toplam doğurganlık hızı (TDH) kullanılması uygulanan yöntemlerden biridir. Toplam doğurganlık hızının tarihçesi farklı kaynaklardan elde edilen ölçümler kullanılarak incelenmelidir. Toplam doğurganlık hızından farklı tekniklerle elde edilen değerleri 1967 ve 1993 yılları arasında yapılan farklı ulusal örneklem araştırmalarının yayınlarında yer almaktadır. Bunlardan biri orta noktası 1967.2 olan bir yıllık gözlemdir. Bu sistem ikili kayıt sistemi ile derlenen veriye, yani 1966-67 Türkiye Nüfus Araştırmasına (Hıfzıssıhha okulu 1970) dayalıdır. Bir başka gözlem, Hacettepe Nüfus Etütleri Enstitüsü (HNEE) tarafından yapılan 1968 hane halkı örneklem araştırmasından alınmıştır. 1970 ve 1988 arasında yine HNEE ve orta noktası 1989.3 olan Devlet İstatistik Enstitüsü'nün hazırladığı Türkiye Nüfus Araştırması da bu bilgileri ileri götürücü araştırmalar olmuşlardır. 1989 Türkiye Nüfus Araştırması'nda bir yıl içinde gerçekleşen doğumların kadının yaşına göre bildirimlerinden elde edilen sonuçlar da bulunmaktadır.



Toplam doğurganlık hızı verileri					
İlk yapılanma		Sayıma dayalı tahminler		Diğer gözlemler	
Tarih[a]	TDH	Tarih[a]	TDH	Tarih[a]	TDH
1923.8	5.6	1953.2	6.62	1967.2	5.62
1927.8	6.6	1958.2	6.26	1968.0	5.63
1933.2	7.1	1963.2	6.10	1971.7	5.7
1938.2	6.66	1968.2	5.70	1976.7	4.9
1943.2	6.55	1973.2	5.59	1981.7	4.2
1948.2	6.85	1978.2	5.05	1986.7	3.4
1953.2	6.54	1983.2	4.11	1989.3	3.39
		1988.2	3.29	1993.2	2.7

a. Tarih: Bir veya birden fazla yıldaki doğumlara dayalı ölçümlerin tam orta noktalarıdır. Çoklu gerive doğru projeksiyonda, Ekim ayı olan sayım tarihinden önceki beş yıllık dönem ifade edilmektedir. Doğum tarihçeleri ve diğer gözlemler değişik zaman süreleri içindir, bu süreletin orta noktaları belirtilmektedir.

Toplam doğurganlıkta belirgin bir azalma görülmektedir. Bunun yanında çocuk doğurmanın yaş yapısında da değişiklikler olmuştur. Bu değişiklikler Türkiye'de kadın ve çocuk sağlığının geliştiğini gösterir niteliktedir. Şunu söylemek gerekir ki Türkiye'de birçok kentte aileler erken tarihten başlayarak doğurganlıklarını kontrol etmişlerdir. 1950'lerde başlayan ulusal doğurganlık geçişinden önce kent doğurganlığının düşük olduğu konusunda yeterli kanıt vardır. Bu nedenle, ülke bütünündeki azalma, düşük olan kent doğurganlığının ülke bütünündeki doğurganlığı kısmen etkilediği bir düzeyden başlamıştır. Ancak, kent koşullarında yaşayan nüfus oranı o dönemlerde yüksek değildi. 10 000 ya da daha fazla kişinin bulunduğu yerlerde yaşayan nüfus oranı 1950 yılında yalnızca % 18,1'dir. Bundan dolayı, kent doğurganlığı ülke ortalamasında belirsiz kalırken, başlangıçta kadın başına 6-7 çocuk olan ülke bütünündeki toplam doğurganlık düzeyi asıl olarak kır yapısını yansıtmaktaydı. Kırdan kente göç eden ailelerde doğurganlık oranlarının düştüğünü, kıra değil kente ait sayıların ön plana çıktığını görürüz. Kente gitmeyi yeğleyen genç yetişkinler, geldikleri yerlerdeki koşullardan çok, yaşadıkları kentin ihtiyaçlarına uygun olacak şekilde ailelerini oluşturmayı yeğledikleri seçici bir süreç oluşmaktadır. Kentlerde doğumun daha fazla kontrol edilmesi için en az iki önemli neden verilebilir: Birincisi, zamansız ölümlerden dolayı çocuk ve bebek kaybı azdır; böylece aileler istekleri doğrultusunda daha az doğumlarla kendilerini çoğaltabilir ya da üretebilirler. Diğerleri ise, gerçekleşebilecek konular üzerinde ailelerin inançları, çocukların eğitimi ve gelecekteki yaşamları konusundaki istekleridir. Bütün bunların yerine getirilmesi çocukların bebeklik ve gençlik döneminde zamana bağlı bakımını, parayı ve hem

ailelelerin hem de çocukların sağlıklı olmasını gerektirir. Kent yaşamı genellikle orta veya az sayıda çocuklu ailelerde yaşam standartı açısından daha kolaydır.

Nüfusun incelenmesinde ele alınan konulardan biri de ölümlülüktür. Ölümlülük genelde üç bölümde incelenir: çocuk ölümlülüğü, yetişkin ölümlülüğü ve genel ölümlülük. Genel ölümlülük çocuk ve yetişkin ölümlülüğünün bileşimidir. Miroslav Macura, oldukça güvenilir verilerle çocuk ölümlülüğüne dair ilk tahminleri ortaya koymuştur. Macura, 1968 Hacettepe araştırmasından derlenen doğum ve yaşayanlara ait bilgiye uygulanmak üzere geliştirdiği hayatta kalma tekniğini kullanmıştır. Macura'nın ölçümlerine göre 1945 yılında 1000 doğuma karşılık 274 bebek ölümü olmuştur. Bebek ölüm hızı ise 1945 yılından günümüze değin sürekli azalma eğilimindedir.

1967 ile 1991 yılları arasındaki eğilim 1980 yılına kadar sabit bir azalma, 1980'den sonra çok hızlı bir azalma göstermektedir. Ölümlülük düşük düzeylere ulaştığında, daha düşük düzeylere ulaşmak için belirli teknolojiler gerektiğinden, ölümlülüğün bundan sonra daha yavaş azalma göstereceği tahmin edilmektedir. 1990 yılı ortasında 1000 canlı doğum için 58 bebek ölümü tahmininin geçerliliği kabul edilmiştir. Bebek ölüm hızının 2000 yılı için projeksiyonu binde 35 olarak alınmıştır. Bu değer Sağlık Bakanlığı'nın değerleriyle uyuşmaktadır ve aynı zamanda uluslararası toplantılarda 2000 yılı için hedef kabul edilmiştir. Bebek ölüm hızı 2025-2030 dönemine kadar azalmaya devam edecek ve daha sonra binde 15'te sabit kalacaktır. 1985-1990 ve 1980-1985 dönemlerinde çocuk ölümlülüğünde hızlı bir azalma olmuş ve bu da genel ölümlülükte kısmen ani ve hızlı gelişmenin nedeni olarak ortaya konmuştur. 1990-95 yılları için kadın ve erkeklerde doğuşta beklenen ömür 67,3 yıl iken bu rakamın 2030 yılında 73,4'e yükseleceği ve daha sonra da ölümlülüğün sabit kalacağı öngörülmektedir.

Doğurganlık ve ölümlülük kadar önemli olan bir başka konu da göçtür. Türkiye'de Cumhuriyet'in başlangıcından 1950'lere kadar nüfusun doğal artışı (doğumlar eksi ölümler) çoğunlukla oluştuğu yerde kalmıştır. Kırsal alanlarda tarım devamlı olarak genişlemekte olduğundan kent alanlarına küçük çaplı göç



Devlet İstatistik Enstitüsü'nün demografik bölgelerine göre nüfusun dağılımı, 1960/1990 yüzdesi

vardır. Devletin önderlik ettiği sanayileşme, önemli miktarda göçe ihtiyaç duyulmadan, kent nüfusunun büyümesine uygun bir hızda, yeni istihdam olanakları yaratıyordu. 1950'lere ulaşıldığı zaman, genişlemenin bu dengeli yapısı, kır-kent büyüme yapısını devamlı değiştiren yeni yaptırımlarla sona erdi. Ülke içindeki göç ve kentleşme hızlandı ve kısa zamanda ülkenin nüfus dinamiğine egemen oldu. Değişen üretim ilişkileri sonucunda köylerden, küçük kasabalardan artan sayıda genç yetişkinin yer değiştirme, evlenme ve ailelerini şehirde kurma kararı almalarında uygun bir ortam yaratmıştır. Gerçekte bu hareketlilik, basit olarak "kırdan kente" değil aynı zamanda bu iki sektörün kendi içindeki hareketliliği de içermektedir. Ayrıca kentten kıra doğru da önemli akımlar vardır. Bütün bunlar, yüksek düzeyde hareketli olan bir nüfus içinde her iki yönlü hareketliliğin olduğu karmaşık bir yapıyı gösterir. Göç olgusunda zaman zaman özel faktörlerin rol oynadığı da bir gerçektir. Güneydoğu Bölgesi'ndeki güvenlik durumu aynı bölge içindeki daha güvenli yerlere (kentlere) ve çoğu kez İstanbul kadar uzak olan diğer bölgelerdeki kentlere hareket etmeyi teşvik etmiştir. 1985-1990 dönemindeki göçler, bir sonraki beş yıllık dönemde de daha büyük değerlerle devam eden bu gelişmenin sadece bir parçasıdır.

Türkiye, komşu ülkelerden (örneğin Bulgaristan, İran, Irak) önemli miktarda ekonomik ve politik mülteci almıştır. Bu göçmenler genellikle kırsal değil kentsel alanlara yerleşmişlerdir. Bu gelişmelerden bir kısmı 1990 nüfus sayımına yansıyacak şekilde sayımdan önce olmuştur.

Kent nüfusundaki artışın, doğal artış (doğumlar eksi ölümler) ve uluslararası göçün (artı veya eksi) yanı sıra, iki kaynağı vardır: (1) Kişilerin kırdan kente göç etmesi, (2) Herhangi bir yerin nüfusu 10 000 ya da daha fazlaya yükseldiğinde köy ya da mezra olan bu yerleşim yerinin kent olarak yeniden sınıflandırılmasıdır.

Türkiye'deki göç hareketini incelediğimizde karşımıza ilginç bir olay çıkar. 1970 yılına kadar kırdan kente göç edenlerin büyük çoğunluğu erkektir. Göç eden erkekler kentlerde çalışırken ya da okurken, aileleri köyde kalmıştır. Bu yapı 1970'lerde değişmiş, bu tarihlerde kadınlar da hemen hemen erkekler kadar hareketlilik kazanmıştır. Kadınlar çoğunlukla erkeklerle veya onlardan önce göç eden ailelerin sosyal kontrolu altında ya da aileleri ile birlikte göç etmektedir. Kır büyümesini sınırlandıran ve sonuçta durduran bir süreç olarak göçün önemindeki artış, diğer önemli gelişmeleri oluşturmaktadır. Köy ve küçük kasabaların (nüfusun 10 000'in altında olduğu yerler) bir bütün olarak dışa göç hızları ikiye katlanmış ve şimdi doğal artış ile kırda olan büyümeyi tamamen sona erdirecek düzeyde önemli olmuştur. Bundan sonra kır nüfusunun yavaşça azalmasını bekleyebiliriz. Bu durum, şu anda olduğu gibi kentlere doğru artan bir şekilde yönlendirilmesi gereken devlet hizmetlerinin dağılımı için birçok belirtilere sahiptir.

Bu arada kentler genişlemeye devam etmektedir. Kentlerin nüfusunun büyüyor olması ve nüfus dağılımına hakim olmaları nedeniyle aslında iç göç hızı zaman içinde azalmaktadır. Türkiye'deki iç göçü bölgelere göre değerlendirecek olursak, sonuç doğu, kuzey ve orta bölgeleri için negatif (net dışa göç), batı ve güney bölgeleri için pozitiftir.

Batı bölgesi diğer tüm bölgelerden daha hızlı nüfus kazanmakta ve her beş yıllık dönem süresince kazanılan bu nüfusta artış olmaktadır. Güney bölgesinde de daha küçük değerlerle buna benzer bir eğilim vardır. Böylece ülkenin belirli bir bölümünde diğer yerlere göre yaşamı daha çekici hale getiren faktörlerin birle-

Kent ve kır nüfusu ve kent oranı (yüzde), 1927-1990 (r: sayımlar arası dönemler için yıllık yüzde artış hızı)

Sayım	Türkiye Toplamı Bin	r	10,000+ Bin	r	<10,000 Bin	r	10,000+ %
1927	13.648		2.236		11.412		16.4
1935	16.158	2.1	2.735	2.5	13.423	2.0	16.9
1940	17.821	2.0	3.203	3.2	14.618	1.7	18.0
1945	18.790	1.1	3.442	1.4	15.348	1.0	18.3
1950	20.947	2.2	3.782	1.9	17.165	2.2	18.1
1955	24.065	2.8	5.425	7.2	18.640	1.6	22.5
1960	27.755	2.9	7.308	6.0	20.447	1.9	26.3
1965	31.391	2.5	9.383	5.0	22.008	1.5	29.9
1970	35.605	2.5	12.754	6.1	22.851	0.8	35.8
1975	40.348	2.5	16.707	5.4	23.641	0.7	41.4
1980	44.737	2.1	20.330	3.9	24.407	0.6	45.4
1985	50.664	2.5	25.890	4.8	24.774	0.3	51.1
1990	56.473	2.2	31.805	4.1	24.668	-0.1	56.3

şiminin en güçlü olduğu yer olarak batı bölgesi görülmektedir. Güney de çekici bir bölgedir ama kazandığı nüfus büyüklüğü batıdaki kadar kuvvetli değildir.

Günümüz ile bir sonraki sayım sonuçları elde edilinceye kadar geçen zaman aralığındaki idari ve planlama amaçları için nüfus projeksiyonlarına gereksinim vardır. Devlet İstatistik Enstitüsü 21. yüzyılın ortasına kadar olan projeksiyonlar yapmıştır. Projeksiyonlar temel tarih olan 1990 yıl ortasından itibaren yapılmaktadır. Buna göre gelecek için yapılan nüfus tahminlerinin tamamı yıl ortası tarihlidir. Her bileşenin (doğurganlık, ölümlülük ve göç) zaman içinde değişim göstereceği kabul edilirken, sonuçta sabit bir düzey belirlenmiştir. Bileşenlerin durağan olduğu varsayımı ile nüfusun yaş yapısı ve artış hızı bir süre sonre sonra durağanlaşır. Net yenilenme hızı, ilgili durağanlık varsayımı olan her anne için, yaşayan kız çocuk sayısının 1,0 olması ve dışarıdan göçün olmaması durumunda, toplam nüfus daha fazla büyümeden, sonuçta durağan hale gelmektedir.

Nüfus yapısı belirli yaş gruplarına göre tanımlanabilir ve bu yapının zaman içindeki değişimi incelenebilir. İnsan nüfusunun çok önemli bir özelliği, belirli bir dönemde meydana gelen herhangi bir olayın sonuçlarının o anda ve çok daha ileri bir zamanda görülmesidir. Nüfus yapısında oluşan küçük fakat önemli sayıdaki değişimleri incelemek için nüfus kabaca tanımlanarak üç gruba ayrılabilir. Birinci grup kadın ve erkek, her iki cinsiyet için 20 ile 55 yaşları arasındaki kişileri içeren üretkenler grubudur. Bu gruptaki kişiler çalışan nüfustur. Doğumdan 15 yaşına kadar olan olan bireylerin içerildiği ikinci grup gençler olarak tanımlanabilir. 15 yaşından küçük nüfus genellikle aileleri ve toplum tarafından desteğe, korumaya ve yatırıma ihtiyacı olan kişiler olarak görülmektedir. Bu nedenle gelecekteki potansiyelleri ve şu andaki katkıları dikkate alındığında bu kişiler genellikle bağımlı olarak tanımlanır. Üçüncü grup 65 ve daha yukarı yaştakileri içeren yaşlı nüfustur. Bazı kişiler için yaşlılık yılları faal olma ve sağlıktaki önemli değişimlerle birlikte 55 yaşlarında başlar. Yıllık artış hızı 1993 yılında %3'e ulaşan üretken grubun bu hızı bugün en üst noktadadır fakat 1990'ların sonunda yavaşça azalacaktır. 2005 yılında yıllık artış %2'ye düşecek ve azalmaya devam edecektir. Çoğunluğu ebeveyn olan üretkenlerin genç grupla ilişkisi önemlidir. Geçmişte 0-14 yaş aralığında yaşayan çocukların her biri için yaklaşık bir yetişkin (üretken) vardı. 1980'lere kadar süren bu dönemden sonra ailelerin çocuklara olan oranının yükselmeye başladığını görürüz. Bu durumu azalan doğurganlığın etkisi olarak değerlendirmek mümkündür. Bunun yanında üretken grubun sahip olduğu artış hızıyla ortaya çıkan iş gücü, daha önce Doğu ve Güneydoğu Asya'daki Güney Kore, Tayvan, Singapur gibi ülkelerde yaşanmış olduğu gibi, yatırımcılar tarafından ekonomide yüksek büyüme hızına ulaşmak için önemli bir katkı sağlamıştır. Ekonomideki bu büyümenin devam edeceğini varsayarak 1990'lı yılların çocuklarının şanslı olduklarını söyleyebiliriz. Gelecek 20 veya 30 yılda aileler daha fazla gelire ve ilgilenecekleri daha az sayıda çocuğa sahip olacaklardır. Günümüzde aileler çocuklarının sağlığı ve onların en iyi eğitimi alabilmeleri için daha fazla para harcamaktadır.

Eğitimde bugün gelinen noktada sayısal miktar yerine kalitenin öne geçmesi gerektiği görülmektedir. Türkiye'de her yıl ilkokula başlayan çocuk sayısı durağanlaşmıştır; nedredeyse hiç artma göstermez. İlköğretim kurumlarında yeterli nicelik sağlanmış, niteliğin yükseltilmesine çalışılmaktadır. Yaşanan sorun göç nedeniyle kentlere gelenlerin buralarda yeterli sayıda ilkokul bulamamaları olabilir. Oysa ulusal düzeyde okul sayısı yeterlidir.

Üniversite düzeyinde olan 18-21 yaş arasındaki nüfusun ise artış hızı 1994 yılında %2,6 idi. Ancak bu değer hızla zalmaktadır. Bu yaşlar arasındaki nüfusun artışı 2002 yılında duracak ve bu tarihten sonra da azalacaktır. Bundan sonra yeni üniversiteler açmak ihtiyacının ortadan kalkacağı tahmin edilmektedir. Durağanlaşan bu yaş grubu için artık, bugün ilkokullarda olduğu gibi üniversitelerin niceliği değil niteliği önem taşıyacaktır.

Kontrolsüz nüfus artışı Dünya'nın her yerinde olduğu gibi Türkiye'de de sosyal ve ekonomik sorunların kaynaklarından biri olarak görülebilir. Demografik göstergeler ışığında gelecekle ilgili projeksiyonlar yapmak mümkün, bu da nüfus yapısından kaynaklanan sorunların çözümünü kolaylaştırmaktadır.

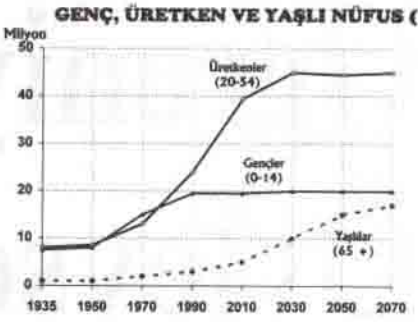
Gökhan Tok

Beş bölgeye göre net göç, 1975-1990
(Negatif değerler dışa göç anlamındadır)

Bölge	Dönem	Net göç edenler (1000)	Oran Erkek /Kadın	Net göç edenler (1000)
Batı	1975-80	904	1.38	181
	1980-85	962	1.15	192
	1985-90	1563	1.04	313
Güney	1975-80	196	0.82	39
	1980-85	177	1.34	35
	1985-90	310	1.09	62
Orta	1975-80	-311	1.25	-62
	1980-85	-190	1.42	-38
	1985-90	-359	1.03	-72
Kuzey	1975-80	-217	1.86	-43
	1980-85	-400	1.13	-80
	1985-90	-591	1.01	-118
Doğu	1975-80	-570	1.08	-114
	1980-85	-549	1.15	-110
	1985-90	-923	1.08	-185

Not: Bölgelerin sınırları, zaman içinde aynı olduğundan yeniden sınıflamadan dolayı bölge nüfusunda değişim yoktur.

GENÇ, ÜRETKEN VE YAŞLI NÜFUS (*)



1990 yılından 21. yüzyıl ortasına kadar nüfus projeksiyonları

Dönem ortasındaki değişkenler (5 yıllık dönem)	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2010-2015	2020-2025	2030-2035	2050-2055	2070-2075
Varsayımlar								
Toplam doğurganlık hızı (bir kadın için)	2.75	2.33	2.15	2.12	2.10	2.10	2.10	2.10
	2.80	2.45	2.22	2.12	2.10	2.10	2.10	2.10
Doğurganlıkta ortalama yaş (yıl)	27.2	26.3	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8
	27.3	26.7	26.1	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8
Bebek ölüm hızı (1000 doğum için)	50.6	39.0	32.0	21.0	15.5	15.0	15.0	15.0
Doğuştan beklenen ömür (yıl)	67.3	68.6	70.0	71.8	73.2	73.4	73.4	73.4
Net yenilenme hızı	1.25	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.27	1.13	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Uluslararası yıllık net göç (1000)	100	80	60	20	0	0	0	0

Kaynaklar:
İstatistik Göstergeler, 1923-1993, DİE, Ankara 1993
Türkiye Nüfusu 1923-1994 Demografik Yapısı ve Gelişimi, DİE, Ankara 1995

Öğreniyorum Öyleyse Varım



"Şimdiki çocuklar harika! 2 yaşındaki oğlum bilgisayarda oyun oynayabiliyor. Çünkü bilgisayarın birkaç tuşunun ne işe yaradığını öğrendi. Oysa ben bilgisayarı 30 yaşında kullanmaya başladım."

Böyle diyen anne babalara sıklıkla rastlamışızdır. Bundan beş bin yıl önce yaşamış bir insanı zaman tünelinden geçirip, 2 yaşındaki bu bebeğin yanında bilgisayarın karşısına oturtsaydık ne yapardı acaba? Şaşkına dönmesinin yanında, bilmediği bu garip aletin karşısında paniğe bile kapılabilirdi belki. Beş bin yıl öncenin insanı bilgisayarla hiç karşılaşmadığı için bilgisayar tuşlarının ne işe yaradığını hiç öğrenemedi. Anne, 30 yaşında 15 günlük bir eğitimden sonra öğrendi. Bebekse, kendini bildi bileli, evde babasını bilgisayar karşısında çalışırken "görüyordu". İsteklerini ifade edebilmeye başladıktan sonra, bilgisayara babası gibi dokunmayı ne kadar "istediğini" belli etti. Annesi ve babası bu duruma "olanak" tanıdı. O da bu olanağı değerlendirdi ve bilgisayarın klavyesindeki birkaç tuşun ne işe yaradığını "öğrendi". Bu bebek, bilgisayarın başına ilk oturduğu gün, ellerini tuşların üzerinde bilinçsizce gezdiriyordu, ancak bir süre sonra, tuşların görevlerini yapabilmeye başladı. Bilgisayarın başına ilk oturduğu günden bu yana, bebekte "davranışsal" bazı değişiklikler ortaya çıktı.

2 yaşındaki bebeğin, 30 yaşındaki annenin ve beş bin yıl öncenin insanının yalnızca bilgisayar kullanmayı öğrenme deneyimleri farklı, yani her birinin bilgisayarı kullanma davranışıyla ilgili durumlarla karşılaşıp karşılaşmadığı ya da hangi yaşlarda karşılaştığı farklı. Anne de, beş bin yıl öncenin insanı da bilgisayarla 2 yaşında karşılaşsalardı, onlar da bilgisayar tuşlarının ne işe yaradığını aynı yaşlarda öğrenmiş olacaklardı. Bu durumda "şimdiki çocuklar harika" değil, "şimdiki çocuklar bazı şeyleri daha erken öğrenebilme olanağına sahip".

İnsan, doğumundan itibaren tüm duyularını kullanarak öğrenmeye çabalıyor. Bu çaba zaman zaman bilinçli hale dönüşüyor. O zaman da okul, ders ve kitaplardan öğrenme yoluna gidiyor. Amaç hep aynı: Davranışları değiştirmek. İnsan davranışlarının bir kısmı refleks ve içgüdüler olup, kalıtım yoluyla kuşaktan kuşağa geçiyor. Bir kısmı da, insanda doğuştan var olmayıp, ihtiyaçları gidermek ve uyarıcılara tepki vermek üzere, sonradan kazanılıyor. Öğrenme denilen bu süreçte, bireyde ya yeni bir davranış oluşuyor ya da eskiden var olan bir davranış değişikliğe uğruyor.

"Eski bir yaz tatili sırasında, deniz kıyısında, sahile iyice yaklaştığı için suyun içinde rahatlıkla görülebilen, sert, kahverengi kabuklu, yaklaşık 30 cm boyunda, 10-15 cm eninde, ozel biçimli, o güne kadar hiç görmediğim bir deniz canlısına rastlamıştık. Yörenin yerlilerinden biri akşam yemeği için iyi bir malzeme bulduğuna sevinerek, 'karabina' olarak adlandırdığı hayvanı yakaladı. Ilginç görüntüsünü asla unutamayacağım hayvanın adını da böylece öğrenmiş oldum."

Bu kişi karabinayı görmeden önce, onu tanıyıp hatırlamaya ilişkin bir davranışı henüz kazanmamıştı. Hayvanı görüp, adını öğrendikten sonra yeni bir davranış kazanmış oldu. Öğrenmeler bazen de hiç umulmadık zamanlarda, yaşam deneyimleri sonucunda gerçekleşebiliyor.

Davranışların gerçekleşmesini sağlayan binlerce süreç var ve bunlar saniyenin binde biri kadar kısa süreler içinde gerçekleşiyor. Öğrenmenin, deneyimlere dayalı olarak davranışlarda ortaya çıkan değişiklikler olduğu, davranışların sinir sisteminin kontrolü altında gerçekleştiği, beyin ve sinir sistemi işlevlerinin de bileşimindeki yapılarla açıklanabildiği düşünülerek, öğrenme ve hafızanın bu yapılardaki değişimlerle ortaya çıktığı düşünülmektedir. İnsan sinir sistemi bedenin her yerine yayılmış olan ve her birimi birbiriyle ilişki halinde bulunan elektriksel ve kimyasal bir iletişim ağıdır. Sinir sisteminin bu elektriksel ve kimyasal nitelikli ağının temelini "nöron" adı verilen sinir hücreleri oluşturmaktadır. Nöronlar dışarıdan ya da içeriden gelen uyarıları beyine ve sinir sisteminin diğer kısımlarına elektriksel ve kimyasal olarak iletirler.

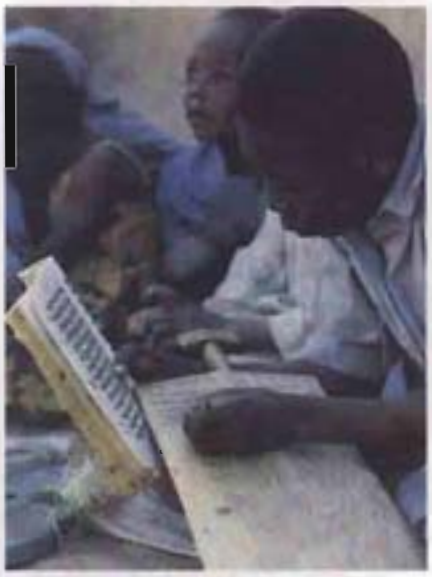
Elinize iğne battı ve acıttı diyelim, iğnenin elinize dokunmasının verdiği duyu sinir hücreleri yoluyla beyninize iletiliyor ve orada bu duyunun ne olduğu yorumlanıyor, bundan sonra da bu duyunun ne olduğunu ileten sinir hücreleri sayesinde elinizdeki acıyı hissediyorsunuz.

Öğrenme sırasında beyne ve hafızaya ilişkin olarak sinir sisteminde neler olduğu, oldukça büyük bir merak konusu. Beyinde farklı bölümlerin işlevleri birbirinden farklı olmasına karşın, beyin bir bütün olarak çalışır ve her işlev beynin diğer kısımlarıyla ilişkili olarak gerçekleştirilir. Beyindeki farklı bölümlerin bir arada oluşturduğu ve öğrenmede önemli rolü olduğu bilinen limbik sistemde, beynin talamus, amigdala, hipotalamus, hipokampus, mezensefalon (ara beyin) ve septum gibi kısımları yer alır. Limbik sistem duyguları, hafızada depolama ve geri çağırma işlemlerini denetlemektedir. Talamus, serebellum (beyincik), limbik sistem, serebral korteks (beyin kabuğu) gibi beyin bölümleri, refleks, koordinasyon ve motor (hareketle ilgili) beceriler gibi işlevleri kontrol etmektedir. Beyin kabuğunun bağlantı kurucu alanları da öğrenme, düşünme ve dil gibi işlevlerle ilgilidir.

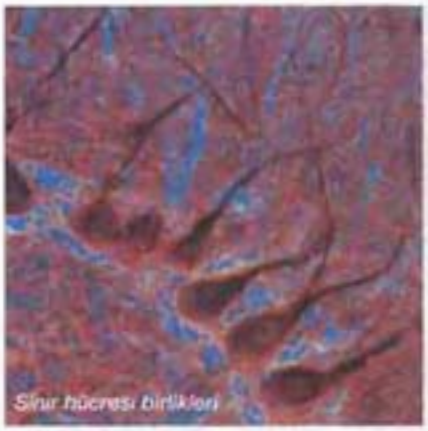
"Dört yaşımdan beri jimnastik yapıyorum. Şu anda 17 yaşındayım. Yarışmalara hazırlandığım için günde en az 3-4 saat çalışıyorum. Hareketlerimi daha mükemmelleştirmek için, antrenörümün uyarılarını dikkate alarak, hatalarımı düzeltmeye çalışıyorum."

Jimnastik, bale, müzik aleti çalma, daktilo yazma gibi temel olarak beyin-kas koordinasyonu gerektiren uğraşlarda amaç motor becerileri geliştirmektir. Bu becerilerin hatırlanması ve eksiksiz olarak yerine getirilmesi için düzenli olarak egzersiz yapılması gerekir. Egzersizler sırasında, becerilerini geliştirmeye çabalayan kişiye geri bildirim verilmesi de becerilerin eksiksiz olarak yerine getirilmesine katkıda bulunur. Bu tür uğraşların uzun süreli çalışmalar gerektirmesi, bu becerilerin kalıcı hale geçmesini sağlamak içindir. Motor beceriler, gözlem yaptıktan sonra taklit yoluyla öğrenilmektedir. Öğreten kişi, öğrenen kişiye beceriyi gösterdikten sonra, öğrenen kişi deneme-yanılma yöntemini de kullanarak kendini geliştirmeye çalışır. Bir becerinin öğrenilmesi için, mutlaka öğreten bir insan gerekmemektedir. Örneğin, bir aletin kullanılışı kullanma kılavuzunu okuyarak da öğrenilebilir.

Hayal, duygu, düşünce, umut ve algılama. İnsan hafızası tüm bunları birleştirebilen çok karmaşık bir sistem. Hafıza olmasa, deneyimler sonucunda öğrenilen davranış ve görüşler saklanamaz. Dil ve kültür gelişimi hafıza sayesinde olur. Hafıza olmadığında, öğrenimden ve öğrenilenlerin birikiminden söz edilemez, davranışların her defasında yeniden öğrenilmesi gerekebilir. Peki, hafızaya bilgi kaydı olurken neler oluyor? Korsakoff sendromu, Alzheimer hastalığı olanlar ve felç gibi hafıza kaybıyla kendini gösterebilen hastalıkları olan kimseler ya da hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar hafıza ve öğrenmeyle ilgili önemli bilgiler sağlamaktadır. Öğrenmenin ve hafızaya bilgi kaydının fizyolojik yönüne ilişkin birkaç görüş var. Bu görüşlerden en yaygın olarak kabul edileni, öğrenme gerçekleşirken, sinir hücreleri arasında yeni bağlantılar oluştuğu, bu bağlantıların oluşması sonucunda hücre birliklerinin ortaya çıktığıdır. Beyindeki sinir hücreleri arasında bağlantı sayısı arttıkça, beyin daha iyi işlev görür duruma geliyor. Bu bağlantılar kalıtım yoluyla ve uyarılara tepki verme yoluyla kazanılıyor. Jimnastik ve bale gibi uğraşları olanlarda da diğer öğrenmelerde olduğu gibi hareketlerin sıklıkla tekrarlanması beyindeki hücrelerin yapısında değişikliklere yol açıyor ve böylece hareketler kolaylıkla tekrarlanabilir hale geçiyor. Vücut duyularıyla dışarıdan aldığı uyarıları sinir hücreleriyle elektriksel olarak beyine iletiyor. Bu elektriksel değişmeler, sinir hücrelerinin birbiri arasında aktarılırken de "nörotransmiter" maddeler devreye giriyor. Nörotransmiterler sinir hücrelerinden salgılanan ve uyarının bir sinir hücresinden diğerine aktarılmasını sağlayan kimyasal maddelerdir. Sinirler yoluyla beyine giden uyarılar, "glutamat" gibi nörotransmiterlerin salgılanmasını sağlıyor. Glutamatın, öğrenme sırasında, işlevi olduğu düşünülmektedir. Bu elektrokimyasal süreç, bazen sinir hücrelerinin uyarıları alan kısımları olan "dendrit" sayısının artmasına yol açıyor. Zekâ geriliği olan bazı bebeklerin beyinlerinde, normal bebeklere göre daha az sayıda dendrit olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar dendrit artışının kalıtsal olarak belirlendiğini, doğumdan hemen sonra hızlandığını, 4-10 yaşlar arasında da bu hızın yüksek kaldığını öne sürerek, bu yaşlarda çocuk beyninin yetişkin beyninden iki kat daha fazla enerji yani glukoz kullandığını düşünmektedirler. Genç beyinlerin, bilgileri bu yüzden daha kolay kaydettikleri öne sürülmektedir. Trigonometri ve yabancı dilin ergenlikten önce öğre-






Sinir hücresi birlikleri

tilmesinin nedeni de budur. Sinir bağlantılarının çoğu erken çocukluk döneminde oluşur ve bilgi eklendikçe de daha çok artar. Çoğu kişinin erken çocukluk dönemini hatırlayamamasının nedeni, hücre birliklerinin bu dönemde henüz tam olarak oluşmamış olmasıdır. Bu hücre birliklerinin her biri bir durumun değişik yönleriyle ilgilidir, bu yüzden her konu için yüzlerce hücre birliği birlikte çalışır. Yaşlandıkça da yetersizleşen birçok hücre birliği vardır. "Unutma" nın nedeninin bu olduğu düşünülmektedir. Hücre birlikleri birbirleriyle yeterince hızlı iletişim kuramaz, böylece bilgi beklenen süre içinde hatırlanamaz. Bir başka görüşe göre de, unutmaya nörotransmiterlerin miktarındaki bir azalma yol açmaktadır.

Yakın zamanlarda sıçan beyinleri üzerinde yapılan bir araştırmada, birbiriyle doğrudan bağlantılı olmayan sinir hücreleri arasında da uyarıların aktarılabildiği ve bu durumun da bilgilerin hafızaya uzun süre kalabilecek şekilde kaydında, yani öğrenmede rolü olduğu öne sürülmektedir. Nitrik oksit adında bir kimyasal ileti maddesinin yayılarak, mesajların doğrudan bağlantılı olmayan sinir hücreleri arasında bile iletilmesini sağladığı düşünülmektedir. Bu durumun, beyinde bilgi kayıtlarının oluştuğu hipokampusdaki sinir hücrelerinin bilgilerin depolandığı beyin kabuğu kısmındaki sinir hücreleriyle iletişimini ve bağlantısını artırdığı düşünülmektedir.

Morfinin beyin üzerine etkilerini inceleyen bir grup araştırmacı da, nöropeptitlerin (amino asit zincirleri) vücutta gezerek üzerlerinde taşıdıkları bilgiyi, karşılaştıkları özgül reseptörlere götürdüklerini ve sinir hücrelerinde elektriksel değişiklikler oluşturduklarını bulmuşlardır. Bu nöropeptitlerin duyguları başlattığını belirleyen araştırmacılar, neşe, keder, aşk gibi duyguların nöropeptitler tarafından başlatıldığını ve vücudun birçok yerinde (dalak, timus, kemik iliği gibi) bulunduklarını öne sürmektedirler.

Doğduğumuz günden beri her gün, bazı sinir hücreleri ölür. Vücudun birçok yerindeki hücreler kendilerini yenileyebilmesine karşın sinir hücreleri kendilerini yenileyemezler. Bu yüzden sinir sisteminde ortaya çıkan hasarların onarılması çok güç olmaktadır.

"Bir trafik kazasında başını aralarının camına çarpan bir kadın hafızasını tamamen kaybetmişti. Duyguları ve yaşamak için gereken birçok beceriyi yeniden öğrenmesi gerekti. İyileştikten sonra çok farklı biriydi. Örneğin, daha önceleri çok sade giyinirken, kazadan sonra çok gösterişli giysiler giymeye başladı."

Geçirdiği kaza sonucunda, bu kadının beyninde hafızayla ilgili bölümü işlevlerini gerçekleştiremiyordu. Beynin hipokampus bölümünün bağlantıları engellenmişti. Beyinde başka hiçbir hasar olmamasına karşın, hipokampusla olan bağlantılar engellendiğinden, hafıza işlevini gerçekleştiremiyordu. Hastanın birçok şeyi yeniden öğrenmesinin gerekmesinin de nedeni buydu. Hafıza kaybı üzerine çalışan araştırmacılar, laboratuvar deneylerinde beyin hücrelerinin zarlarında bulunan tubulin adlı bir kimyasal maddenin besinlerin hücrelere alınışında rol oynayarak büyümeye yardım ettiğini belirlemişlerdir. Eğer bu işleyiş, herhangi bir yerinden engellenirse, hücreler büyümeyip birbirinden ayrıldığından hafıza kaybının ortaya çıktığını düşünmektedirler. Öğrenme yete-

Öğrenme Kuramları

Öğrenme konusunda pek çok çalışma, deney yapılmış ve pek çok da yaklaşım geliştirilmiştir. Öğrenmeyle ilgili deneyler denilince, ilk akla gelen isimlerden biri Rus fizyoloğu Pavlov'dur. Pavlov'un köpeğiyle yaptığı deneyler, öğrenmeye birçok açıdan ışık tutmuştur. Bu deneyler, hayvanların evcilleştirilmesi ve eğitimine ilişkin yöntemlerden birini ortaya koymaktadır.

Pavlov, köpeğinin yemek tabağını gördüğünde, salya salgıladığını farkederek, onun yemek tabağı ile yiyecek arasında bir bağ kurduğunu gözlemlemiştir. Pavlov'un köpeği burada doğal bir uyarıcı karşısında tepki vermektedir. Köpeğin tükürük salgısının zil, ışık gibi farklı uyarıcılarla da salgılanabileceğini düşünen Pavlov, bu uyarıcıları da kullanarak çeşitli deneyler yapmış ve sonunda köpeğini yapay uyarıcılara tepki verir hale getirmiştir. Bu deneyler dizisi, psikolojide "klasik koşullama" kuramını açıklamaktadır. Limon görünce ağzın sulanması da bir tür klasik koşullamadır.

Bir diğer önemli çalışma da B.F. Skinner'ın farelerle yaptığı deneylerdir. Bu deneylerde aç bir fare, içinde bir yiyecek kabı ve kabı yiyecek düşürmeye yarayan bir pedal olan ses geçirmez bir kutuya konmuştur. Fare pedala basıp, yiyeceği düşürdüğünde karnını doyurmayı başarmaktadır. Fare bu işlemi tekrarladıkça, pedala bas yerreği kap bağını zihninde kurmuştur. Yani bir bakıma yiyecekle ödüllendirilen, pedala basma davranışıdır. Skinner'ın deneyleri "edimsel koşullama" adı verilen kuramı açıklamaktadır. Klasik ve edimsel koşullama deneylerinde öğrenmenin temelinde çağrışım ilişkilerinin yattığı kabul edilerek, organizmada uyarıcı-tepki bağlantıları sonucu oluşan davranışsal değişiklikler üzerinde durulmuştur.

Klasik ve edimsel koşullama dışındaki bir yaklaşım da, bireyin algılama, hatırlama ve düşünme gibi bilişsel (zihinsel/kognitif) süreçlerine ve yaptıklarına ağırlık veren bilişsel öğrenmedir. Bilişsel yaklaşımı benimseyenler, öğrenmenin yalnızca klasik ve edimsel koşullamalarla açıklanmasını yetersiz bulmaktadırlar. Bilişsel yaklaşımcılara göre, öğrenen organizma neyin neyle ilişkili olduğunu alçar, anlar ve ileride önceden algılamış olduğu ilişkileri hatırlar. Bu görüşe göre, organizma çevreyi ve kendi davranışını bir algılama ve anlama sürecinden geçirdikten sonra davranır. Bilişsel yaklaşımın öncülerinden olan Piaget "genetik epistemoloji" adındaki yaklaşımında bilişsel süreci dört ana safhaya ayırmıştır. İlk safha bebeğin doğumundan iki yaşına kadar olan dönemdir. Bu dönemde bebek duyularıyla, tutma ve emme gibi hareketlerle çevresini tanıyarak, bilişsel sürecin alt yapısını oluşturmaya başlar. Nesneler ve özellikle şekli cisimler bebeğin bilişsel sürecinin başlamasını sağlayan uyarıcılardır. Bu yüzden bebeklere bol uyarıcılı bir ortam yaratılması önerilmektedir. Bundan sonraki safha 2-5 yaş dönemini kapsamaktadır. Bu dönemde, çocuk nesneyi (cisim, eşya) bağımsız bir nesne olarak görmekten çıkıp, nesneler sınıfının bir temsilcisi olarak görmeye başlar. Soyutlama ve genellemeler yapar. 7-8 yaşlarında başlayan ve 11-12 yaşına dek süren safhada çocuk semboller ve işlemler kullanarak, zihninde sınıflamalar yapmaya başlar. Son safhada ise çocuk somut düşünmenin yanında soyut düşünmeye ve kavramları ilişkilendirmeye başlamıştır. Düşünme ve problem çözmeye bir düzen ve akıl yürütme süreci gelmiştir. Her birey bu zihinsel sürecin son safhasını tamamlayamayabilir ya da daha geç tamamlar. Bunun nedeni, çocuğun yeterince etkileşim içine girememesi ve çevreden az oranda uyarıcı almasıdır.

Piaget'nin bu yaklaşımı, öğretimin kişinin bireyselleşmesi ve düşünce gücünün gelişmesi için çok büyük bir öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Piaget'nin gelişim kuramı çocuğun zihinsel gelişimini açıklarken organizma ve çevrenin etkileşiminin önemini vurgulamaktadır.

Psikolojide zekâ kavramı da, bireyin neyi, nasıl ve ne kadar öğrendiğiyle, öğrendiğini hafızada ne kadar tutabildiğiyle ilişkilendirilmektedir. Thorndike, kazanılmış uyarıcı-tepki bağlantılarını

neği tahrip olmamakta ama bilgiyi hafızadan geri çağırma işlemi gerçekleşememektedir ve yeni bilgiler de uzun süreli hafızaya kaydedilememektedir. Yeniden öğrendiği için de önceden sahip olduğu özellikleri daha farklı biçimlerde kazanmaktadır. Hafıza kaybı kısa süreli hafızayla ilgili olmayıp, uzun süreli hafızayla ilgilidir. Kaybedilen hafızanın kendisi değil, bilgiyi geri getirme mekanizmasıdır.

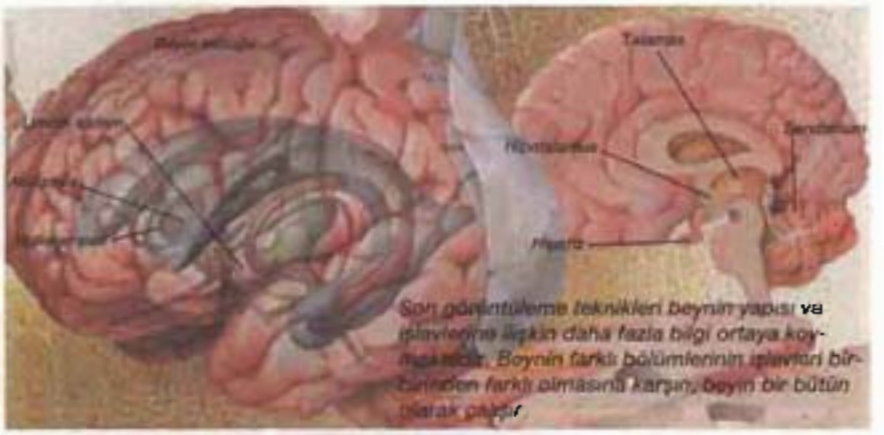
"Edebiyat dersinde kompozisyon yazarken, öğretmeniniz uzun cümleler yerine kısa cümlelerle yazmanızı öğütlüyor. Cümleleri oluşturan kelimelerin sayısı fazla olduğunda, okuyucunun cümleleri anlamakta zorlandığını söylüyor."

Kısa süreli hafızanın kapasitesinin 7±2 birim olduğu saptanmıştır. Telefon numaraları da 7 rakamlıdır. Telefon defterine bir an için bakıp, hafızanıza kaydettiğiniz numarayı çevirirsiniz. Bundan sonra, bu telefon numarası eğer sık sık kullanılmazsa unutulmaya mahkumdur. Kısa süreli hafızaya kaydedilen bu rakam, yeterince sayıda hatırlanıp kullanılırsa, uzun süreli hafızaya geçer ve artık kalıcı olur. Edebiyat öğretmeninin söylediklerinden yola çıkarsak, konuşurken ve yazarken cümlelerde yedi kelimeden fazla kullanmayalım mı? Size şu harf dizisi verilse ve hatırlamanız istense, oldukça zorluk çekersiniz.

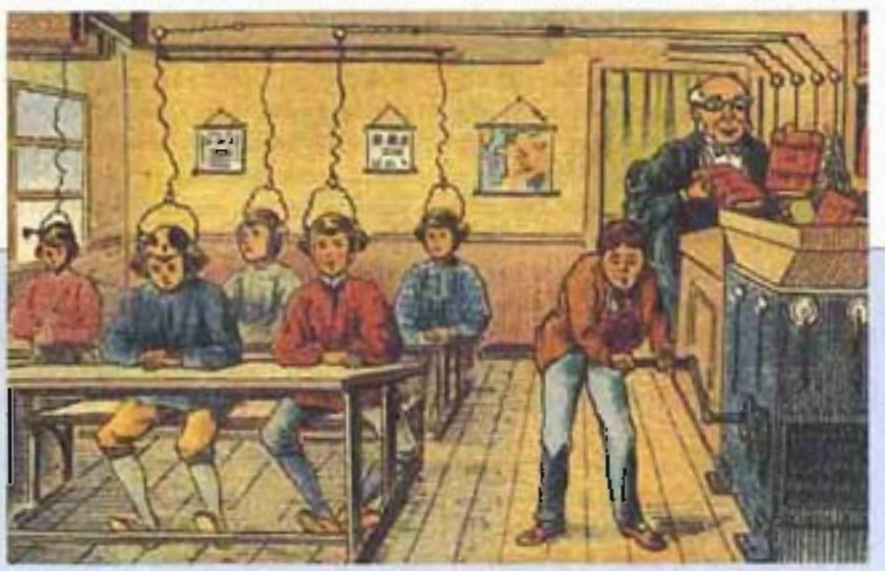
AZIFAHEVEMNERĞÖ

Diziyi sondan başa okuyunuz: ÖĞRENME VE HAFIZA. Onbeş harflik bu dizi üç kelimelik bir diziye indirgendi yani harfler kümelendi ve anlam kazandı. Böylece hatırlanması kolaylaştı.

Hafıza, kodlama, depolama ve aratbul-geriye getir süreçlerini içermektedir. Kodlama dış dünyadaki uyarıcıların hafızaya kaydedilebilecek biçime dönüşmesine, depolama kodlanan bilginin tutulmasına ve aratbul-geriye getir işlemi de depolanan bir bilginin gerektiği zaman aranıp bulunup çıkarılmasına verilen addır. Kısa süreli hafızada bilgi birkaç dakika saklanmaktadır. Ancak, bilgi uzun süreli hafızaya aktarıldıktan sonra uzun süreler saklanabilmektedir. Uzun süreli hafızaya aktarılmayan bilgiler kaybolmaktadır. Uzun süreli hafızada bilgiler anlamlarına göre kodlanır. Hatırlanması gerekenler ne kadar anlamlandırılmışsa ve bilgiler arasındaki ilişkiler ne



Son görüntüleme teknikleri beynin yapısı ve işlevlerine ilişkin daha fazla bilgi ortaya koymaktadır. Beynin farklı bölümlerinin işlevleri birbirinden farklı olmasına karşın, beyin bir bütün olarak çalışır.



zekânın bir ölçüsü olarak kabul ederken, Binet ise yazılı bir testten alınan puanın (zekâ bölümü) zekâyı temsil edebileceğini düşünmüştür. Cattel ise faktör analizi yöntemiyle belirlenen sözel/matematiksel ve uzaysal/mekanik zekâ'lar olduğunu savunmaktadır. Modern öğrenme kuramlarına göre, zekânın daha dinamik ve çok boyutlu olduğu düşünülmektedir. Guilford, zekânın 150 özel yetenekten oluştuğunu belirtmektedir. Gardner, zekânın dil, müzik, matematik-mantık, uzaysal, beden devinimleri ve bireysel biçimleri olduğu görüşüne dayanarak, öğrenme/öğretme sürecinin her bireyin zekâ biçimlerinden belirli bir kısmı üzerinde yoğunlaşması gerektiğini savunmaktadır. Mantık ve düşünme sisteminin gelişiminde, bireyler arası iletişimin temel rol oynadığını savunan bir görüş de L. Vygotsky'den gelmiştir. Vygotsky "sosyal gelişim" kuramında çocuğun kültürel gelişiminde, her işlevin iki sosyal, ikincisi bireysel yani içsel düzey olmak üzere iki kere ortaya çıktığını söylemektedir. Vygotsky bilincin sosyalleşmenin bir ürünü olduğunu düşünmektedir. Örneğin, dil öğrenimi önceleri aile içi bir iletişim aracıyken, sonradan sosyal iletişim içerisinde kendini ifade edebilmek için kullanılmaktadır.

"Sosyal öğrenme" düşüncesini ortaya atan A. Bandura başkalarının davranış ve tutumlarını ve tepkilerini gözlem yaparak model almanın önemini vurgulayarak, bunlar olmadan öğrenmenin tamamen teorik kalacağını öne sürmektedir. Model alma yoluyla öğrenilirken, dikkatin, hafızanın ve güdülenmenin öğrenme sonucunu etkilediğini ortaya koymuştur.

G. Pask konuşmanın öğrenme üzerindeki etkisini "konuşma kuramı"nda ileri sürmektedir. Belli bir konu üzerinde yapılan konuşmaların bilgileri kalıcı hale geçirerek, öğrenmeyi kolaylaştırdığını öne sürmektedir.

K. Van Lehn'in "onarım kuramı" bireylerin, nasıl ve niçin hata yaptıklarına özellikle dikkat ettiklerinde, işlemsel becerileri kolay öğrendiklerini ortaya koymaktadır.

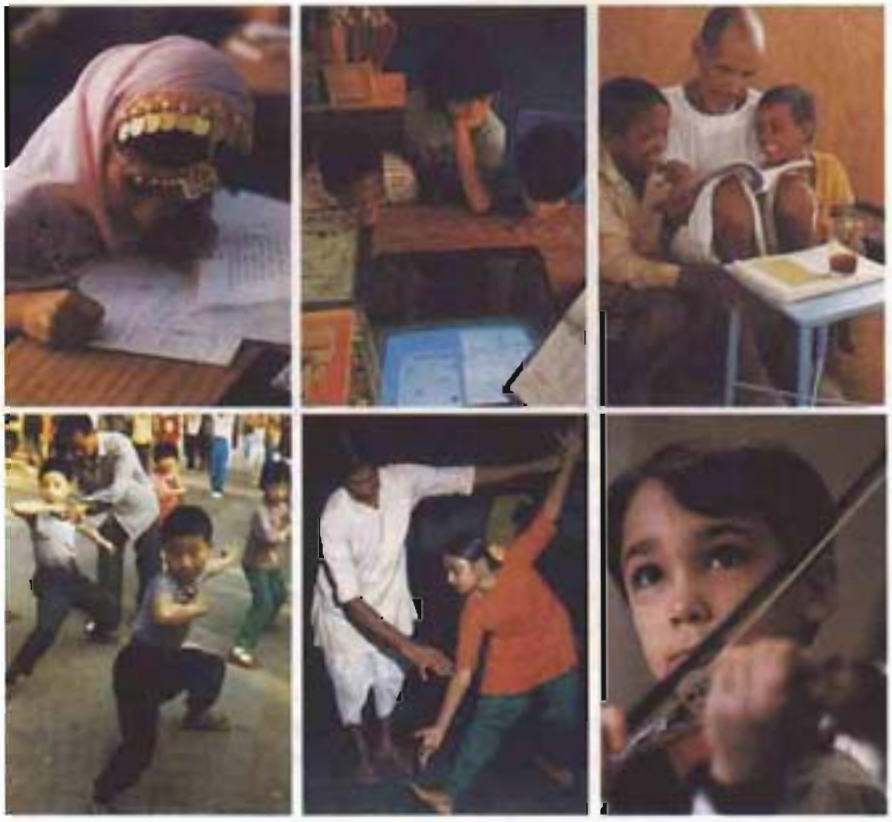
D. Rumelhart ve D. Norman, öğrenmenin birleştirme, yapılandırma ve ayarlama biçimlerinin olduğunu ileri sürmektedir.

Edward de Bono'nun "lateral düşünme" kuramı, her problemin çözümünün farklı bir yaklaşım gerektirdiği görüşünü savunmaktadır.

R. Spiro, P. Feltovitch ve R. Coulson'un "bilişsel esneklik" kuramı bilgi ve becerilerin daha önceden öğrenilmiş durumlara aktarılması ile ilgilenmektedir.

C. Rogers ise öğrenmeyi bilişsel ve deneyimsel öğrenme olarak ikiye ayırmıştır. Deneyimsel öğrenmeyi bireysel anlamda değişme ve büyüme ile eşdeğer tutmaktadır.

Bu kuram ve görüşler gibi daha pek çok sayıda öğrenme kuramı vardır. Bunlardan her biri öğrenmeyi değişik bakış açılarıyla ele almaktadır. Psikoloji bilimi günümüzde öğrenmeye temel olarak, klasik ve edimsel koşullanmalarla bilişsel öğrenme görüşlerini esmiştir. Bu öğrenme türlerinin birbirini tamamlayıcı rol oynadıkları ve hiçbirinin tek başına öğrenmeye temel olamayacağı düşünülmektedir.



kadar iyi kurulmuşsa o kadar iyi hatırlanmaktadır. Öğrenilen bilginin anlam ayrıntıları ne kadar iyi işlenirse, bilgi hafızada o kadar iyi saklanır. Uzun süreli hafızadaki unutmaların çoğu ara-bul-geriye getir işlemini gerçekleştiren ipuçlarının yok olmasından ileri gelir. Oysa bilgi hafızadadır, ama bilgiye ulaşacak ipuçları ortadan kaybolmuştur. Unutmada, bağlantılar hızlı bir biçimde kurulamadığından, hafızada bilginin aranıp-bulunup-geriye getirilmesi işlemi daha yavaş gerçekleşmektedir. Öğrenme yeteneği azalmamakta, ancak geri çağırma işlemleri engellenmektedir. Ancak, hatırlama süreci yavaşlayarak ya da ayrıntıların kaybederek gerçekleşmektedir.

"Bir kış gecesiydi. Şömine yanıyordu. Okuduğum romanda, romanın kahramanı deniz kıyısına doğru yola çıkıyordu. Aklıma hemen, çocukluğumda geçirdiğim yaz tatilleri geldi. Yosun kokusu, kumların gıcırtısı, denizin rengi, dalgaların ve martıların seslerini hatırladım."

Bazı anılar hafızada duyu organlarından gelen uyarılarla bağlantılı olarak depolanıyor. Beyindeki amigdala ile hipotalamus arasındaki bağlantılar ve amigdalanın farklı duyularla alınan bilgilerin kaydedildiği yer olması nedeniyle, deniz kıyısı hatırlandığında, deniz kıyısında rastlanılan birçok şey birden hatırlanabiliyor.

Hafıza ve öğrenmeyi etkileyen bir etmen de kültür. Yapılan araştırmalarda, az gelişmiş ülkelerde, insanların kültürel kapsama ait şeyleri daha iyi hatırladıkları da belirlenmiş. Sözel geleneğe dayalı kültürlerde, hafızanın daha çok geliştiği ve yazılı kayıtların daha çok kullanıldığı gelişmiş ülkelerde ise hatırlamak pek önemli olmadığı için hafızanın daha az geliştiği de bilim adamları tarafından vurgulanmaktadır. Çoğu gelişmiş ülkenin insanlarında hafızanın yüksek oranda köreldiği de saptanmıştır.

Bazen de, daha önceden öğrenilmiş bir şeyi, farklı durumlara uygulamamız gerekiyor. Transfer (aktarım) denilen bu durum, günlük yaşamda farkında olmadan sıkça uyguladığımız bir şey. Önceden İtalyanca bilen bir kimsenin Fransızca'yı İtalyanca bilmeyen birine göre, daha kolaylıkla kavraması da bir tür transfer sonucunda gerçekleşmektedir. İki dil yapısının birbirine benzemesi, İtalyanca kuralları ile ilgili genelleme ve çıkarımlar yapılmasını sağlar ve böylece Fransızca daha kolaylıkla öğrenilebilir.

Öğrenilen materyalin duyu organlarına hitap etme derecesi arttıkça da öğrenme kolaylaşıyor. Görme duyusuna hitap eden bir bilginin anlaşılarak, hafızaya kaydedilmesi daha kolay oluyor. Örneğin, televizyondan verilen bir haber gazeteden okunan bir habere göre daha kolay anlaşılıyor. Bunun nedeni, televizyonda verilen görüntülü bir haberin daha az zihinsel işlem gerektirmesidir. Güçlü görsel imajlarla pekiştirilen bir bilgi daha çok duyuya hitap ettiğinden, daha derinden kavranabilir. Medyanın öğrenme üzerine etkisini araştıran G.Salomon medyada kullanılan sembol sistemlerinin, bilginin alınıp kaydedilmesini birçok yolla etkilediğini öne sürmektedir. Bir mesajın vericiden alıcıya ulaşması, vericinin ifade edilebilmesine ve alıcının kavrama yeteneğine bağlıdır. Bir spiker bir haberin % 80'ini aktarabiliyorsa, bir izleyici de verilen bu haberin % 80'ini alabiliyorsa, haber izleyiciye yaklaşık % 65 oranında ulaşabiliyor.

"Tarih dersini hiç sevmezdim. Yalnızca not almak için çalıştığımdan, neredeyse sınavdan sonra bütün öğrendiklerimi unuturdum."

Öğrenilen bir bilginin kalıcılığını belirleyen en önemli etmenlerden biri de öğrenmeye duyulan istek. Öğrenmeye duyulan bu içsel güdülenme, insanı herhangi bir ödül ya da ceza yöntemi uygulanmadan sonuca yani öğrenmeye ulaştırıyor. İçsel güdünün varlığı, öğrenmenin gerekliliğini fark etme, uygulama yapmaya ilgi duyma, problem çözme isteği ve verilen kararların sorumluluğunu alma sonucuyla birlikte ortaya çıktığından öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır.

Öğrenme yaşamın her yönü için gerekmekte ve insan davranışlarının çoğunu kapsamaktadır. İnsan davranışlarının büyük bir kısmı zihinsel süreçler gerektirmektedir. Karmaşıklaşan günlük yaşamda, araba, bilgisayar ve mutfak robotu kullanmak gibi birçok iş, çok sayıda zihinsel süreç içermektedir. Bu nedenle de, öğrenmenin gerektiği her aşamada, özellikle de okul için insanın zihinsel özelliklerini göz ardı etmeyen, bunların önemi düşünülerek hazırlanmış olan eğitim programlarına gereksinim vardır.

Zuhal Özer
Ela Şahin

Konu Danışmanı: Sirel Karakaş
Prof. Dr., H. Ü. Psikoloji Bölümü

Kaynaklar:
Aydoğan, S. *Psikoloji Zihin Süreçleri Bölümü*. Milli Yayınevi, İstanbul, 1993.
Bruner, S. "Your Child's Brain", *Newsweek*, 19 Şubat 1996.
Bruckner Memoirs, Discovery, Haziran 1994.
Gazzaniga, M. Bunker S. S., *Biology*, Worth Publishers, Inc. New York, 1989.
Güneri, B. *İnsan ve Davranışı*, Remzi Kitabevi, İstanbul 1994.
Sternberg, G. "The Theory into Practice", http://gwis2.circ.gwu.edu/~sternber/
"Memory", http://LAIS.LaGuardia.CUNY.edu/~rallen/mem/
"Queer Muscles of the Brain", *National Geographic*, Haziran 1995.

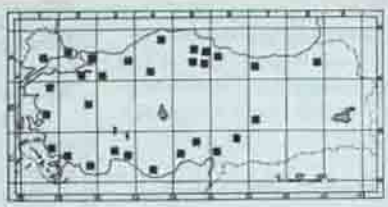
Türkiye Florası

Melissa officinalis/ Oğulotu, Melisa, Limon nanesi
Lamiaceae/Ballıbabagiller

Tıbbi önem sahip limon kokulu, çok yıllık otsu bir bitkidir. Boyu 20-150 cm, gövdesi 4 köşeli, tüylü, dallanmış ve dallan diktir. Yapraklar basit, ovat, saplı, karşılıklı çapraz dizilişli, kenarları küt dişli (oymalı), 2-9 x 1,5-7 cm büyüklükte, damarlar ve tüyler alt yüzeyde belirgin olup, çiçekler yaprakların koltuğunda, 4-12 çiçekli gruplar halinde ve çevrel dizilişlidir. Kaliks tüpsü, iki dudaklı 5 dişli, 6-10 mm boyunda, sapsız salgı ve uzun örtü tüyleri ile kaplıdır. Korolla önce soluk sarı renkli, sonra beyaz veya bazan soluk mavi renkli, 9-14 mm boyunda, tüp iki dudaklıdır. Stamen 4 adet, korolla tübünden kısa olup ovaryum üst durumlu, 4 gözlü, her göz bir ovülü, stigma 2 lobludur. Meyve 4 nuksa ayrılan şizokarptır.

Bitkinin çiçeklenme dönemi haziran-eylül aylarıdır. Yetişme ortamı deniz seviyesinden 1800 m'ye kadarolan yükseklikierden az çok nemli orman açıklıkları, çalılık, makilik alanlar, kayalıklar, yol ve tarla kenarları ile bahçelerdir.

Bu tür yaprak ve gövde tüylerinin tip ve miktarına, yaprak ve kaliks özelliklerine göre 3 alt türe ayrılır: subsp. officinalis, subsp. altissima ve subsp. inodora. Bunlardan subsp. officinalis içerdiği uçucu yağın limon kokulu olması nedeniyle "limon nanesi" adı ile de bilinir. Tıbbi yönden önem taşıyan bitki de budur. Diğer alt türler kokusuz veya fena kokulu oldukları için pek kullanılmazlar. Tıbbi olan alt türün, yani subsp. officinalis'in Avrupa ülkelerinde kültürü yapılmaktadır. Bitki tohumla kolay üretilebilir. Yaprakları veya elde edilen uçucu yağ halk arasında ve fitoterapide pek çok kullanılır. Bu yapraklar ve yağ tıbbi önemleri nedeniyle birçok farmakope'de kayıtlıdır. Bitkinin etkisi esas olarak gövde, yaprak ve çiçeklerde bulunan uçucu yağdan ileri gelir. Bu organlar ortalama %0,06-0,4 oranında uçucu yağ içerir ve bileşiminde sitral, sitronellal, geraniol gibi kokulu maddeler vardır. Bitki içerdiği bu kokulu maddeler nedeniyle limon kokuludur ve çay halinde içildiğinde yatıştırıcı, mide spazmlarını giderici, gaz söktürücü, antibakteriyal etkilere sahiptir. Bu bakımdan sinirleri yatıştırıcı, sinirsel mide ve barsak rahatsızlıklarında, migren ve diğer sinirsel rahatsızlıklarının tedavisinde yararlıdır. Ayrıca bu uçucu yağ, parfümeride, gıda sanayinde, bitki liköründe, çeşitli yaklarda ve kokulu banyo suları hazırlamada da kullanılır. Eskiden beri halk ilacı olarak bilinen ve çeşitli preparatların bileşimine giren bu bitki, içerdiği uçucu yağın az olması nedeniyle birara önemini kaybetmiştir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarla bitkini yeni kullanım alanlarının ve etkilerinin saptanması ve hiçbir toksik etkisinin görülmemesi gibi nedenlerle yeniden önem kazanmıştır.



Bitki ülkemizde İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'miz dışında yaygın bir şekilde yetişmektedir. Özellikle Kuzey ve Batı Anadolu Bölgeleri'mizde daha bol bulunmaktadır. Ülkemiz dışında Güney Avrupa ve Balkanlar'da yayılış gösterir. Genel yayılışı Akdeniz çevresi ülkeler olup bir Doğu Akdeniz Bölgesi elementidir.

Yurdumuzda halk arasında kullanımının yanında aktarlarda satılmakta ve İzmir'den yurt dışına ihraç da yapılmaktadır. Ancak 3 alt türden yalnız bir tanesi limon kokuludur ve tıbbi amaçla bunun kullanılması tercih edilmektedir. Fakat bu bitkiyi doğadan toplayan kişiler yanlış alt türün yapraklarını veya bunları karışık olarak toplarlar. Bu durum bitkinin ihracatı sırasında alıcı firmalarla problem yaratmaktadır. Bu nedenle tıbbi alt türü üreterek ve ihraç edilecek ürünü bundan sağlayarak satmak çok daha doğru bir yoldur. Ayrıca üretimden sağlanacak ürün kalite ve miktar yönünden de standartlara uygun olacağı için ihracat daha düzenli ve kârlı olacaktır. Halen bitkinin ihracatı doğadan toplanarak yapılmaktadır.

Aktarlarda "hakiki melisaotu" adı ile başka bir bitkinin yaprakları da satılmaktadır. Bu yapraklar Lippia citriodora (Verbenaceae) bitkisinin yapraklandır.

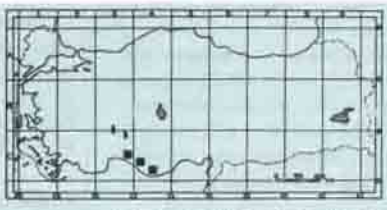




Sideritis congesta
Lamiaceae/Ballıbabagiller

Dünyada sadece yurdumuzda Toros Dağları'nda yetişen bu tür ülkemiz Sideritis türleri arasında "çay" olarak en fazla kullanılan bitkilerden birisidir. İlk örnekleri 1872 yılında Peronin tarafından İçel'in Anamur kazısı çevresinden toplanmış olan bu bitki 1951 yılında P.H. Davis ve Huber-Morath tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır.

Bitki çok yıllık, 20-75 cm boyunda, gövde dik, basit veya dipten itibaren az dallanan otsu bir bitkidir. Gövde 4 köşeli, yatık ve beyaz renkli ince tüylerle örtülü, salgı tüyleri ise seyrektir. Yapraklar basit, karşılıklı-çapraz dizilişli, taban yaprakları küçük, kısa saplı, kalın, sık ve uzun tüylerle kaplıdır. Gövde yaprakları ovat, oblong-lanseolat- 1,5-3 x 0,5-1,2 cm büyüklükte ve sapsız, kenarları tabana doğru düz, uca doğru ise dişlidir. Brakteler geniş ovat veya orbikular, sapsız, sarımsı-yeşil renkli, tepesi sivri uçludur. Çiçekler gövdenin tepesine doğru 5-12 nodusta ve her nodusta 5-6 çiçek çevrel olarak dizilmiş durumdadır. Noduslar ve çiçekler tepeye doğru sıklaşır. Kaliks tüpü 9-11 mm boyunda, 5 eşit dişli, dişler uzun beyaz renkli tüylerle kaplıdır. Korolla sarı renkli, tüp 12-15 mm uzunlukta, iki dudaklı, üst dudak iki, alt dudak üç loblu, dip kısmı tüysüz, üst kısmı tüylü, içte boğaz kısmı uzun tüylerden oluşan bir halka ve kahverengi çizgiler taşır. Stamenler 4 adet; ikisi uzun, ikisi kısa filamentlidir. Ovaryum üst durumlu, 4 gözlü, her gözde birer ovul vardır. Meyve 4 nuksa ayrılan şizokarptır.



Bitki mayıs-ağustos ayları arasında çiçek açar. Deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar olan yükseklikierde çam ve meşe ormanları açıklıkları ile bozuk makiliklerde yetişir. Yurdumuz için endemik olan bu tür Güney Anadolu'da Manavgat, Akseki, Alanya ile Anamur çevrelerinde yetişir. Bitki çiçekli iken toplanan sürgünler gölgeli ve havadar bir yerde kurutulur, sonra çay olarak kullanılır. Güney Anadolu'da evlerde ve çayhanelerde bitkinin çiçekli dalları, üzerinden kaynamış sıcak su geçirilerek hazırlanan çay "dağ çayı" veya "yayla çayı" adı ile yaygın bir şekilde içilmektedir. Bu şekilde hazırlanan çay açık sarı renkli, hafif ve hoş kokulu bir sıvıdır. Yerli halkın yanısıra turistlerin de oldukça rağbet ettikleri bir çaydır. Çay için hazırlanan bitki demetleri yol boylarında ve aktarlarda satılmaktadır. Bu ve benzer diğer bitkisel çaylar zaman zaman ihraç da edilmektedir.

Dar yayılışlı ve nadir bitkilerimiz arasında yer alan bu türün çay olarak kullanılmak amacıyla toplanması oldukça yaygındır. Doğadaki popülasyonu üzerinde tahribat yönünden bir araştırma yapılmamıştır.

Ancak aşırı toplamadan zarar görme olasılığı oldukça fazladır. Bu nedenle korunması gerekli bitkiler arasında sayılmalı ve gerekli önlemler şimdiden alınmalıdır.



Salvia fruticosa Miller Anadolu Adaçayı
Lamiaceae/Ballıbabagiller

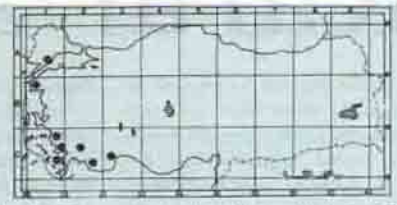
Yurdumuzda yaprakları "adaçayı" olarak en fazla kullanılan bitki budur. Bilim dünyasına 1768 yılında Miller tarafından tanıtılmıştır. Ancak daha sonraları farklı bölgelerden toplanan örnekleri değişik bilim adamları tarafından Salvia triloba L. fil., S. libanotica Boiss. Gaill., S. lobry ana Aznav., S. triloba L. fil.subps. libanotica (Boiss. et Gaill.) Holmboe şeklinde isimlendirilmişse de, bütün bunların ayrı bitki olduğu saptanarak bu isimler sinonim (eşisimi) olarak kabul edilmişlerdir. Bitkinin tip örneği British Museum'da bulunmaktadır.

Bu tür 1 m'ye kadar boylanabilen, çalı tipinde, çok yıllık ve çok dallanan bir adaçayı çeşididir. Çiçekli sürgünleri dik, gövde ve dalları beyaz renkli ve yatık tüylerle kaplıdır. Yapraklar karşılıklı çapraz dizilişli, saplı, basit veya üç loblu (S. triloba adı buradan gelir), 2-5 cm büyüklükte, kenarları krenat; üst yüzü yeşil, alt yüzü beyaz tüylü ve gri renklidir. Çiçekler yaprakların koltuğunda 2-8 tanesi birarada çevresel dizilişlidir. Kaliks tübü çan şeklinde, 9 mm boyunda, genellikle yeşilimsi-beyaz , 20-25 mm boyunda, tüp iki dudaklı, üst dudak dik, alt dudak tabana doğru mide şeklinde çıkıntılıdır. Stamenler 4 adet, ancak ikisi anter taşır, diğer ikisi ise körelmiş ve staminodyum halini almıştır. Ovaryum 2 karpelden yapılmış, üst durumlu, 4 gözlü, her göz 1 ovul taşır; stilus basit, stigma 2 lobludur. Meyve kalıcı kaliks ile örtülü, 4 nuksa ayrılan bir şizokarptır. Kromozom sayısı 2n=14.





Bitki, mart-mayıs ayları arasında çiçek açar. Yetişme oranı deniz seviyesinden 700 m' ye kadar kalkerli kayalıklar ve makilikler arasıdır. Yayılışı Güneybatı Anadolu, Batı Anadolu ve Kuzeybatı Anadolu Bölgeleri'mizdir. Ülkemiz dışında İtalya, Sicilya, Balkanlar, Kuzey Afrika, Suriye ve Kıbrıs'da yayılış gösterir.



Bu bitkinin yaprakları ve çiçekli dalları %3 oranında uçucu yağ içerir. Bu yağın başlıca bileşeni sineol (ökaliptol)'dur. Bu nedenle kuvvetli ve güzel kokuludur. Yurdumuzda tıbbi adaçayı (Salvia officinalis) yerine kullanılır. Batı ve Güney Anadolu bölgelerimizde bitki çiçek açmadan evvel toplanan yapraklı sürgünler gölgeli ve havadar bir yerde kurutulur. Kurutulmuş yapraklar üzerinden kaynamış sıcak su geçirilerek hazırlanan sıvı "adaçayı" adı ile bilinir ve sıcak olarak içilir. Bu çay açık sarı renkli ve hoş kokuludur. Yaprakları sürgünler demetler halinde aktarlarda satılır. Ayrıca bitkinin Türkiye'den ihraç edilen tıbbi bitkiler arasında önemli bir yeri vardır. İhracat başta Japonya olmak üzere Fransa, A.B.D., İngiltere ve İtalya'ya yapılır.

Diğer taraftan bitkinin yapraklarından subuharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ "elma yağı" adı ile bilinir. Daha çok Muğla ili yöresinde elde edilen bu yağ, sarımsı veya berrak renkli, özel kokulu ve yakıcı lezzetli bir sıvıdır. Bileşiminde daha çok sineol bulunur. Tıbbi özelliği vardır. Bu özellik bitkinin içerdiği uçucu yağda bulunan ve çoğu kuvvetli antiseptik etki gösteren maddelerden ileri gelir. Bir bardak suya 3-4 damla konularak içildiğinde gaz söktürücü, idrar artırıcı, ter kesici etkilere sahiptir. Ayrıca haricen kullanıldığında romatizma ağrılarını giderici ve antiseptik etki gösterir. Daha yüksek oranda alınırsa acı lezzetli ve zararlı olur. Bu yağa elma yağı denmesinin nedeni, bitkinin bazı dalları üzerinde küçük bir elmaya benzeyen grimsi-yeşil gal (mazı)'ların bulunmasıdır.

Bitki çay olarak kullanılmak üzere veya yağı çıkarılmak amacıyla yurdumuzdaki yetiştiği bölgelerden toplanmaktadır. Toplama, çiçek açmadan önceki safhada toprak üstü sürgünlerinin koparılması veya biçilmesi şeklinde yapılır. Bu sürgünler gölge ve havadar bir yerde kurutulur. Demetler halinde aktarlarda satılır veya balyalar halinde ihraç edilir. Bitkinin aşırı toplanması sonucu doğadaki popülasyonlarında tahribat ve azalma meydana gelmektedir. Üretimi için Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin öncülüğünde Menemen Zirai Araştırma Müdürlüğü arazisinde ve Aydın civarında çalışmalar vardır. Ancak halen tamamen doğadan toplanmaktadır. Bu nedenle bitki büyük bir baskı altındadır.

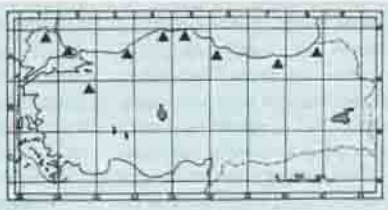
Vaccinium arctostaphylos /Çay Üzümü
Ericaceae/Fundagiller

Boyu 1-6 m, kışın yapraklarını döken, çalı görünüşlü bir bitkidir. Gövdesi dallanmış, genç dallar seyrek tüylüdür. Yapraklar basit, çok kısa saplı eliptik, 4,5-9 x 2,5-5 cm boyutlarında, ucu sivri, kenarları ince dişli, üst yüzü koyu yeşil, alt yüzü grimsi-yeşil, damarların üstü tüylü olup, sonbaharda renkleri kızarır. Çiçekler yaprakların koltuğunda 3-6 çiçekli salkımlar halindedir. Kaliks 5 parçalı, yeşildir, Korolla tomurcuk halinde iken pembe, açınca beyazımsı-pembe renk alır, tüp şeklinde, 5 loblu, lobların ucu geriye kıvrıktır. Stamenler 10 adet, filamentler 2 mm, anterler tüysüz, 4 mm, uçta birer delikle açılırlar. Ovaryum alt durumlu, 5 gözlü, stilus 6-8 mm boyundadır. Meyve küresel, 8-10 mm çapında, mavimsi-siyah, eksimsi tatlı lezzetli ve üzümsü tiptedir. Tohumlar küçük, pembemsi-kırmızı olup, çok sayıdadır. Bitki mayıs-temmuz ayları arası çiçeklenir. Meyve sonbaharda olgunlaşır.

Güneydoğu Avrupa'dan Kafkasya'ya kadar yayılış gösteren bu bitki yurdumuzda Trakya'da İstranca Dağları'ndan itibaren Balıkesir, İstanbul, Bursa, Zonguldak, Kastamonu, Sinop, Samsun, Trabzon ve Rize çevrelerinde bulunur. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde daha bol bulunmaktadır. Yetişme ortamı deniz seviyesinden 2000 m yüksekliklere kadar orman altı ve açıkları ile orman içi yollarının kenarlarıdır. Gölgelik yerleri ve asidik topraktan sever. Yaprakları orman ağaçlarının alt tabakasını oluşturur. Genellikle orman gülü, karayemiş, kayın, porsukağacı vb gibi çalı ve ağaçlarla birlikte bulunur. Orman florasının dengesi açısından önemli bir bitkidir.







Bu bitkinin yaprakları tanen, organik asitler taşır. Özellikle tanen taşıması nedeniyle eczacılıkta ishal kesici etkisi vardır. Tehlikesiz kullanılabilir. Yapraklar I. Dünya Savaşı yıllarında çay yerine kullanılmış veya çaya ilave edilmiştir. Bu yüzden bitkiye Trabzon çayı, Sapanca çayı gibi isimler verilir. Ancak günümüzde yeterli miktarda çay üretimi yapılabildiğinden böyle bir kullanımı yoktur. Boyayıcı özelliği nedeniyle yapraklar yün ve iplik boyamada kullanılır.

Meyvenin bileşiminde antosiyanozit (kırmızı renk maddesi) ve C vitamini bulunur. Meyveler taze olarak yendiği gibi pişirilerek komposto halinde de yenir. Ayrıca reçel ve marmelat da yapılır. Günümüzde meyveler bitkisel çayların bileşimine de katılır. Bu amaçla toplanıp kurutulan meyveler Trabzon'dan ihraç edilir. Bu meyveleri ayılar da severek yer. Hatta bu nedenle bitkiye ayı üzümü, çobanüzümü, avcı üzümü veya likarba, libade, kaskanaga gibi değişik isimler de verilmektedir.

Mehmet Koyuncu
Prof.Dr., A.Ü. Ecz. Fak.

Kaynaklar
Baytop, T., *Türkçe ile Bitkilerle Tedavi*, İstanbul, 1984.
Davis, P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 6-7, Edinburg, 1978, 1982.
Özer, L. *Vaccinium arctostaphylos L. (Çeşitleme) Meyvelerinin Anatomisi, Antosiyanozit ve Tanen İçeriği Üzerinde Araştırmalar*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 1989.
Sezik, E., "Anadolu'da çeşitli halklardan yıllanmış bitkiler", *TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi*, Eylül 1990.
Tanker, N., Tümen, F., Tanker, M., Koşuşen, M., "On the essential oils of some Salvia species growing in South Anatolia", *Doğa Bilim Dergisi*, Seri A2 9 (2), 1985.

Fotoğraf
Kuyaş Örs

Karar Ânı

1924'te Leica ilk kez piyasaya sürüldüğünde, hemen bütün ışık koşullarında flaş kullanmadan elde edilebilen enstantene fotoğrafı olanaklı hale getirdi. Bu küçük, hafif ve kullanışlı yeni makineyle "gizli kamera" artık yaşamın bir parçası haline gelmişti. Henri Cartier-Bresson küçük boy fotoğraf makinesini (35 mm formatında) 1933'te kullanmaya başladı. "Gerçek nesneler dünyasındaki ritmi" yakalayan keskin gözüyle, makinenin habercilik olanaklarını sonuna kadar kullandı. Hareket ve kompozisyonun, anlatımını en iyi ortaya koyan, en açık düzenlemede bütünleştiği Cartier-Bresson'un ünlü "karar ânı", bütün bir fotoğrafçı kuşağını derinden etkilemiştir. Kompozisyonu yakalayan gözü perde kadar hızlı olan sanatçı, fotoğraflarına karanlık odada seyrek olarak müdahale ederdi. Cartier-Bresson film çevirdi, kitap yazdı ve Louvre'un ilk tek kişilik fotoğraf gösterisine konu oldu. Metin, fotoğrafçının 1952 tarihli "Le Moment Décisive" kitabının giriş bölümünden alınmıştır.

Fotoğraf Öykü

Fotoröportaj, fotoğraf öykü neye denir? Bazen, bir fotoğrafın kompozisyonu öyle güçlü ve zengin, içeriği öyle çarpıcıdır ki, bu tek fotoğraf kendi içinde bütün bir öyküdür. Ancak bu seyrek olur. Bir aradayken bir konudan kıvılcımlar çaktıran öğeler, çoğunlukla -zaman ya da mekân içinde- dağınık bir haldedir ve onları zorla bir araya getirmek "sahne düzenlemesi" yapmaktır, ve ben hile yaptığım duygusuna kapılırım. Ama, "öz" fotoğrafları çekerken konudan çakan kıvılcımları yakalamak olanaklıysa, ortaya çıkan bir fotoğraf öykü olur; ve sayfa, birkaç fotoğrafa dağılmış olan tamamlayıcı öğeleri yeniden bir araya getirme işlevini görür.

Fotoğraf öykü, beynin, gözün ve yüreğin ortak hareket etmesini kapsar. Ortak hareketin amacı, biçimlenmekte olan bir olayın içeriğini resmetmek ve izlenimler aktarmaktır. Kimi zaman tek bir olay, kendi içinde ve görünüşlerinde o kadar zengindir ki, ortaya koyduğu sorunlara çözüm ararken bütün etrafını dolaşmanız gerekir; dünya hareket demektir ve siz hareket halindeki bir şeye karşı durağan bir tavır takınamazsınız. Bazen bir fotoğrafı birkaç saniyede yakalarsınız; bazen de saatler ya da günler alır. Öte yandan uygulanan standart bir plan, bir kalıp yoktur. Beyniniz, gözünüz, yüreğinizle tetikteyken, kıvrak da bir vücudunuz olmalıdır.

Oldukları haliyle nesneler, öylesine bir malzeme bolluğu sunar ki, bir fotoğrafçı herşeyi yapmaya çalışmanın tehlikeli çekiciliğine karşı kendini korumalıdır. En önemlisi yaşamın hammaddesinden kesip atmaktır; kesmek hep kesmek, ama ayırdında olarak kesmek. Bir fotoğrafçı, çalışma sırasında, ne yapmak istediğinin tam olarak bilincine varmalıdır. Bazen, özel bir durumun ya da sahnenin olabilecek en güçlü fotoğrafını çektiğinizi hissedersiniz, öte yandan kendinizi yeni kareler çekmekten alıkoyamadığınızı farkedersiniz. Çünkü durumun, sahnenin nasıl gelişeceğini önceden tam olarak kestiremezsiniz. Durumun öğelerinin, özün içinden yeniden fışkırması olasılığına karşı, sahnenin yakınlarında kalmanız gerekir. Diğer yandan, bir makineli tüfek gibi çekim yapmanın da önüne geçilmelidir. Bu, belleğinizi gereksiz kayıtlarla doldurarak size yük olacak ve bütünde, röportajın doğruluğunu bozacaktır.

Bellek çok önemlidir; özellikle de sahnenin kendi hızında koşuştururken çekilen her fotoğrafın bellekteki yeri açısından. Fotoğrafçı, bir sahnenin karşısındayken, bir gedik bırakmadığına, sahnenin anlamını kendi bütünlüğü içinde gerçekten ifadelendirebildiğine emin olmalıdır; sonra çok geç olacaktır. Bir daha asla sahneyi geriye sarıp yeni baştan fotoğraflayamaz.

Fotoğrafçılar için, her biri sonuçta pişmanlığa yol açabilecek, iki tür seçim vardır. Konuyu bakaçtan izlerken yaptığı ile film banyo edildikten ve basıldıktan sonraki seçim. Banyo ve baskıdan sonra, iyi oldukları halde yeterince güçlü olmayan fotoğrafları ayırma işini yapmanız gerekir. Artık çok geç olduğunda, korkunç bir açıklıkla, tam olarak nerede başarısızlığa uğradığınızı anlarsınız. İşte bu noktada, fotoğrafları çekerken hissettiğiniz, kendini ele veren duyguyu anımsarsınız çoğunlukla. Bu, belirsizliğe bağlı bir duraksama duygusu muydu? Biçimlenen olayla sizin aranızdaki bir fiziksel boşluktan mı kaynaklandı? Sadece kurgunun bütününe ilişkin bir ayrıntıyı mı dikkate almamıştınız? Yoksa, daha sıklıkla olduğu gibi, bakışınız bulanmış, gözümüz mü alıp başını gitmişti?

Her birimiz için mekân, kendi gözümüzden başlar ve sonsuza doğru gittikçe genişleyerek uzayıp gider. Mekân bizi, şimdiki zamanda, görece az ya da çok etkiler; ardından görsel olarak belleğimize kapatılmak ve burada değişime uğramak üzere bizi terkeder. Bütün anlatım biçimleri içinde, kesin ve geçici ânı sonsuza dek sabitleyen yalnızca fotoğraftır. Biz fotoğrafçılar, sürekli yok olan şeylerin içinde çalışırız; yok olduklarında ise dünyada hiç bir düzenek geri dönmelerini sağlayamaz. Bir anıyı banyo edip basamayız. Yazarın düşünmeye zamanı vardır. Kabul eder, reddeder, tekrar kabul eder; düşüncelerini kağıda dökmeden önce, bazı ilgili öğeleri bir araya getirebilir. Hatta bir ara düşüncelerini beyninin "unutup", bilinçaltının düzene koyduğu da olur. Ama fotoğrafçılar için giden gitmiştir. Mesleğimizin gücünün ve ikirciminin kökeni bu olgudur. Otele geri döndüğümüzde öykümüzü yeni baştan yaratamayız. Görevimiz, gerçeği algılarken neredeyse eşzamanlı olarak onu, not defterimiz olan fotoğraf makinesine kaydetmektir. Ne fotoğrafı çekerken gerçeği değiştirme çabasına girmeli, ne de karanlık odada sonuçları değiştirmeliyiz. Bu hileler, anlayan bir göz tarafından kolaylıkla fark edilir.

Bir fotoğraf öykü çekerken, işin artı ve eksilerini hesaplamamız gerekir. Fotoğraf öykünün konusu ne olursa olsun, biz davetsiz misafirler olmaya mecburuzdur. Dolayısıyla, konuya hissettirmeden yaklaşmak çok önemlidir -konu ölüdoğa olsa bile. Kadifeden bir el, bir şahin gözü hepimizde olmalı. İtip kakmanın, sağa sola dirsek atmanın faydası olmaz. Bu arada, sadece doğal ışığa saygıdan, -o an için hiç yoksa bile- hiç bir fotoğraf flaş yardımıyla çekilmez. Bir fotoğrafçı bu koşullara uymaması durumunda, dayanılmaz derecede saldırgan bir kişiliğe sahip birine dönüşebilir. (...)

Konu

Kendi kişisel yaşantımızda olduğu gibi, dünyada olan bitenlerin de tümünün biter konusu vardır. Konuyu dışlayamayız. O heryerdedir. Dolayısıyla, dünyada olan bitenlere karşı açık, hissettiklerimiz hakkında dürüst olmak gerekir.

Konu, bir olgular derleminden oluşmaz, çünkü olgular kendi başlarına ilgi çekici değildir. Öte yandan, olgular yoluyla onlara hükmeden kanunlar hakkında bir fikre sahip olabilir, böylece içlerinden gerçeği aktaranları daha ustalıkla seçebiliriz.

Fotoğrafçılıkta, en küçük şey bile harika bir konu olabilir. İnsana ait küçük bir ayrıntı bir ana temaya dönüşebilir. Çevremizdeki dünyayı görüyor ve gösteriyoruz, ama biçimlerin organik ritmini tek başına ortaya çıkaran olayın kendisidir.

Bizi etkisi altına alan bir şeyin özüne ulaşmanın binlerce yolu vardır; bunları sınıflamayalım. Onun yerine, olanca tazeliğiyle bırakalım onları...

Resim sanatının artık kullanmadığı bir büyük alan var. Bazıları, bunu fotoğrafın keşfine bağlıyor. Nasıl olduysa oldu, fotoğraf bu alanın bir bölümünü betimleme yoluyla işgal etti.

Günümüz ressamlarının inceden inceye alaya aldıkları bir konu portredir. Redingot, asker şapkası, at artık en akademik ressamlara bile itici geliyor. Viktorya Dönemi portrecilerinin tozluk düğmeleri onları adeta boğuyor. Fotoğrafçılar için -belki de ressamlara göre kalıcı değeri çok daha az olan bir şeyin arayışı içinde olduğumuzdan- bu, rahatsız edici olmaktan çok eğlenceli geliyor; çünkü biz yaşamı bütün gerçekliği içinde kabul ediyoruz.

İnsanlar, kendilerini portreler yoluyla ebedî kılmak isterler ve bunun içindir ki, gelecek kuşaklar için en güzel profillerini verirler. Öte yandan, bu istekle karışık bir kara büyü korkusu vardır: fotoğraf makinesinin karşısında, bir çeşit cadılığa maruz kalma duygusu.

Portrelerle ilgili hayret verici noktalardan biri, insanın aynılığını gözleyebilmemize olanak vermesidir. İnsanın devamlılığı, onu bir şekilde oluşturan dışsal etkilerin tümü yoluyla vardır -bu birinin, aile albümünde amcayı yanlışlıkla küçük yeğen sanması olsa bile. Fotoğrafçı, bir insanın dünyasının gerçek bir yansımasını istiyorsa, -ki bu,

"Brüksel", 1932.



"Fransa Belçika Sınırı", 1970 (basım).



onun dışı olduğu kadar içi de demektir- portreye konu olanın doğal hali içinde olması gerekir. İnsanoğlunu saran atmosfere saygı duymalı ve portreye bireyin habitatını katmalıyız, unutmayalım ki, insanın da hayvanlarınki gibi kendi habitatı vardır. Herşeyden öte, poz verenin fotoğraf makinesini ve fotoğrafçıyı aklından çıkarması sağlanmalıdır. Karmaşık donanım, ışık yansıtıcıları ve çeşitli başka alet edevat, bana göre portre fotoğrafının başarısız olması için yeterlidir.

Bir insanın yüzündeki ifadeden daha alıkonulmaz ve daha geçici ne olabilir? Bir yüzde beliren ilk izlenim çoğunlukla doğru olandır; ama fotoğrafçı, her zaman, çalıştığı kişiyle birlikte "yaşayarak" ilk izlenimi somutlaştırmaya çalışmalıdır. Karar anı ve ruhbilim, iyi portre yapmakta fotoğraf makinesinden daha önemsiz olmayan, temel etkenlerdir. Bana göre, sipariş veren ve para ödeyen müşteriler için portre fotoğrafçılığı yapmak oldukça zordur, çünkü sanata hamilik eden birkaç kişi dışında bunlar, gururlarının okşanmasını isterler ve böyle olunca, sonuç artık gerçeği yansıtmaz. Poz veren, fotoğraf makinesinin nesnelliğinden şüphe duymaktayken, fotoğrafçı onun hassas bir psikolojik çözümlemesinin peşindedir.

Bir fotoğrafçının çektiği bütün portrelerde bir çeşit özdeşliğin olduğu da doğrudur. Fotoğrafçı poz verenin kimliğini ararken aynı zamanda da kendine ait bir anlatımı ortaya koymaya çalışır. Gerçek portre ne tatlı dilli ne de groteskdir, kişiliği yansıtır.

Şıpşak fotoğrafçı dükkanlarının vitrinlerinde yan yana, alt alta dizili duran o küçük vesikalıkları, kurgulanmış portrelere kesinlikle tercih ederim. Bu yüzlerde, en azından akıllarda soru işareti uyandıran birşey vardır: aradığımız şiirsel teşhis yerine, basit, olgusal bir tanıklık.

Kompozisyon

Bir fotoğraf, konusunu olanca şiddetiyle aktaracaksa, biçim ilişkisi güçlü bir şekilde kurulmalıdır. Fotoğraf, gerçek şeyler dünyasındaki bir ritmin keşfini anlatır gizliden gizliye. Gözün yaptığı, gerçekler yığını içindeki bir konuyu bulmak ve odaklamaktır; fotoğraf makinesinin yaptığı ise göz tarafından verilmiş olan kararı filmin üzerine kaydetmekten ibarettir. Bir resimde olduğu gibi bir fotoğrafa baktığımızda, onu kendi bütünlüğü içinde ve tek bir bakışta algılarız. Bu kompozisyon, eşzamanlı bir birleşmenin sonucu, göz tarafından görülen öğelerin organik düzenidir. İçeriği biçimden ayırmak olanaklı olmadığı için, kompozisyon, temel konu malzemesinin üstüne bindirilen, sonradan akla gelmiş bir düşünce gibi eklenmez. Kompozisyonun bu bağlamda, kendine özgü bir vazgeçilmezliği olmalıdır.

Fotoğrafta, konunun hareketleriyle oluşan ânlık çizgilerin ürünü, yepyeni bir tür plastisite vardır. Hareketle, adeta yaşamın kendini biçimlendirişine ait bir önseziymişçesine uyum içinde çalışınız. Öte yandan hareketin içinde, hareket etmekte olan öğelerin dengede olduğu bir ân vardır. Fotoğraf bu ânı ele geçirmeli ve onu kendi dengesi içinde hareketsiz kılmalıdır.

Fotoğrafçının gözü hiç durmadan tartar, değerlendirir. Bir fotoğrafçı, başının milimetrik bir hareketiyle çizgileri üstüste çalıştırabilir. Perspektifleri, dizini hafifçe kırarak değiştirebilir. Fotoğraf makinesini konunun yakınına ya da uzağına koyarak bir ayrıntıyı çekip çıkarır -bu ayrıntı, önemsiz olabileceği gibi, fotoğrafçıya hükmedebilir de. Ama fotoğrafın kompozisyonunu oluşturması, perdenin açılıp kapanmasına yakın bir zaman diliminde, bir refleks kadar hızlı olur.

Kimi zaman aksadığınız, geciktiğiniz, bir şeylerin olmasını beklediğimiz olur. Bazen bir fotoğraf için gerekli olanların tümünün varolduğunu duyumsarsınız -tek bir şey dışında. Ama nedir bu? Belki biri aniden görüş alanınıza giriverir. İlerleyişini bakaçtan izlersiniz. Beklersiniz, beklersiniz ve en sonunda deklanşöre basarsınız ve tam olarak nedenini bilmeseniz de, gerçekten iyi bir şey yakaladığınız duygusuyla ayrılırsınız oradan. Daha sonra, bu duyguyu somutlaştırmak için fotoğrafın bir baskısını yapabilirsiniz. Çözümlemeyle ortaya çıkan geometrik şekillere dikkat edecek olursanız şunu görürsünüz: Eğer perde tam karar ânında açılıp kapandıysa, onsuz fotoğrafın biçimsiz ve cansız olacağı bir geometrik örüntüyü içgüdüsel olarak yakalamışsınızdır.

Kompozisyon, sürekli aklımızı kurcalayan konulardan biri olmalı; öte yandan, alıkonulmaz ânı yakalamak amacı güttüğünüzden ve durumun bütün içsel ilişkileri hareket halinde olduğundan, deklanşöre basma anında kompozisyon ancak sezgilerimizden doğabilir. Altın oranı uygularken fotoğrafçının elindeki yegâne pergel kendi gözleridir. Herhangi bir geometrik çözümleme, fotoğrafı şemaya indirgeyen herhangi bir yaklaşım, -doğası gereği- ancak fotoğraf çekildikten, banyo edildikten ve basıldıktan sonra uygulanabilir -o da ancak, fotoğrafın otopsisi olarak. Umarım fotoğrafçı dükkanlarında bakaçlara takılacak küçük ızgara şemalarının satıldığı günü görmem.

İyi bir fotoğrafı kesmeye, kırpmaya başlarsanız bu, oranların doğru geometrik etkileşiminin ölümü demektir. Ayrıca zayıf kompozisyonu olan bir fotoğrafın, karanlık odada, büyülteç (agrandizör) altında kompozisyonun yeniden kurularak kurtarılabildiği çok seyrek olur; böyle bir durumda artık görmenin bütünselliğinden söz edilemez. (...)

Konu Danışmanı: Tuğrul Çakar

Kaynaklar:
Cartier-Bresson, H., "The Decisive Moment", New York, 1952.
Goldberg, V. (Ed.), "Photography in Print: Writings from 1816 to the Present", New York, 1981.
Jeffrey, I., "Photography: A Concise History", London, 1981.



Nisan Ayında Gökyüzü
Alp Akoğlu

Büyükayı Takımyıldızı

Bu ay inceleyeceğimiz takımyıldız Büyük Ayı. Büyük Ayı takımyıldızı, Nisan ayında, tam başucumuzda bulunuyor. Ayrıca, Aslan, Yengeç, Başak, Çoban ve yeni yeni yükselmekte olan Herkül, Çalgı ve Kuğu takımyıldızları bu ay gözleyebileceğimiz takımyıldızların başlıcalarını oluşturuyor. Orion, Boğa ve Büyük Köpek gibi kış takımyıldızları ise artık ufkun altında kalıyor.

Büyük Ayı (Ursa Majoris, UMa)

Büyük Ayı takımyıldızını tanımayanınız yoktur herhalde. Kutup Yıldızı'na yakın konumda yer almasından dolayı hiç batmayan takımyıldızlardan birisi olan Büyük Ayı, bu sebepten dolayı olsa gerek, bilinen en eski takımyıldızlardandır.

Büyük Ayı'yı oluşturan ve gerçekte bir kepçeye benzeyen, yedi parlak yıldızın oluşturduğu şekli bir ayıya benzetmek zordur. Ancak, geçmişte, birbirleriyle hiçbir bağlantısı olmayan pek çok uygarlık, bu şekli ayı olarak tanımlamışlardır. Amerikan Kızılderilileri de, Yunanlılar gibi, takımyıldızı ayıya benzetmişler fakat şekli daha farklı oluşturmuşlar, kepçenin sapını temsil eden üç yıldızın, bir ayıyı kovalayan üç avcı olduğunu hayal etmişlerdir.

Araplar önceleri şekli, bir cenaze töreninde taşınan bir tabuta ve onu izleyen üç yaşlı insana benzetmişler ancak, sonraları belki de Yunanlıların etkisiyle onlar da ayı figürünü benimsemişlerdir.

Mısır'da anıtların üzerine çizilmiş yıldız figürlerinden anlaşıldığı üzere, Eski Mısırlılar kepçenin bir hayvanın (muhtemelen bir su aygırının) kalçasını oluşturduğunu düşünmüşler.

Ayı benzetmesinin nereden kaynaklandığı tam olarak bilinmiyor, fakat bazı kaynaklarda, Sanskrit dilinden gelmiş olabileceği söyleniyor. Sanskritçe'de, "parlak yıldız" anlamına gelen riskha, aynı zamanda "ayı" anlamına da geliyor. Takımyıldıza Büyük Ayı denmesinin sebebi, belki de kelimenin bu iki farklı anlamının birbirine karıştırılmasından kaynaklanıyor.

Bir farklı yaklaşım da şöyle: Kuzey Kutbu'nun ismi (Arktik), Yunanca bir isim olan "arktos" tan geliyor. Yunanca'da arktos ayı anlamına geliyor. Kuzey Kutbu üzerinde dönüp duran bu takımyıldız adını buradan, Arktik'ten yani ayılar ülkesinden almış olabilir.

Büyük Ayı'daki en belirgin şekil, hepimizin tanıdığı, yedi parlak yıldızın oluşturduğu kepçedir. Gerçekte, bu şekil takımyıldızın bir bölümünü, kuyruğunu ve kalçasını oluşturuyor. Ayının diğer taraflarını oluşturan yıldızlar ise daha sönüktür.

Takımyıldızdaki parlak yıldızlar, parlaklık sıralamasına göre değil, konumlarına göre, kepçenin ucundan sapına doğru adlandırılmışlar. Dubhe (α UMa), bir çift yıldız. Çıplak gözle ayırt edilemeyen bu çift yıldızın paklaklığı 1.81 ve bir bileşeni 1.88, diğeri ise 4.82 kadir parlaklıkta. Merak (β UMa) 2.37 kadir parlaklıkta ve kepçenin alt ucunu oluşturuyor. Phecda (γ UMa) 2.44 kadir parlaklıkta ve Megrez (δ UMa) 3.30 kadir parlaklıkta. Kepçenin sapını oluşturan yıldızlar, Alioth, Mizar ve Alkaid sırasıyla 1.8, 2.3 ve 1.9 kadir parlaklıktalar.



Büyükayı Takımyıldızı

Mizar, bileşenleri 2.26 ve 3.94 kadir parlaklıklarda olan ikili bir yıldız sistemi. Bizden çok uzakta olmasından dolayı, bu iki bileşen ancak spektroskopik yöntemlerle ayırt edilebiliyor. Mizar'ın hemen yakınında Alcor olarak adlandırılan 5 kadir parlaklığında bir yıldız bulunuyor. Bir efsaneye göre, Sultan'ın ordusuna katılmak isteyen acemi erlere, uygulanan sınavda, Alcor ve Mizar'ı birbirinden ayırt etmeleri isteniyormuş. Gerçekte, çıplak gözle bu iki yıldızı birbirinden ayırmak zor değildir fakat gözleri bozuk olan birisi bunda zorlanabilir.

Büyük Ayı takımyıldızında Charles Messier'in kataloğuna aldığı altı gök cismi bulunuyor. Bunun yanında takımyıldız, gökadalar açısından da oldukça zengin. Takımyıldızdaki bazı önemli gökcisimleri şöyle:

M81 ve M82, birbirleriyle etkileşim halinde bulunan iki gökada. İçerdiği yıldız sayısı bakımından, M31 Andromeda gökadasına çok benzeyen M81, aynı zamanda içinde bulunduğu M81 gökada grubuna da ismini veriyor. 8 kadir parlaklıkta olan M81 gökadası ve hemen yakınında bulunan, biraz daha sönük olan M82 gökadası, küçük teleskoplar için güzel hedefler.

Bölgedeki bir ilginç gök cismi de, M101 gökadası. Boyutları, Samanyolu gökadasıyla hemen hemen aynı olan M101, Samanyo-

Ayının Peşinde

Derler ki, bir zamanlar üç delikanlı varmış. Bir gece önce yağan kar, ertesi gün yerde öylece taptaze duruyormuş. Günün ilk ışıklarıyla beraber, üç delikanlı avlanmaya çıkmışlar. Delikanlılardan biri de, adı Sıkı Tut olan köpeğini yanına almış.

Nehir boyunca dolaşıp, küçük koruluklara girmişler. Sonra çalılıkların ve ağaçların daha bodur ve kalın olduğu bir tepenin yamacına gelmişler. Genç avcılar, çalılıkların arasında dolaşırken bir iz bulmuşlar ve onu takip etmeye başlamışlar. Bu iz onları tepenin yamacındaki bir ayı inine götürmüş.

"Hangimiz içeri girsin de ayıyı sürüp dışarı çıkarsın?" diye birbirlerine sormuş genç avcılar. Sonunda en büyükleri, "Ben giderim" demiş. Dizlerinin üzerinde emekleyerek ayının inine girmiş ve yayıyla onu dürtmeye başlamış.

Ayı kendisini zorlayan avcıdan kurtulmuş ve kendisini mağaranın dışına atmış. Avcılar da onun peşinden gitmişler. "Bakın!" diye bağırmış en gençleri. "Bakın ne kadar da hızlı gidiyor. Kuzeye doğru, soğukların geldiği yerlere gidiyor."

Genç avcı, ayıyı çevirip diğerlerine doğru sürmek için hayvanın peşinden kuzeye doğru koşup uzaklaşmış. Ortanca avcı "Dikkat!" diye bağırmış. "İşte geliyor! Doğuya, öğle zamanının geldiği yöne doğru gidiyor." Ve o da ayıyı çevirip geri döndürmek için hayvanın peşinden doğuya doğru koşup uzaklaşmış.

En büyük avcı, "Onu görüyorum!" diye bağırmış. "Batıya doğru gidiyor. Güneşin battığı yöne gidiyor." O ve küçük köpeği de ayıyı geri çevirmek için olanca hızlarıyla batıya doğru koşmuşlar.

Genç avcılar ayıyı kovalarken, en büyükleri eğilip şöyle bir bakınmış. "Ooooo!" diye haykırmış. "Bu ayı bizi gökyüzüne götürüyor, hemen geri dönelim". Ama artık çok geç olmuş, gökyüzü ayısı onları çok yükseklere götürmüş.

Yılın herhangi bir zamanında gökyüzüne bakacak olursanız, kare şeklini oluşturan dört parlak yıldız, arkalarında onları takip eden üç parlak yıldız ve bir de küçük, donuk bir yıldız görürsünüz. Dört yıldızdan oluşan kare, ayı; bunların peşindeki üç yıldız üç avcı ve belli belirsiz görebileceğiniz o küçük yıldız da Sıkı Tut adındaki küçük köpektir.

Bu sekiz yıldız, gökyüzü boyunca bütün sene birlikte dolaşır dururlar. Avcılar ayıyı yakalayıncaya kadar, kendileri ve küçük köpek asla dinlenmezler.

Kaynak
Marriott A., Rachlin C. *Kızılderili Mitolojisi*. Çev: Ünsal Öztinlü, Ankara, 1994

lun'un sadece yüzde 10'u kadar kütleye sahip.

Baykuş Bulutsusu olarak da adlandırılan M97, 11 kadir parlaklığında bir gezegenimsi bulutsu. Küçük bir teleskoptan bakıldığında, silik bir daire olarak görünen M97'yi, ilk gözlemciler iki parça olarak görmüşler ve cismi bir baykuşun gözlerine benzetmişler.

Gezegenler

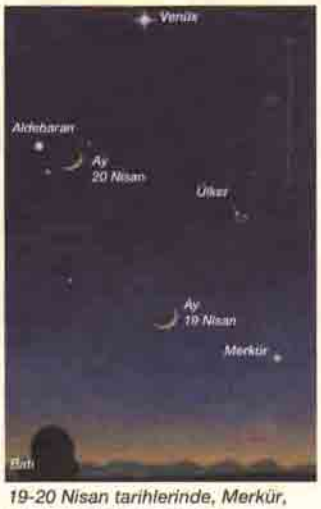
Merkür: Güneş'in etrafında 88 günde dönen Merkür, bir sabah, bir akşam olmak üzere yılda yaklaşık altı defa gökyüzünü süsler. Güneş'e oldukça yakın konumda yer almasından dolayı, beş parlak gezegenin en nadir görüneni-dir. Bu nedenle, Merkür'ü gözlemek, biraz dikkat gerektirir.



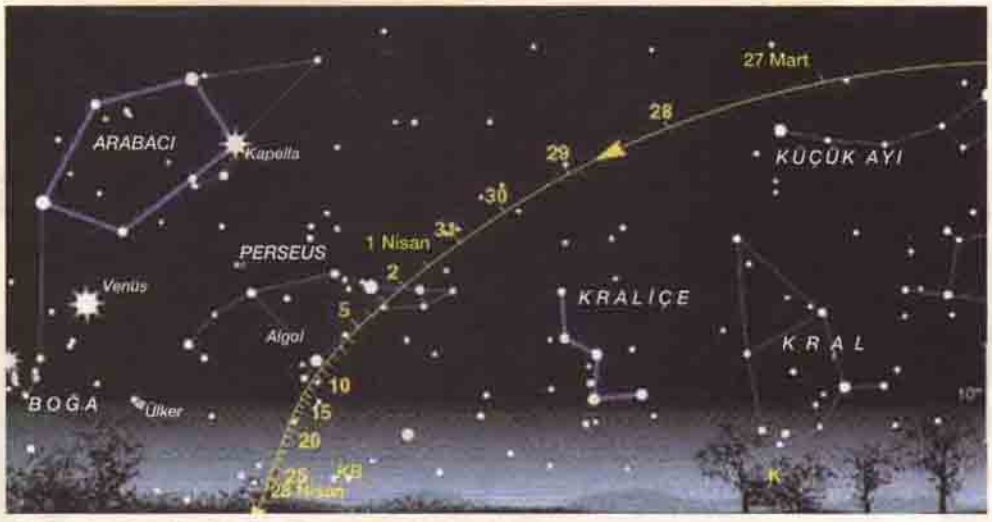
Bu denli hızlı hareket etmesinden dolayı olsa gerek, Romalılar Merkür'ü, Yunan mitolojisindeki tanrıların habercisi olan, ayakları kanatlı Hermes'le bir tutmuşlar.

Merkür, bu ay, 1996 yılındaki en iyi konumunda olacak. Ayın sekizinde en parlak durumunda olacak gezegen (-2.4 kadir), ayın ortalarından itibaren iyice yükselecek. Havanın kararmaya başlamasıyla birlikte (Güneş battıktan yaklaşık yarım saat sonra) batı-kuzeybatı ufku üzerinde belirecek olan gezegeni gözlemeye başlayabilirsiniz.

Ayın 22'sinde, Güneş'ten en uzak konumunda olacak ve ay sonuna kadar rahatlıkla gözlenebilecek.



19-20 Nisan tarihlerinde, Merkür, Venüs ve Ay'ın konumları



Hyakutake Kuyrukluyıldızı'nın Nisan ayında izleyeceği yol

Ufuktan en fazla 20 derece kadar yükselecek olan Merkür'ü gözlemek için, açık bir arazide olmanız gerekecektir. Hava henüz tam anlamıyla kararmadığı için, gezegeni bulmakta bir dürbünün faydası olacaktır.

Venüs: Gün geçtikçe Dünya'ya yaklaşan ve parlaklığı artan gezegenin, Güneş ile olan açısal uzaklığı, Nisan ayı boyunca oldukça fazla. 31 Mart'taki Güneş'e en uzak görünür konumundan sonra, yeniden batı ufku üzerinde alçalmaya başlıyor.

Ayın başlarında parlaklığı -5.1 olan gezegenin batış saati yaklaşık 22^{h}. Boğa Takımyıldızı'nda yer alan Venüs, 3 Nisan'da Pleiades (Ülker) açık yıldız kümesinin hemen güneyinde yer alacak. Ayın sonlarına doğru parlaklığı iyice artarak -5.4 kadire ulaşacak olan gezegen, yaklaşık 22^{h} sularında batacak.

Jüpiter: Nisan ayı boyunca Yay Takımyıldızı'nda bulunan gezegen, her gün biraz daha erken doğuyor. Ayın başlarında parlaklığı -2.2 kadir olan ve saat 1^{h} sularında doğan gezegen, ay sonunda -2.4 kadir parlaklığa ulaşacak ve 24^{h} sularında doğacak.

Satürn: Güneş'e çok yakın konumda olmasından dolayı Nisan ayı boyunca gözlenemiyor.

Ay: Üç Nisan'da dolunay, 11 Nisan'da son dördün, 17 Nisan'da yeni ay, 26 Nisan'da ilk dördün evrelerinde olacak.

Nisan ayının bir diğer gök olayı da 21 Nisan sabahı maksimumuna ulaşacak olan Lyrid meteor yağmuru. Radyantı Çalgı (Lyra) Takımyıldızı olan meteor yağmuru sırasında, saatte 10-15 meteor gözlenebilecek.



15 Nisan 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Kuyrukluyıldız Hyakutake, C/1996 B2

30 Ocak'ta Yuji Hyakutake tarafından keşfedilen Hyakutake Kuyrukluyıldızı, 1976'dan bu yana Güneş Sistemi'ni ziyaret eden en parlak kuyrukluyıldız. Mart ayının sonlarında doğru 0,7 kadir parlaklığa ulaşan kuyrukluyıldız Nisan ayı başlarında biraz sönükleşecek.

Ayın başından itibaren, 20'sine kadar Perseus Takımyıldızı'nda bulunan kuyrukluyıldızın parlaklığı ay sonuna doğru iyice artmasına karşın Güneş'le olan açısal uzaklığı azalacak. Astronomlar, Nisan ayında kuyrukluyıldızın kuyruğunun da çıplak gözle görülebileceğini tahmin ediyorlar.

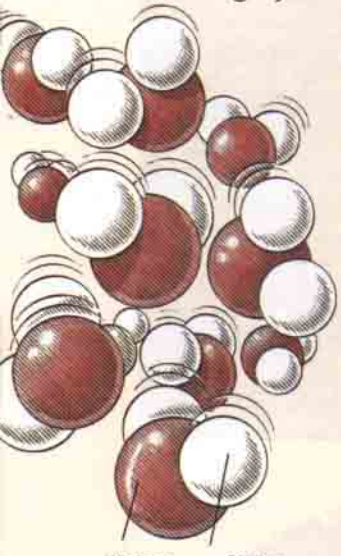
Nisan ayı başlarında, Güneş'le açısal uzaklığı 60° olan kuyrukluyıldızın parlaklığı 1,9 kadir. Ayın 10'unda Hyakutake'nin parlaklığı 2,5 kadire düşecek.

Ay sonunda, Güneş'le olan açısal uzaklığı, 10°'ye düşecek Hyakutake, -0,4 kadir parlaklığa ulaşacak.

Yukardaki resimde, kuyrukluyıldızın Nisan ayı boyunca izleyeceği yol görülüyor.

İlhami Buğdaycı

Sıvıların Özellikleri



Hidrojen atomu *Oksijen atomu*

Kayarak Akma

En basit su molekülü, bir oksijen atomu ve ona bağlı iki hidrojen atomundan oluşur. Bu üç atomdan oluşan moleküller su içinde birbirleri üzerinden kayarak hareket ederler.

Eski Yunan'da, maddenin dört elementten (toprak, su, hava ve ateş) oluştuğuna inanıldığı dönemlerde bütün sıvıların büyük oranda su içerdiği kabul ediliyordu. Daha sonra atom fikri ortaya atıldığında bu görüş yerini, sıvıların, bulundukları kabın şeklini almak için birbirleri üzerinden kayarak hareket edebilen atomlardan oluştuğu görüşüne bıraktı. Bu, aynı zamanda çağdaş görüşü de yansıtır. Buna göre minik sıvı parçacıkları, birbirlerini çekerek birarada durabilmekte, böylece ne daha küçük bir hacime sıkışmakta, ne de daha büyük bir hacime genleşmektedirler. Ancak, sıvılar ısıtıldıklarında içindeki parçacıklar arası boşluk boyutça artar ve sıvı genleşir; soğutulduklarında ise bunun tersi bir etki gözlenir ve sıvı büzüşür. Sıvıların diğer bir özelliği de, bazı katı maddeleri çözebilmeleridir; örneğin, suya atılan bir miktar tuz yavaş yavaş yok oluyormuş gibi gözükür. Aslında burada tuz yok olmamakta, meydana geldiği sodyum ve klor atomlarına ayrışarak tuz çözeltisi adı verilen bir karışım oluşturacak şekilde su içine dağılmaktadır. Sıvılar ayrıca, gazları ve diğer başka sıvıları da çözebilirler.



Maddeyi Sıkıştırma

Çoğu sıvı, özellikle su ve yağ iyi birer basınç ileticisidir. Joseph Branah (1749-1814) 1795 yılında, bu özelliği kullanarak, bir insan tarafından kullanılan ve akışkanı sıkıştırarak kuvvetini artıran bir hidrolik presin patentini aldı.

Yavaş Akış

Bal, birçok sıvıya göre çok daha yavaş bir şekilde hareket eder (akar) ve bu nedenle akışkanlığa karşı direnç olarak tanımlanan "viskoz" özelliği gösterir. Buna göre zift ve katran gibi sıvıların vizkozitesi daha yüksektir.





Meniscus

Sıvı yüzeyi

Sıvı içindeki gaz, küresel kabarcıklar halinde kendisini çevreleyen sıvı tarafından sıkıştırılmıştır.

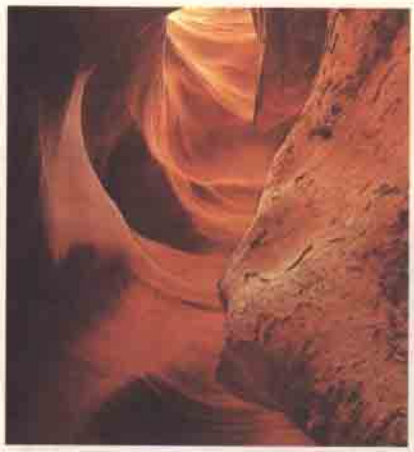
Eğri Kenar

Karıştırılmamış bir sıvının yüzeyi "meniscus" adı verilen eğri kenarları dışında düzdür. "Meniscus" içbükey ya da dışbükey olabilir.

Damlacıkların şekilleri sıvının yüzey gerilimi nedeniyledir.



Sıvı, ince bir tabaka halinde yayılır



Suyla Aşındırma

Yeterli bir zaman geçtiğinde, akan sıvılar katı yüzeyleri hatta kayaları aşındırırlar. Sıvı, eğer katı parçacıklar ya da çamur taşıyorsa bu aşındırma etkisi daha fazla olur. Kumtaşı gibi bazı kayalar bu aşınmaya karşı daha az direnç gösterirler. Üstte görünen Arizona çölündeki Kanyon da 10 000 yıl içinde seller tarafından aşındırılarak oluşmuştur.

Kaldırma Kuvveti

Su, akıcı olduğu için, bir cisim tarafından kuvvet uygulanırsa yanlara doğru itilebilir. Ancak yerinden uzaklaştırılmış sıvı, cismi yukarı doğru iterek geri dönmeye çalışır. Böylece cisim sıvıdan daha hafifmiş gibi görünür ve şekildeki bot gibi, su üzerinde yüzebilir.

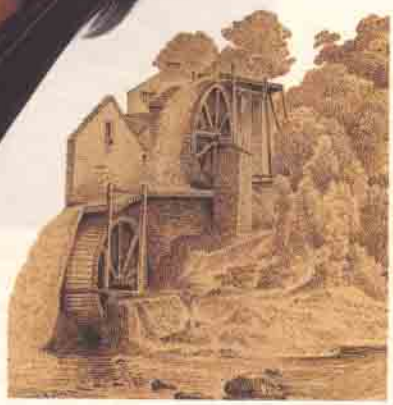


Sürahinin dar ağzı sıvının, akışı boyunca hızını artırır.

Sıvılar bulundukla kabın şeklini alırla

Hareket Eden Sıvının Gücü

Sıvının akışı güçlü bir kuvvet ortaya çıkarabilir; örneğin "tsunami" gibi dev dalgalar bir kasabayı yok edebilir. Daha yavaş hareket eden sıvıların zarar verici etkisi daha azdır. Sıvının yüzey gerilimi de, içinde bulunduğu kaptan dışarı taşmasına karşı bir kuvvet uygular. Ancak bu kuvvet görece zayıf olduğu için suyun çok az miktarına etki edebilir. Daha büyük miktarlardaki sıvılar ise kaotik ve şekilsizdirler.



Su Gücü

Dereler ve ırmaklar eski çağlardan beri, su çarklarını çevirmekte kullanılmaktadırlar. Günümüzde de, denizlerde, göllerde ve barajlardaki sular, yaygın olarak, elektrik üreten türbinleri çevirmekte kullanılıyorlar.

Sıvı yüzeyi

Ağzına Kadar Dolu

Sıvıyı oluşturan minik parçacıklar, birbirleri tarafından çekilerek birarada tutulurlar. Yüzey gerilimi de, sıvının yüzeyini tıpkı bir balonun esnek yüzeyi gibi gergin bir biçimde tutar. Örneğin, şekildeki bardak ağzına kadar şarap dolu olmasına karşın yüzey gerilimi onun taşmasına engel olur.



Su Üstünde Yürüme

Yüzey gerilimi, bu böceğin ayaklarının su yüzeyinde bir çukur açmasına izin verir, fakat ayakları suyun içine batmaz. Böylece su üzerinde rahatça hereket edebilir.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Özgür Kurtuluş

Kalabalığın Geometrisi



Bir rock konserindeki kalabalık izleyici topluluğu, düzensiz biçimde kaynayan bir "bedenler hengamesine" benzetilebilir. Ancak, gerçekte bu topluluğun da gizli bir düzeni var. Üniversite araştırmacıları, stad yöneticileri ve güvenlik uzmanlarından oluşan bir ekip, kalabalık tavrının bütünüyle düzensiz olmadığını ortaya koydu.

Bu araştırmacılardan Keith Still başlarda, yanan bir binayı terk eden insan gruplarının sanal gerçeklik modellemeleriyle uğraşıyormuş. Kalabalık grupların hareketlerinin video çekimleri üzerinde yaptığı incelemelerde belli tipte motifler gözlemiş ve dikkati büyük grupların üzerine yönelmiş. Şimdi, birkaç basit kural ve on satırlık bilgisayar programıyla, bir milyon kişilik bir kalabalığın davranışını modelleyebiliyor. Bu modellerin bir kısmı, resimde de görülen türden estetik görüntüler oluşturuyor. Still, Bon Jovi konserinden sonra Wembley Stadı'nı terk eden kalabalığın hareketlerini de doğru biçimde modelleyebilmiş.

Şampiyonların Kasları

Şampiyon sporcuları bizlerden farklı kılan nedir? Bir kurama göre, aradaki fark, şampiyonların beyinlerinde, belli kas gruplarının kontrolü için daha fazla hücrenin devreye girdiği. Ancak, Avustralyalı bir grup nöroloğun yaptığı son araştırmalara göre, aradaki fark, şampiyonların beyinlerinde, hamle anlarında gerekli kas kontrolü dışındaki aktivitelerin tatil edilişine dayandırılıyor. Bu araştırmaların sonuçlarına göre, beyin hamlenin kusursuz sonuç vermesi için gerekli olan kas grubu veya grupları dışında hiçbir kas grubunun kritik anlarda uyarılmasına izin vermiyor. Bu da katlı ve uzun egzersizlerin kaçınılmaz sonucu.



ESA'da Kriz



Avrupa Uzay Ajansı, ESA, bütçesinde büyük kısıntılar planlıyor. Son planlara göre, tüm uzay çalışmalarının bütçeleri yüzde 10 oranında kısılacak, en az bir programlanmış görev iptal edilecek ve çoğu ertelenecek. Kısıntı programı ESA'yı oluşturan 11 üye ülkenin, önümüzdeki üç veya dört yıl için, uzay çalışmalarına ayrılacak bütçe dilimlerini dondurmalarından kaynaklanıyor. Tasarruf planı uygulanırsa, Hubble Uzay Teleskobunun geliştirilmesine destek projesi iptal edilecek. Yine, beklenen tasarruf önlemlerinin arasında, şu anda işler durumda olan uyduların, planlanan azami ömürün üzerinde bir süre için kullanılmaya devam etmesi. Kısıntı planı uygulanırsa, NASA'nın uzay boşluğunu ESA'ya terk etmesi gerekebilir.

Telsiz Arp

Arp ile çalınan müzikten hoşlanmayan yoktur kuşkusuz. Dinleyenlere müthiş bir hafiflik duygusu yaşatan arp, artık çalanı için de tarifsiz bir hafifliği ifade edebilecek. Yüksek teknolojinin son yenilikleriyle klasik ahşap arp gövdesinin estetiğini buluşturan yeni bir müzik aleti piyasaya sürüldü. Aleti ilk bakışta alışıldık arplardan ayırt etmek olası değil. Ancak yakından bakıldığında arpın tellerinin bulunmadığını görülüyor. Amerikalı müzik aleti tasarımcıları ve fizikçilerinin ürünü olan bu arp, metal teller yerine lazer ışınları kullanıyor. Evet, yüksek teknoloji göz kamaştırıyor, ama arpın o klasik metalik tel titreşimlerinin yerini herhangi bir şey alabilir mi, o tartışılır.



Roketten Dağ Bisikletine

Periyodik cetvelinin 4. sırasında yer alan berilyum, askeri kullanımdan günlük yaşama geçen son metallerden. Üretimi berilyumunki kadar güç olan ve benzer olumlu özellikleri bünyesinde toplayan titanyumdan daha hafif ve daha dayanıklı olan berilyum, hafiflik ve bükülmezlik gibi iki çarpıcı özelliği bir arada bulunduruyor. Ruslar, roket yapımı için kullandıkları berilyum alaşımını, şimdi dağ bisikleti üretmek için kullanıyorlar. Üretilen bisikletler 7 kg'den az bir ağırlıkta ve bisikletlerin üretimi dönüştürülmüş roket ve askeri aletlerden yapılıyor.



Yanıt Veren Çağrı Cihazı

Standart bir çağrı cihazında, gönderdiğiniz mesajın yerine ulaşıp ulaşmadığından emin olamazsınız. Ayrıca, bu türden araçlarda, gönderilen mesaja hemen ve çağrı cihazı aracılığıyla yanıt almak olası değil. Yeni piyasaya sürülen bir çağrı cihazı ise, me-

Yeni Vitamin Dozları



Fransız Halk Sağlığı Kurumu, vitaminler için önerilen günlük dozları yeniden belirledi. Yapılan araştırmalardan yola çıkılarak, piyasadaki çoğu yüksek dozlu vitamin haplarının dağıtımı yasaklanabilecek. Fransız hükümeti, yapılacak yeni düzenlemeyi ilgili Avrupa komisyonuna da sunmayı planlıyor. Üç mineral: Selenyum, çinko ve fluorid, yedi vitamin: A, C, D, E, B_6, niasin ve folik asit için var olan toksisite araştırmalarını gözden geçiren kuruluş, yeni güvenli tüketim sınırları belirlemiş. Sınırlar, her vitamin için zehirlenme belirtilerinin başlayacağı minimum dozun, yaklaşık onda biri düzeyinde tutulmuş. A, D, E, B_6 ve C vitaminleri için belirlenen yeni sınır dozları sırasıyla: 1 mg, 25 mg, 40 mg, 5 mg ve 1000 mg. Bu vitaminler için önerilen günlük dozlar ise: 1 mg, 10 mg, 10 mg, 2.5 mg ve 83 mg olarak belirlenmiş. Ve herzamanki gibi, vitaminlerin ilaç olarak değil, doğal yoldan, besinler aracılığıyla alınmaları öneriliyor.

sajlara kayıtlı olan 120 standart yanıttan birini göndermenize izin veriyor: "Hemen geliyorum!" gibi. Yeni cihazın bir diğer özelliği de, seçenekli gönderilen mesajlardaki seçeneklerden birinin işaretlenebilmesi. "Hangi saatte geleceksin 22:00 23:00 24:00..." gibi. Gönderici mesajına 13 adete kadar seçenek ekleyebiliyor.



Herkül Gücünün Çözülemeyen Sırrı

Belki de dünyanın en güçlü yaratıkları olan gergedan böceklerinin benzersiz güçlerinin sırrı çözülemiyor. Bu böcekler bir an olsun sendelemeden, bedenlerinden onlarca kat ağır yükleri kaldırabiliyorlar. Minyatür zırhlı araçlara veya buldozerlere benzetilebilecek bu böcekler, kuru toprakta kendilerine yol açabiliyorlar. Kaliforniya Üniversitesi'nden Rodger Kram bu böcekler üzerinde bir dizi yeni deney yapmış. Böceklerin sırtına kurşun bir şerit sabitleyen Kram, bedenlerinin 10 katına varan ağırlıkları kaldırabildiklerini gözlemiş. Bedeninin 30 katı ağırlık taşıyan bir gergedan böceği, normal yürüyüş hızıyla, yarım saat yürüyebiliyor. İşin asıl şaşırtıcı yanı, böceklerin çok zorlanırken, normaldekinden az oksijen tüketiyor olmaları. Tüm canlılar çok sıkıştıklarında anerobik yoldan enerji elde edebilirler, ancak bu çok kısa bir an içindir. Öyle görünüyor ki gergedan böcekleri mitolojik kahraman Herkül'ün gücünün sırrını biliyorlar. Bedeninizin 100 katı ağırlık taşıdığınızı düşünün bir...



120 Derece Görüntü

İnsan gözü, çevreyi yatay doğrultuda yaklaşık 120 derecelik bir görüntü yakalayabilmek için ise, görüntüyü deforme eden özel lensler kullanılıyor. Yeni piyasaya sürülen Rus yapımı bir fotoğraf makinesi, görüntüyü dikey doğrultuda hiç deforme etmeden 120 derecelik panoramik görüntüler yakalayabiliyor. Bunu başarabilmek için, makinenin objektifi yatay düzlemde hareketli yapılmış. Makine, manzarayı, bir ucundan diğerine tarayarak kaydediyor.



Kuzgun Dehası

Edebiyat ürünlerine ilham malzemesi olurken, hayvan zekası araştırmaları tarafından ıskalanan kuzgunlar, nihayet bilim adamlarının dikkatini çekebildi. Araştırmacılar, kuzgunların geceleri konakladıkları bölgede tüneyecekleri dalları rastgele seçmedikleri, tüneme biçimleriyle, bildikleri yem kaynaklarını işaret ettiklerini ortaya koyuyorlar. Bu yem kaynakları geyik gibi büyük hayvanların kalıntıları olabiliyor. Ekibe yeni katılan bir kuzgun, sabah, dallarından havalanan diğer kuzgunlarla birlikte, daha önceden haberdar olmadığı bir yem kaynağına kararlılıkla uçabiliyor.



En İnce Fiber Optik

Michigan Üniversitesi'nden bir kimyager, Raoul Kopelman, saç telinin binde biri inceliktе uca sahip bir fiber optik tel üretti. Bu telin ucu o kadar ince ki, bir hücrenin süngeri kabuk dokusunun gözeneklerinden, hücreyi incitmeden geçebiliyor. Sözkonusu tel, bu güne kadar üretilen en ince optik algılayıcı. Araç, ucu mikroskop altında lazerle ısıtılıp çekilerek inceltilmiş sıradan bir fiber optik kablo. Bu uç daha sonra, hücredeki kimyasallarla tepkimeye giren bir maddeyle kaplanıyor. Kabloya ışık verildiğinde, hedef



kimyasalın yoğunluğu bağlı değişen bir pırıltı oluşuyor. Aygıtın, teker teker hücrelerin ve embriyoların incelenmesinde kullanılması bekleniyor.

Tanrılar Çıldırmış Olmalı

Kuzeydoğu Gana savanalarına düşen bir metal kütlesi yöredeki yerli kabilelerine "Tanrılar Çıldırmış Olmalı" dedirtmiş. Bir yıl önce düşen kirli gri, 1.56 metre çapında metal koninin gizemi geçen aya kadar çözülememiş. Yerliler koniyi ilk kez bulduklarında, büyük şef oğluna bu üzerinden kablolar sarkan cismin yanında gözünü kırpmadan nöbet tutma görevi vermiş.

Cisimden haberdar olan Gana hükümeti bilimsel bir komisyon görevlendirip koniyi inceletmiş. Radyasyon içermediği anlaşılan koninin, üzerine bağlı paraşütteki Kril harflerinden yola çıkılarak bir Rus uydusu olduğuna karar verilmiş, ancak Rusya cismi sahiplenmemiş. Geçen ay Gana'ya giden bir Alman delegasyonu, koninin Alman Uzay Ajansı'na ait bir gözlem aracı olduğunu saptamış. Söz konusu aracın geçen yıl ocak ayında pasifik okyanusuna düşerek kaybolduğu zannediliyormuş. Japon-Alman ortak projesi olan araç, burnuna yerleştirilen yeni bir seramik türünün ısıya dayanaklılığını ölçmek ve yerçekimsiz ortamda kristalizasyonu incelemek amacıyla fırlatılmış. Rus yapımı bir paraşütle inen araç hiç zarar görmemiş. Fırlatıldığında, aracın 250 kilometre yükselerek yörüngeye girmesi bekleniyormuş, ancak araç sadece 150 kilometre yükselip yeniden atmosfere girmiş. Pasifik Okyanusunda yapılan araştırmalar sonuç vermeyince, araç unutulup gitmiş.



Kaynaklar
New Scientist, 10 Şubat 1996
Nature, 8 Şubat 1996
Popular Science, Şubat 1996

Bilgisayar Dünyası
Murat Maga

Kendi WWW Sayfanı Kendin Yarat
HTML Rehberi

Internet üzerinde artık kendi WWW sayfanızı hazırlayabileceksiniz. Bu ve bundan sonraki sayımızda HTML dökümanları hazırlamanın püf noktalarından bahsedeceğiz. Bunları yaparken elinizin altında bir metin editörü, Netscape, Mosaic gibi WWW tarayıcısı ve -ilk örnekler için gerekli olmasa da- çevrimiçi Internet bağlantınızın olması gerekiyor. Denemeleri yaparken kendinize sabit diskinizde geçici bir dizin açıp dosyaları oraya yerleştirin.

Öncelikle HTML nin ne olduğunu anlatalım. HTML, Hyper Text Markup Language sözcüklerinin baş harflerinden oluşuyor. Sürekli gelişen ve yeni özellikler eklenen bir dil. Örneğin bu sayımızda anlatacağımız özellikler HTML'nin sıfırıncı ve birinci sürümlerinin; gelecek sayıda anlatacağımız tablo ve IMAGEMAP özellikleri ise HTML ikinci ve üçüncü sürümlerinin özellikleri. HTML, WWW tarayıcıları tarafından görüntülenebilen dökümanlar hazırlanmasını sağlar. Bu dil sayesinde bir kelime işlem programından bekleyeceğiniz hemen hemen bütün özellikleri elde edebilirsiniz. Ayrıca, ses, görüntü ve animasyon gibi çokluortam özelliklerini de dökümanınızın içine katmanız mümkün. Yalnız, bu dili kullanırken bazı önemli noktaları gözden kaçırmamalısınız. Örneğin, bir kelime işlemcide sayfa boyutu sabitken (A4 gibi) ya da nasıl bir yazıtipi kullandığınızı bilirken HTML dökümanları için böyle bir şeyden bahsetmemiz mümkün değil. Zira, Internet üzerinde sizin sayfanıza bakan kişinin tarayıcısının penceresinin büyüklüğünü ya da onun nasıl ve ne büyüklükte bir yazıtipini seçtiğini bilmeniz mümkün değil. Dökümanlarınızı hazırlarken bu gibi noktalara özellikle dikkat etmeniz gerekecek. Her ne kadar anlatacağımız özellikler HTML'nin standartlaşmış özellikleriyse de, HTML'nin sürekli geliştiğini gözönünde bulundurarak WWW tarayıcılarınızın yeni sürümlerini el altında bulundurmanız sizin için iyi olacaktır.

Temel Komutlar

HTML dökümanlarında komutlar <> işaretlerinin arasına yazılır. Kimi komutların başlangıcı ve bitişi vardır. Örneğin, ekranda italik olarak gözükmesini istediğiniz yer"<I> ve </I>" alanları arasına yazılır. </I> komutu, italik alanın bittiğini ve tekrar normal yazıtipine dönüleceğini belirtir. Şimdi bazı HTML komutlarını görelim:

<TITLE></TITLE>: Döküman içindeki metnin bir parçası değildir. Genellikle tarayıcının pencereye ad vermesi için kullanılır.

<H(1,2,....6)></H(1,2,....6)>:Döküman içinde başlık olarak kullanılacak metnin belirlenmesini, daha kalın ve büyük olarak yazılmasını sağlar. Birincisi en büyük olmak üzere 6 tane başlık tipi vardır.

<B></B>: Vurgulanmak istenen metnin döküman içinde daha kalın olarak gözükmesini sağlar.

<I></I>: Metin içinde italik yazı kullanılmak istendiğinde gereklidir.

<U></U>: Dosya içinde altıçizili metin kullanabilmek için gereklidir.

<BLINK></BLINK>: Metin içinde istediğiniz yazının belirli aralıklarla yanıp sönmesini sağlar.

:HTML'de satır sonu diye birşey yoktur. Tarayıcının genişliği elverdiği sürece bütün yazılar yanyana yazılır. Ancak
kendisinden sonra gelen metnin satır başına alınmasını sağlar.

<P>: Kendisinden sonra gelen metnin paragraf başına ve iki paragraf arasına boşluk konmasını sağlar.

Şimdi öğrendiğimiz komutları kullanarak ilk denememizi yapabiliriz. Herhangi bir metin editörünü (notepad gibi) açın ve birinci örnekte gördüklerinizi yazın. HTML dökümanlarında tüm metni yanyana yazabileceğiniz halde, okunabilirlik açısından bunu tavsiye etmeyeceğiz.

Evet, ilk denemeyi yaptık. WWW tarayıcınızın ekrandaki boyutlarını değiştirirseniz, HTML dökümanlarının sıradan bir kelime işlem programıyla hazırlananlardan ne kadar farklı olduğunu görürsünüz. Penceteye sığmayan sözcükler, başlık olsun olmasın, alt satır sola yanaşık olarak atılacaktır. Kullandığınız tarayıcının seçenekler kısmına gidip, yazıtipinin boyutlarını da değiştirmeyi deneyebilirsiniz. Şimdi ise ekrandaki metni, biraz olsun biçimlendirmeyi görelim:

<PRE></PRE>:HTML de sayfa düzeni olmadığından bahsetmişti. Ancak <PRE> komutundan sonra gelen bütün metinler, ekrana aynı yazıldıkları gibi çıkar.ar. Pencere boyutunun değiştirilmesi ekrandaki görüntüyü değiştirmez. Şiir gibi özel biçimlerde hazırlanmış metinler için kolaylık sağlar. Tablo koymak istediğini zaman <U></U> komutuna gereksiniminiz olacak.

<CENTER></CENTER>: HTML'de hazırlanan metinler aksi belirtilmediği sürece sola yanaşık olarak görüntülenmektedir. <CENTER> komutu girildikten sonra, yazılar ve görüntüler, tarayıcı penceresinin büyüklüğüne göre ortalanmış olarak ekrana getirilecektir.

Bu iki komutu da içerecek şekilde örneğimizi genişletelim. (Örnek-2)

Burada dikkat etmeniz gereken şey, <CENTER>özelliğinin <PRE> içinde de geçerli olduğu. Yani, siz <CENTER> komutunu sona erdirene kadar, ekranda ne görüntülecekse, tamamı pencerenin büyüklüğüne göre ortalanarak ekrana getirilecektir.

<OL></OL>: Ekranda numaralandırılmış olarak listelemenizi sağlar. Listelenecek her maddenin başına <LI> yazmalısınız.

<UL></UL>: Listelendirilmeyi numaralandırılmış olarak yapmanızı sağlar. Hem <OL> hem <UL> komutuyla oluşturacağınız listeler iç içe de olabilir.

<HR WIDTH=NNN SIZE=NNN>: Ekranına yatay çizgi çekmenizi sağlar. WIDTH ve SIZE komutlarını kullanarak çizginin genişliğini ve uzunluğunu belirlemeniz mümkün.

Grafik ve Bağlantılar

Yavaş yavaş dökümanımızı biçimlendirmeyi de öğreniyoruz. Artık dökümanımızı biraz da görselleştirebiliriz. Dosyamızın içine görüntü koymanın zamanı geldi.

<IMG SRC= "Dosya Adı" ALT= "..." ALIGN="...">: Bu, şu ana kadar gördüğümüz en kapsamlı komut olacak. Oldukça fazla parametresi var. SRC kısmını dosyanın sabit diskteki yerini belirliyor. ALT bölümünü ise



Örnek-1

```
<TITLE> Deneme Sayfası </TITLE>
<H1> En Büyük Başlık</H1>
<H3>Daha Küçük Başlık</H3>
<H6>En Küçük Başlık</H6>
Bu bir düz yazı örneği. <BR>
Bu <I>italik</I>yazı örneği.<BR>
Bu <B> kalın</B>yazı örneği <BR>
```



Örnek-2

```
<TITLE>Deneme Sayfası</TITLE>
<CENTER>
<H1>En Büyük Başlık</H1>
<H3>Daha Küçük Başlık</H3>
<H6>En Küçük Başlık</H6>
Bu bir düz yazı örneği<BR>
Bu <I>italik</I>yazı örneği <BR>
Bu <B>kalın </B>yazı örneği <BR>
<P>
Tablo örneği
<PRE>
X          Y
12345      67890
54321      98264
</PRE>
</CENTER>
```




```
<TITLE>Deneme Sayfası</TITLE>
<CENTER>
<H1>En Büyük Başlık </H1>
<H3>Daha Küçük Başlık</H3>
<H6>En Küçük Başlık</H6>
Bu bir düz yazı örneği.<BR>
Bu <I>italik</I>yazı örneği.<BR>
Bu<B>kalın</B>yazı örneği.<BR>
<P>
Tablo Örneği
<PRE>
X          Y
12345      67890
54321      92364
</PRE>
</CENTER>
<OL>
<LI>Bu bir
<LI>Numaralandırılmış
<LI>liste
<HR WIDTH=50 SIZE=2>
</UL>
<LI>Bu ise
<LI>sonuç içinde
<LI>başka bir liste
</UL>
<HR WIDTH=75 SIZE=10>
</OL>
```

Örnek-3

grafik görüntülenmediği zaman ekrana resim yerine ne yazılacağını belirtiyor. ALIGN ise grafiğin ekranın neresinde (sağ, sol, orta gibi) görüntüleneceğini anlatıyor. Örneğimizde dosyamızın adı btt2.gif ancak bu sizin sabit diskinizde yer almadığı için kendinizi istediği herhangi bir GIF dosyasının tam adını buraya yazabilirsiniz. Yukarıda sayılanlar dışında kalan bazı parametreler (HEIGHT, WIDTH, BORDER, WIDTH, HSPACE, VSPACE gibi) ise bütün tarayıcılara desteklenmiyor. Yine de bunları kullanan sayfaların sayısı azımsanmayacak kadar çok. Görüntülerden bahsederken bir-iki püf noktasından da söz edelim. 256 renge kadar olan grafikler için "GIF-89" formatını kullanmanız sizin sayfanızı bakanlar için daha iyi ve hızlı olacaktır. 256 renkten fazlasını içeren resimler içinse, özellikle de sayısallaştırılmış olanlar için, JPEG formatını kullanmanız yerden kazanmanızı sağlayacaktır. Tarayıcıların hemen hemen hepsi JPEG ve GIF'i standart olarak desteklemektedir. Bunlar dışında kullanacağınız formatlar kimi durumlarda desteklenmeyebilir.

Peki, ya yeni bir sayfaya daha ihtiyaç duyarsanız ne olacak? İşte HTML dökümanlarının en önemli özellikleri olan "bağlantılara" geliyor sıra. Aklınızdan çıkarmamanız gereken, bağlantılar arasında hiçbir fark olmadığı. Metin, resim, ses, animasyon, Internet üzerinde başka bir WWW sayfası hiç fart etmiyor.

<A HREF= Dosya Adı>...</A>: Bizim örneğimizde, dosyanın adı "ikinci.htm".

<A HREF> ve </A> kısmı ekranda farklı renkte görüntüleniyor. Burası tıklandığı zaman da ikinci sayfaya ulaşmak mümkün. <A HREF> komutunu kullanarak İnternet üzerindeki kaynaklarla da bağlantı kurulabilir. Örneğin, sevdiğiniz bir WWW sayfasına kendi sayfanız üzerinden ulaşılmasını sağlayabilir; sık kullandığınız adresleri kendi sayfanıza ekleyebilirsiniz. Diğer Internet servisleri üzerindeki herhangi bir bilgiye bağlantı yaratmadan önce URL'den söz etmemizde yarar var.

URL, Uniform Resource Locator sözcüklerinin baş harflerinden oluşuyor. Internet üzerinde herhangi bir dosyaya atıfta bulunulacağı zaman, o dökümanın URL'si belirtilir. URL'de dosyaya hangi protokolle, hangi Internet adresinden ulaşılabileceği belirlenir.Örneğin, http://www.biltek.tubitak.gov.tr/yeni/yeni.html, http protokolü ile Bilim ve Teknik Dergisi'nin WWW sayfasındaki Yeni Sayı bölümüne ulaşmınızı sağlar. Benzer şekilde, ftp://ftp.tubitak.gov.tr.de 'TÜBİTAK'ın ftp servisine ulaşılacağını belirtir. URL'de belirtebileceğniiz protokollerin bir kısmı: http, gopher, ftp, news'dur. Bundan sonraki örnekleri deneyebilmeniz için çevrimçi Internet bağlantısına ihtiyacımız olacak.

Üçüncü örneğimizde ekrana grafiğin yerleştirildiği satırın başına şunları ekleyelim:

<A HREF=http://www.biltek.tubitak.gov.tr>



Örnek-4



<IMG SRC=http://www.biltek.tubitak.gov.tr/btt2.gif ALT=Bilim ve Teknik ALIGN=left></A>

Artık grafik tıklandığı anda Bilim ve Teknik Dergisi'nin WWW sayfasına ulaşmanız mümkün olacak. Tabii çevrimiçi Internet bağlantınız varsa, Olmadığı durumda karşınıza "Adres Bulunamıyor" hatası çıkacaktır. Sayfanın alt kısmında yer alan "İkinci Sayfa Burada" ya tıklamanız durumda ise "ikinci.htm" dosyası karşınıza gelecektir. Tabii yine bu dosyanın da sabit diskinizde aynı isimle yaratılmış olması gerekiyor. Bağlantınlandırırken mantık her zaman aynı. İster kendinizide olan bir sayfaya, ister Internet üzerindeki herhangi bir servise bağlantı kurun, yapacaklarınız aynı:

```
<TITLE>Deneme Sayfası</TITLE>
<A HREF=http://www.biltek.tubitak.gov.tr>
<IMG SRC=http://www.biltek.tubitak.gov.tr/btt2.gif
ALT=Bilim ve Teknik ALIGN=left></A>
<P>
<CENTER>
<H1>En Büyük Başlık</H1>
<H3>Daha Küçük Başlık</H3>
<H6>En Küçük Başlık</H6>
Bu bir düz yazı örneği.<BR>
Bu <B>kalın</B>yazı örneği.<BR>
<P>
Tablo örneği
<PRE>
X          Y
12345      67890
54321      92364
</PRE>
</CENTER>
<OL>
<LI>Bu bir
<LI>liste
<HR WIDTH=50 SIZE=2>
</UL>
<LI>Başka bir liste
</UL>
<HR WIDTH=75 SIZE=10>
<CENTER>
<A HREF=ikinci.htm>İkinci Sayfa Burada</A>
</CENTER>
```

<A HREF=dökümanın- URL'si> Ekrana Çıkacak Adı </A>

Şu ana kadar anlattıklarımız HTML'nin en sık kullanacağınız, standart özellikleri. Bunlar dışında WWW sayfanızın görünüşü ile ilgili küçük oynamalar yapmanızı sağlayacak basit komutlar var. Örneğin, <BODY> komutunu kullanarak, WWW sayfasının metninin, geri planın, bağlantılarının renklerini değiştirmeniz mümkün.

<BODY BGCOLOR="#000000" TEXT="#FFFFFF" LINK="#80FFFF"> sırasıyla metinde siyah bir geri plan, beyaz yazılar, kırmızı bağlantıları göstermektedir. Burada renk kodları onaltılık sistemde ve RGB kodlamasına uygun olarak verilmektedir.

Her ne kadar WWW sayfanıza bakan kişinin nasıl bir yazıtipi seçtiğini bilemeseniz de, metindeki yazıtipinin büyüklüğünü belirlemeniz mümkün. Aslında bunu birden fazla yolla yapabilirsiniz. <H> komutunun peşisıra gelen sayıyı değiştirerek yazıtipinin boyutuna karar verebilirsiniz. Ancak, bunun kötü yanları olarabilir. Örneğin, bütün WWW tarayıcıları <H> komutundan sonra paragraf başı yaparlar. Siz bir başlık boyutu belirleyip, ikincisine geçtiğiniz zaman ister istemez paragraf başı olacaktır. Bunlar aşmak için <FONT> komutunu kullanmanız yarar var.

<FONT SIZE=1|2|3|4|5|6|7>: <FONT> komutunun varsayılan değeri isteğinize göre daha büyük ya da küçük harfler için değeri arttırıp, azaltmanız yeterli. Metin içinde istediğinize şekilde yazıtipinin boyutunu değiştirmeniz mümkün.

Murat Ertem

Üretim ve Elektronik

İlk insan topluluklarından beri üretim, hayatın en önemli parçasını oluşturmuştur. İlk önceleri insanlar, günlük hayatlarını sürdürmelerini sağlayan av aletleri, toprak kaplar gibi eşyalar üretmiştir. Zaman içinde ihtiyaçların değişmesiyle imal edilen nesneler farklılaşmıştır. Bu farklılaşmaya rağmen üretimde sadece insan gücü kullanılmıştır. Ancak uygarlıkların gelişmesiyle ve nüfusun artmasıyla birlikte çeşitli eşyalara olan talebin artması seri üretimi gerektirmiştir. İnsanlık, daha fazla nesneyi kısa sürede üretebilme yeteneğine sanayi devrimiyle ulaşabilmiştir.



Sanayi Devrimi

Avrupa'da rönesansın gelişmesiyle beraber pozitif bilimler hızla ilerlemiştir. Özellikle Newton'un etkisiyle dinamik, buna bağlı olarak da mekanik hakkında büyük bir bilgi birikimi elde edildi. Mekanik 18. yüzyılın itibaren felsefeden gündelik hayata birçok alana damgasını vurmuştu. Hiç şüphesiz bu gelişmeler, yeni üretim aletlerinin geliştirilmesinde önemli rol oynadı. Üretimdeki mekanizasyonla birlikte seri üretim de doğmuş oldu.

İlk seri üretim, insanlık tarihinde üretim kadar derin izler bırakan savaş aletlerine duyulan ihtiyaçla gerçekleşti. Sanayi devriminin ilk yıllarında daha uzun menzilli hassas ve güvenilir silahların yapımı metallerin işlenmesini gerektiriyordu. Elle yapılan üretim eskisinden çok daha büyük olan talebi karşılayamıyordu. Bu sorunları aşmak için geliştirilen aletlerden ilki 1774'de İskoçya'da geliştirildi. Wilkinson kardeşler, döküm demiri oyarak bir top yapmak için kullanılan delici bir alet geliştirdiler. Bir yıl sonra bu alet buharlı motorların imalinde kullanıldı. Aletin çalışma prensibi delici ucun sabit tutularak, döküm gövdenin yavaşça çevrilmesine dayanıyordu. Bu alet yardımıyla 490 tane buharlı motor üretildi.

Aynı yıllarda askerlerin silahlarda istedikleri özellikler de değişmişti. El yapımı silahlar birbirinin aynısı olmuyordu. Bu nedenle birinin parçaları diğerinde kullanılamıyordu. Üretimde makinelerin kullanılmasına neden olan önemli bir diğer etken de buydu. 1798 yılında Whitney adında bir Amerikalı, ordunun açtığı 10.000 silahlık bir ihalede makinelerin kullanılmasını önerdi ve ihaleyi kazandı. Teklifi yaptığı sırada gerekli makinelere sahip değildi. Ancak yaptığı yoğun çalışmalar sonucu gerekli makineleri imal etti. Kullandığı aletler arasında freze de bulunmaktaydı. Bu yüzden bazıları Whitney'in frezenin mucidi olduğunu iddia etmektedir. Bazılarıysa mucidinin Simeon North olduğunu iddia edilmektedir.

O günkü temel hammadde demirdi. Bu yüzden demirin işlenmesi için freze gibi aletlerin geliştirilmesi gerekiyordu. Bunun için o zamana kadar tahta ve pirincin işlenmesinde elde edilen birikimden yararlanıldı. 18. yüzyılın ortalarına kadar saat parçalarının üretilmesi için çeşitli kesici aletler ve tornalar geliştirilmişti. Buradan yola çıkarak demirin işlenmesinde kullanılan ilk torna 1760 yılında Fransız Jacques Vauconson tarafından geliştirildi. Bu ve daha sonraki yıllarda kullanılan tornaların çalıştırılması için sudan veya buharlı motorlardan yararlanıldı.

19. yüzyılın başında gerekli makinelerin birçoğu geliştirilmişti. Elde edilen bu yenilikle 19. yüzyılda büyük tesisler kuruldu. 1850'li yıllarda toplu tabancanın mucidi Colt 1500 makinadan oluşan bir fabrikanın inşasına başladı. Bu, hızlı gelişmenin en önemli örneklerinden biriydi. Yüzyılın ortalarından itibaren üretim sivil alana kaydı. 1852'de ilk dikiş makinası 1865'de ilk bisikler üretildi. Bunlar 1874'deki ilk daktilonun ve 1886'da ise ilk otomobilin yapılması izledi. Özellikle otomobilin üretilmesi ileriki yıllarda üretimde önemli değişikliklerin gerçekleşmesini sağladı.

O yıllarda hemen hemen bütün ürünler birkaç işçinin çalıştırılmasıyla imal edilebiliyordu. Örneğin bir silah 50 parçadan, bir saat 100 parçadan ve bir dikiş makinesi 150 parçadan oluşuyordu. Bu yüzden üretim tarzının sorgulanmasına ihtiyaç duyulmamıştı. Bu dönem içinde, mekanik aletlerde kullanılan bileşiklerin geliştirilmesi ve daha sert maddelerin işlenebilmesi sağlanmıştı. Bunun yanı sıra yeni ölçme aletleriyle daha hassas üretimler yapılabilmekteydi. Ancak üretimdeki verimlilik bayağı duraklamıştı. Yeni ürünlerle birlikte üretim sayısında büyük artış yaşanmıştı. Örneğin Singer dikiş makinelerinin 1853'deki üretim adedi 810 iken, 1880'de 500.000'i bulmuştu. Fakat üretimdeki verimliliğin artırılması 20. yüzyılda gerçekleşti.



1862'de astronomide ölçüm için kullanılan bu alet, mekanik üretimin iyi bir örneği.

1901'de makinelerin çalıştırılmasında buhar türbinlerinin yerini elektrik aldı. Elektriğin daha ucuza mal edilmesi elektriğin tercih edilmesini ve verimliliğin artmasını sağladı. Elektrik kullanımının önemli bir diğer katkısı da metalurji alanında geldi. Elektrikli fırınlar sayesinde yüksek sıcaklıklarda daha dayanıklı alaşımlar üretildi. Bu alaşımlar sayesinde makineler çok daha hızlı çalışmaya başladı. Örneğin bir arabanın şaftının üretimi iki saatten onbeş dakikaya inmişti. Elektriğin kullanılması bir anlamda elektroniğin kullanılmasına doğru atılan ilk adım oldu.

Verimliliğin artmasındaki en önemli gelişmelerden bir diğeri de, Ford tarafından gerçekleştirildi. Otomobil üretiminde birçok parça kullanıldığından, parçaların imali kadar montajı da önemli bir sorundu. Ford parçaların daha kısa sürede birleştirilebilmesi için işletme üzerine araştırmalar yapan Frederick W. Taylor'un fikirlerinden yararlanıldı. Taylor'un "işi işçiye getirme" fikrini kullanan Henry Ford üretim tarihinde ilk üretim bandını oluşturdu. Bu sistem sayesinde Ford, efsane otomobil Model-T'nin satışlarında büyük başarılar elde etti.

Taylorium-Fordium olarak adlandırılan bu sistem oldukça büyük ilgi gördü ve yaygın olarak uygulandı. Bu fikrin geliştirilmesiyle fabrikalarda üretim sırasında ürünlerin bir yerden başka bir yere taşınması için çeşitli makineler kullanıldı. 1951 yılına gelindiğinde Ford fabrikasında bu taşıyıcılardan 41 tane bulunuyordu. Bu gelişmeyle birlikte otomotiv sektörü uzun yıllar en önemli yeniliklerin gerçekleştirildiği alan oldu.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında askeri alanda önemli çalışmalar yapıldı. Bu çalışmalarla birlikte birçok alanda önemli gelişmeler elde edildi. Aynı zamanda insanların dünyaya bakışlarının değişmesiyle üretimdeki beklentiler de farklılaştı.

Üretim alanında yeni ufukların açılmasındaki en önemli gelişmeye ilk bilgisayarın üretilmesi yol açtı.

1944 yılında Pensilvanya Üniversitesinde ENIAC adlı ilk bilgisayar üretildi. Amerikan Ordusunun bu icada ilgi göstermesile beraber araştırmalar ivme kazandı ve bilgisayarın ilk ticari örneği olan UNIVACI adlı bilgisayar 1950'de imal edildi. Buna rağmen bilgisayarın öneminin tam olarak farkedilmesini sayısal denetiminin (NC; numeric control) başlangıcı sağladı.

Sayısal Denetim

Sayısal denetim, temel olarak programlanabilir bir denetim mekanizmasının gerçekleştirilmesi anlamına geliyordu. Bunun yanı sıra üretim hızının ve kapasitesinin artırılmasını hedefliyordu. O yıllara kadar mekanik yollarla denetlenen makineler büyük bir yığın oluşturuyordu. Farklı bir şeyin üretimine geçilmesi durumunda makineler arasındaki bağlantıların değiştirilmesi gerekiyordu. Sayısal denetim, programlanabilirliği sayesinde bu sorunları azaltabilirdi.

Sayısal denetim ilk kez 1948 yılında Lockheed firması tarafından kullanıldı, firma uçak gövdesini, metal plakaların kesilip perçinlenmesiyle oluşturuyordu. Sayısal denetimli üretimdeyse, gövdenin büyük bölümleri metal plakaların baskı yoluyla şekillendirilmesiyle oluşturuldu.


Metal plakaların lazerle birleştirilmesi

Bu nedenle nereye hangi miktarda basınç uygulanması gerektiği matematiksel olarak hesaplandı. Aynı hesaplamaların iki farklı tezgahta kullanılmasıyla elde edilen parçalar birbirlerinin aynıydı. Böylece 1951'de sayısal denetimli frezelerin geliştirilmesine başlandı. Lockheed firmasının kullandığı programlanabilir makinelerde program, bir kart üzerine açılmış deliklerle yazılmaktaydı. Sayısal denetimi uygulamanın bir diğer yöntemi olarak da manyetik tape kullanılıyordu. Bu sistemde fotoelektrik okuyucu, 16 mm'lik bir film üzerindeki bilgiyi okuyordu.

Sayısal denetimin başarısı ilk bilgisayarların öneminin kavranmasını sağladı. Böylece üretimin dış etkenlerden kurtarılarak kendi içinde denetlenebileceği fikrini doğurdu.

Bilgisayarlı Sayısal Denetim (CNC)

İlk sayısal denetleyicilerle ilk kuşak bilgisayarlardan faydalanılmıştı. Daha sonra dijital bilgisayarların geliştirilmesiyle bilgisayarlı sayısal denetim gerçekleştirildi ve önemli kolaylıklar getirdi.

1948 yılında John Bordeen, Walter B. Rattain ve William Shockley'den kurulu ekibin Bell Telefon Laboratuvarlarında ilk transistörü geliştirmesiyle dijital bilgisayarların temeli atıldı. Kısa bir süre içinde de transistörlerin boyutları küçültüldü. Boyutların küçültülmesi daha az enerji tüketilmesini ve soğutmanın daha kolay yapılmasını sağladı. Tek sorun bu küçük parçaların birleştirilmesiydi. O yıllarda elektroniğin önünde büyük bir engel olarak görülen bu sorun da kısa sürede aşıldı. 1960 yılında entegre devrelerin (IC) üretilmesiyle, elektronik önündeki önemli engellerden biri aşıldı.

Entegre devrelerin üretimini takip eden 10 yıl içinde önemli gelişmeler oldu. Intel 1970 yılında 1K'lık RAM'ı bir yıl sonra da 4 bitlik mikroişlemciyi tanıttı. Bu baş döndürücü gelişme sonucunda elektrik dünyası 16 MB'lık RAM ve 64bitlik mikroişlemciye 20 yıl gibi kısa bir sürede kavuştu.

İlk mikroişlemcilerin üretilmesini takip eden birkaç yıl içinde CNC'ler geliştirildi. Bu adım üretim alanındaki en büyük devrimlerden biriydi. CNC'lerin geliştirilmesi birden fazla NC makinenin aynı anda daha kolay denetlenebileceği anlamını taşıyordu.

Yarı iletken teknolojisine bağlı olarak CNC'lerin işlem yapabilme hacmi ve çalışma hızları oldukça arttı. Ayrıca yarı iletken teknolojisinin önemli bir diğer katkısı algılayıcıların geliştirilmesi oldu. Hemen hemen ilk CNC'lerden beri kullanılan algılayıcılar tam anlamıyla üretimin gözü kulağı oldu. Algılayıcıların yardımıyla daha 1950'lerde düşünülen denetimin üretim sırasında kendi kendine gerçekleşmesini sağladı. Algılayıcıların üretim sırasında bildirdiği verilerle, programdaki istenen değerlerin karşılaştırılmasıyla, yapılması gereken iş tespit edilebildi. Böylece bir sistemin, çıktılarına bakarak girdilerinin değiştirilmesiyle kendi kendini denetlemesi sağlandı.

Robotlar

Elektronik, üretim alanına sadece sayısal denetimli (NC ve CNC) sistemleri sokmakla yetinmedi. Hizmete sunduğu önemli diğer bir gelişme de robotlardı. Robotlar ilk olarak 1950'li yıllarda geliştirildi. Diğer elektronik yenilikler gibi askeri ihtiyaçlardan doğmadı. 1959 yılında üretilen ilk robot belli cisimleri kaldırmak amacını güdüyordu. Daha sonra 1961 yılında, kendi yönünü bulabilen robotlar geliştirildi. İlk robotlar analog olarak programlanıp denetlendiği için çok geniş kullanım alanına sahip değildi. Daha çok sıcak şeylerin tutulması, belli cisimlerin belirli yerlere yerleştirilmesi ve boyama gibi sınırlı alanlarda çalışabiliyordu. Ayrıca analog oldukları için CNC makinelerle uyum içinde kullanılamadılar. Fakat, bu, önemsiz oldukları anlamına gelmedi. İnsanlar için tehlikeli birçok işte başarıyla kullanıldılar.

Elektroniğin kullanıldığı diğer makineler göz önünde tutulduğunda robotlar oldukça yavaş geliştirildi. Ancak son yıllarda hidrolik ve pnömatik sistemlerinin yerini elektrik motorlarının almasıyla hareket edebilme yetenekleri arttı ve daha hassas işlerde kullanılmaya başlandı.

Günümüzde elektroniğin sunduğu bütün bu yenilikler birarada kullanıldığında büyük kolaylıklar sağlanmakta. Bir bilgisayar denetiminde birçok makine belli küçük bir iletişim ağına bağlı olarak çalışabiliyor. Farklı şeylerin üretilebilmesi için makinelerin değiştirilmesi yerine birden fazla iş yapabilen makinelerin yeniden programlanması yeterli olabiliyor. Diğer taraftan bir CNC tezgahı, programına göre bir metalin birçok şekle sokulmasında ya da farklı şekildeki parçaların kesilmesinde kullanılabiliyor. Robotlar ise, elektronik devrelerde parçaların yerleştirilmesinde kullanılabiliyor. Daha küçük boyutları düşünecek olursak PLC'ler uygun programlarla yüzlerce rölenin yapacağı işi, çok daha az yer kaplayarak gerçekleştiriyor. Ortaçağda hatta 100 yıl önce kullanılan el tezgahları göz önüne alındığında ne kadar yol katedildiği kolayca görülüyor. Ancak elektronik, hayatımızı hep kolaylaştıracak mı? Gelecekte otomotiv sektöründe çalışanların %40'ının yerini robotların alması bekleniyor. Bu büyük oran göz önüne alındığında sorunun yanıtını bulmak güçleşiyor.

Kaynaklar

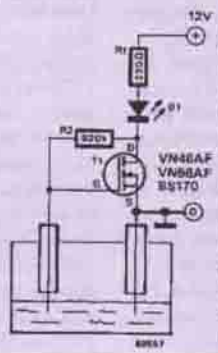
Ayres U. "Robert Computer Integrated Manufacturing", *Chapman and Hall*, Volume 1-2. 1991,1992.

Elektor, Ağustos 1980.


Otomotiv sanayiinde boyama ve montajda kullanılan robotlar

Su Seviyesi Detektörü

Bir tanktaki su seviyesi bir çok şekilde ölçülebilir. Burda verilin devrede LED'in yanması, su seviyesinin elektrotların su seviyesinden aşağıya düştüğünü gösterir. Su seviyesi yükseldiğinde, elektrotlar arasında bir kısa devre oluşacağından, transistörün kapısı (gate) topraklanır. Böylece kapı ile kaynak arasında potansiyel farkı oluşmaz ve transistör akım geçirmez. Su seviyesi elektrotların altına düştüğündeyse, kapı (gate) ile kaynak (source) arasındaki bağlantı kopmuş olur. Bu nedenle transistör akım geçirir ve LED yanar. LED'in su seviyesi yükselip, elektrotlar arasında kısa devre oluşturduğunda yanması için devrede küçük bir değişiklik yapılabilir. Şekilde, toprağa bağlanmış elektrodun voltaaj kaynağının artı ucuna bağlanması ve R2 direncinin kapı ile kaynak arasına bağlanması, LED'in su seviyesi, elektot seviyesinin altındayken sönük kalmasını sağlayacaktır.



Matematikte Problem Çözme

Deneyim ve Uslamlama

Matematik eğitiminin başlıca amacı kişiyi, aritmetik, cebir ve geometrinin temel bilgileriyle donatmanın yanı sıra, düşünmeye yöneltmek; uslamlamalarında, ulaştığı sonuçlarda tutarlı olma duyarlığına ulaştırmaktır. Matematik bilgisiyle matematiksel düşünmeyi karıştırmamak gerekir. Bilgi, düşünmek için gerekli ama yeterli değildir. Okullarımızda sürüp gelen öğretim hemen tümüyle bilgiyi ön planda tutmakta, düşünme alışkanlığını kurma etkinliğinden uzak kalmaktadır. Sonuç, hep bildiğimiz gibi, çocukların kafalarını yaşam etkinliklerinde belki de hiç kullanamayacakları, dahası bir süre sonra unutacakları bilgilerle doldurmaktan çoğu kez ileri geçememektedir. Yerleşik olan bu tutumu düzeltmenin temel koşulu matematiksel düşünme sürecinin yapısını tanımaktır.

Özünde bir problem çözme etkinliği olan düşünme karmaşık bir olaydır; değişik bağlamlarda farklı biçimler sergiler. Örneğin, sanatta imgelem, tarihte anımsama, bilimde açıklama, matematikte ispatlama ya da daha geniş deyişle sonuç çıkarma ağırlık taşıyan düşünme biçimleridir.

Özellikle matematikte belirginlik kazanan "sonuç çıkarma" dediğimiz düşünme nasıl bir süreçtir. Bir sorun ya da problemle karşılaştığımızda nasıl davranıyoruz, sonuca nasıl ulaşıyoruz? Bu soruya yanıt ararken, çözümü yoğun düşünme gerektiren bir iki örneğe bakmada yarar vardır.

Problem 1: Sekiz litrelik bir fıçıdaki şarap iki kişi arasında eşit bölüştürülecektir. Elimizde biri beş, diğeri üç litrelik iki boş kap vardır. Eşit bölüşme nasıl sağlanabilir?

Böyle bir durumda, davranışları, düşünmeden çok pratik alışkanlıklara yatkın kişi doğrudan sınamacı/hata yoluna gider; şarabı bir kaptan öbürüne boşaltarak sonuç almaya çalışır. Bir tür "el yordamı" olan bu yöntem rastlantı ya da şansla aranan sonucu verebilir kuşkusuz; ama çoğu kez uzun bir bocalama ve zaman kaybı pahasına! Oysa az çok düşünme alışkanlığı kazanmış bir kişinin, yaklaşımı öyle zaman ve emek israfını gerektirmez; kişi, el yordamı yerine "düşünsel deney" diyebileceğimiz bir yöntemle problemini çözmeye çalışır. Bu yöntemle çözüm, verilen bilgileri, bilgiler arasındaki ilişkileri belirleme ve kullanma becerisine dayanır. Nedir verilen bilgiler? Şarap dolu 8 litrelik bir fıçı; beş ve üç litrelik boş kaplar. İstenen, şarabın iki kişi arasında eşit bölüşümüdür. Bu bilgilerle kişi yine şarabı bir kaptan öbürüne boşaltarak işe koyulur. Ancak bu kez boşaltma eylemi fiziksel değil, düşünseldir: rastgele değil, çözüme elveren ilişkiler kurularak yapılır. Örneğin, boş kaplar arasında 2 litrelik bir farkın olması önemli bir ipucu sağlayabilir. Bir başka ipucu, fıçıda 4 litre şarap kalacak şekilde boşaltmanın yapılması gerçeğinde bulunabilir. Çözüme ipucu veren bu türden bir ya da iki ilişki bizi aranan sonuca götürebilir. Başka bir örnek alalım.

Problem 2: Boyutları 3 x 3 x 3 cm olan tahtadan, kırmızıya boyanmış bir küp var elimizde. Bu küp, boyutları 1 x 1 x 1 cm olan küçük küplere bölünse, küçük küplerin toplam kaç yüzü boyalı olacaktır?

Burada da işe doğrudan fiziksel deneyle başlanabilir. Örneğin belirlenen boyutta tahtadan küp kesilir, boyanır; sonra, bu küp, kenar uzunluğu 1 cm olan küçük küplere testereyle kesilerek bölünür, boyalı yüzler sayılır. Ya da, daha basit yoldan, küpün boyalı 6 yüzünde 1 cm'lik karelер çizdirerek sayılır. Oysa çözüm, bu tür fiziksel hareketlere başvurmaksızın, salt uslamlamayla da bulunabilir. Bunun için, daha önce de belirttiğimiz gibi, probleme ilişkin bilgileri belirlemek, çözüme ipucu sağlayacak ilişkileri kurmak gerekir. Ebdeki bilgilerden biri küçük küplerin sayısı; bir diğeri küçük küplerin tüm yüzlerinin boyalı olmadığıdır. Boyalı yüz sayısının küçük küpün konumuna göre değiştiği çözüme ipucu sağlayan önemli ilişkidir. Köşelerde yer alan küplerin 3, kenarlarda yer alanların 2, yüzey ortasında yer alanların ise yalnızca bir yüzü boyalıdır. Belirlenen bilgiler kişinin ya daha önceki deneyimlerinde vardır ya da durum üzerindeki yeni gözlemlerle sağlanabilir. Boyalı yüz sayısının konuma göreliği ise, kişinin imgelem ya da zekâ gücüyle bulması gereken ilişkidir.

Verdiğimiz örneklerden de görüldüğü gibi problem çözmede "uslamlama" dediğimiz düşünsel etkinlik vazgeçilmez; yeter ki, bu etkinlik kişide bir deneyim, bir anlaksal alışkanlık niteliği kazanmış olsun. Bu da, kuşkusuz, ilk yıllardan başlayan bilinçli bir eğitim sürecini gerektirir. Çocuğun günlük deneyimlerine dayalı, gerçek anlamda problem çözmeye yönelik matematik öğretimi bu eğitimde hiç kuşkusuz en etkili araçların başında gelir.

Matematiksel düşünme, kuralları belli salt dedüktif çıkarımdan ibaret değildir; her aşamada kişinin deneyim, sezgi, yaratıcı imgelem ve zekâ gücünü gerektirir. Bunu, verdiğimiz basit örneklerde olduğu gibi daha karmaşık ya da soyut örneklerle de gösterebiliriz. Örneğin, üçgeni alalım. Geometrinin postulatları üçgenin varlığını matematiksel olarak olanaklı kılmaktadır. Ama bu demek değildir ki, "üçgen" dediğimiz nesne dedüktif çıkarımanın bir ürünüdür. Üçgen kavramının matematiksel niteliği sonraki aşamalarda ulaşılan bir gelişmedir. Başlangıçta üçgen ve benzeri nesneler (örneğin, çokgenler, daire, vb.) insanoğlunun deneyim ve zekâsının bir ürünü olarak ortaya konmuştur. Çevremizde o tür kavramlara yol açan pek çok nesnel görüntüler vardır. Geometrik şekillerin birçoğu bu görüntülerin anlağımızda oluşan soyut ve daha düzgün imgeleridir. Geometri bu imgelerden kaynaklanan, giderek uslamlama yoluyla mantıksal yetkinliğe ulaşan bir çalışmadır. Matematik eğitimi, her düzeyde, matematiğin gelişme sürecindeki bu özelliği göz önünde tuttuğu ölçüde başarılı olur.

Cemal Yıldırım
Prof.Dr., ODTÜ Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi

Bilimi Gönlümüzce Yaşama Çabamızda Feyerabend'ın Yeri

Akıl, Yöntem ve Bilim

Nihil est sine ratione. Hiçbir şey sebepsiz değildir. Batı düşüncesinin köklerinden kaynaklanan bir savı. "Hiçbir şey temelsiz, dayanaksız kavranamaz, akla (ratio) dayandırılmaksızın açıklanamaz" biçiminde de yorumlanabilir.

Bilgimizin de temellerinin, dayanaklarının olması gerekir. Bilgimizin güvenilirliğini sağlayan ölçütlerin belirlenmesi, bu ölçütler yardımıyla hangi bilgi savlarının güvenilir hangilerinin güvenilmez olduğunu saptamak için kaçınılmazdır. Güvenilir bilgiye neden gerek duyarız? Doğayla, toplumla kültürle olan ilişkilerimizde karşımıza çıkan sorunların üstesinden gelebilelim, onları anlayıp, açıklayabilelim diye. Bu çabamızda başarılı olabilelim diye. Olağan ki bu yanıt, bilgi elde etme uğraşımızın yalnızca bazı boyutlarını göz önüne alarak verilmiş; insan sırf bilgi elde etmek için de bilgi elde etmek isteyebilir; sanatsal, ilâhi bir coşku duyduğu için de. Bu tada bilme tutkumuzun, bilgi arayışımızın yüzlerce yıllık serüveninde yaşamaz, yanılmaz ilkelere dayalı, sağlam temellerden kalkma isteğiyle birlikte yürüyüşü dikkatimizi çekmeli. Herşeyin sebebi var, temeli var, bilginin de, bilgi arayışının da. İnsan böyle düşünme eğilimini taşıyor genellikle.

En güvenilir bilgi türü nedir? Fazlaca tartışmaya yer bırakmadan çağımızın yanıtı "bilimsel bilgi" olacaktır. Bilim, özellikle teknoloji aracılığı da sunduğu olanakların etkisiyle, eğitim düzenimizi baştan aşağı kuşatmasıyla, diğer bilgi türlerine göre üstün bir konumda görülüyor. Bilimsel bilgilerden kuşkulanmak, onları sorgulamak kolay bir çaba değil günümüzde. Oysa kendilerine bilim felsefecileri diyen felsefecilerin işi bu: Bilimsel bilgi neden güvenilirdir? (Temelleri, dayanakları olma ya da böyle temel ve dayanakları arama ile güvenilir olmak arasında yakın bir ilişki olduğunu varsayıyorum.) Bu güvenilirliği neye, nelere dayanarak sağlıyor? Nasıl elde ediliyor böylesi bir bilgi, elde edilişinin kuralları var mıdır? Yöntemi var mıdır? Belli bir mantık taşıyor mu kendi içinde?

En güvenilir bilginin bu güvenilirliğinin sebepleri olsa gerek. Unutmayalım, ne demiştik, *Nihil est sine ratione*: Hiçbir şey sebepsiz değildir. Akla (ratio) dayanması gerekir. Eğer bilimsel bilginin akla dayalı temellerini bulamazsak, diğer bilgi türlerinin (sezgisel, sanatsal, ahlâksal... bilgiler) dayanağını hiç bulamayız. Neden akla uygundur bilimsel bilgi?

Düşünce tarihinde özellikle son yüzyılda canlanan bu tartışmaların gelişimini ve ulaştığı son noktaları sınırlı sayfalarda açıklamak oldukça zor. Kabaca da olsa, bu yazının amaçları açısından bilimsel bilginin akla uygunluğunu, dolayısıyla güvenilirliğini birkaç noktadan açıklama olanağı vardır. (Bu iki özellik, birbirleriyle örtüşmese de çoğunluk birbirlerine çok yakın olarak ele alınmış: Bilimsel bilgiye güven. Neden, Çünkü akla uygun. Peki akla neden güveneyim? Daha başka güveneceğim ne var ki? Aklın ışığını bastırabilecek ışık mı olmuş? Bir dönemin yanıtı buydu.) 1. Kuramlaşmış bilimsel bilginin bir mantığı vardır. Mantıksal tutarlılık taşır bu bilgi. 2. Bilimsel araştırma belli yöntemlerle yürütülür. Bu yönteminde bir mantığı vardır. 3. Kuramlar tarih boyunca değişirler. Aristoteles'ten Newton'a, Newton'dan Einstein'a doğru gelişen kuramların belli mantığı vardır. İşte bu mantıklılık akla uygunluğu, akla uygunluk ise güvenilirliği gösterir.

Bu mantık olguları, belgelere, dayanaklara uygun bir mantıktır. Bilimsel etkinlikte mantık, olguları olması gereken en yerkin biçimde kavrar, ortaya koyar.

Bilimsel bilgiye, ancak onun yöntemini, akla uygun çalışma ilkelerini kavrayarak itiraz edebiliriz. Yoksa, kim akılla, mantıkla ters düşmek isteyebilir ki?

İşte Feyerabend bu noktada tartışmaya girer. 1924 Viyana doğumlu, 1958'de ABD'ye göçen, sanat ve bilim eğitimi görmüş, doğa bilimlerinin ve Batı kültürünün tarihini ayrıntılarına inerek tartışabilen, günümüzde düşünceleriyle oldukça geniş bir etki alanı yaratmış bir filozof. Düşüncelerini ana hatlarıyla açıkladığı Against Method adlı önceki kitabını ret baskısı (1975) 1987'de Türkçe'ye çevirtti. 1989'da Ara Yayıncılık'tan Yönteme Hayır adıyla yayımlandı. Birçok "gelişmekte olan" ülkede olduğu gibi ülkemizde de geniş yankılar uyandırdı bu kitap.

Feyerabend'ın önemi bir açıdan, yazının başından beri anlatmaya çalıştığım bilimdeki "akıl" ve "yöntem" kavramlarını cesur bir biçimde tartışmasından geliyor. Öylesine cesur biçimde tartışıyor ki Feyerabend, kimi eleştirmenler ona "soytarı" diyebiliyorlar. Gerçekten bir soytarı mıdır o? Görelim.

Gönlüyle Düşünen Yiğit Bir Eleştirmen: Feyerabend

Feyerabend'in eleştirel çalışmalarının odaklandığı üç alan bilim felsefesi, bilim ve bilimin yer aldığı toplumdur. Bu üç alana bakışında, bu alanları belli bir anlayışla ilişkiye sokuşunda takındığı temel tutuma dikkat etmek gerekir. O, teknik bilgiler gerektiren, soyutlamalara ve genellemelere dönüş ulaştığı bilim felsefesi alanında, meslektaşlarının dikkatini çeken, hiç de küçümsenmeyecek teknik çalışmalar yapmış biridir. Bu çalışmalarını yaşayışıyla, insanlarla olan ilişkileriyle bütünleştirmiştir. Onu kitaplar yazdıran, düşünme heyecanı verenler hep çevresindeki insanlar, öğrencileri, hocaları ve dostlarıdır. Düşüncelerinin gelişmesinde yazık anlatırsan sevsin beş duyuşu. "Soytarılık" yakıştırmalarının yanında "bilim felsefesinin baytar çocuğu" da denmiştir onu. Bir bakıma, bir "mesaj" felsefeci olarak görülmüştür. Bence, böyle görülmesinin ardında onun "gönlüyle düşünce" bir felsefeci olması yatıyor. Yaşayışında, duygularında yankılar yaratmayan, ilgi beslemeyen tartışmalara, araştırmalara gömez. Yönteme Hayır'ın Almanca baskısının (Wider den Methodenzwang, Frankfurt/M, Suhrkamp, 1976) artık bilim felsefesindeki sosyal tartışmaların sınırlarını aşan anlamını yitirmekte olduğunu ima eder. Görüşleri kendi akışı içinde değişime uğrayacak, eskiden savunduğu bazı görüşler ortadan kalkacak, gündemine yeni düşünceler, görüşler gelecektir. Yaşadığı havatla birlikte düşünceleri de değişecektir.

Düşüncelerinin yoğunlaştığı üç alandan söz etmiştik. Bilim felsefesinden başlayalım. Bu dalda yapılan çalışmaların bilimin tatlı boyunca işleyişini yansıtmaktan uzak olduğunu belirtir. Bilimsel araştırmaların önceden belirlenebilecek katı kuralların bulunmadığını belirtir. Felsefeciler, özellikle bilimsel kuramların yapısını aydınlatmak için kullandıkları mantıktan yardım alarak kuramlardan bağımsız gözlemler yansıtabilecek bir dilin varlığına olası inançlarıyla bilimin başarısını temellendirmeye, hâkî kılmaya çalışmışlardır. Oysa, Feyerabend, bilim ve kültür tarihine yaslanan örneklerle bilimdeki araştırmaların mantığının sanılandan çok daha karmaşık olduğunu, araştırmaları önceden belirlenmiş kurallarla yürütmenin araştırmayı baltalayabileceğini söyler. Bilimin nasıl bir araştırma etkinliği olduğunu saptarken bu araşonmaları yürüten bilim adamlarının içinde bulundukları toplumsal, tarihsel, ruhsal, siyasal koşulların incelenmesi gerekir. Araştırmanın nasıl yapılacağını araştırmacı bilir. İş başında, araştırma sırasında kavranabilecek bir seydir yöntem. Bilim adamı kendisine "aklın" ya da "araştırmanın" "düşüncenin" kuralları diye sunulan kurallara uyarayabilir. Bilim adamları topluluğuna "dışarıdan" sokulmaya ya da "tepeden" zodalmeye çalışılan böylesi kuralların bu topluluğun özgünlüğünü, bağımsız karar verebilme gücünü tehlikeye atabileceğini düşünebiliriz. Araştırma sevgi ile, tutku ile yapılır. Bu yazıda vurgulamaya çalıştığım ana kavramla söyleyersem: Gönül de isteyecek. Tam bir bağımsızlıkla. Bilim adamı araştırmasında bu kuralları dilerse kullanır dilerse kullanmaz. Bilim adamı araştırdığı sorunu çözebilmek için her yola başvurabilir. Önceden yasaklar koymak, "bu yolu seçmek akıl dışıdır, şu yolu izlemek mantığa aykırıdır" demek araştırmayı kösteklevebilir. Her yol geçerlidir. Hangi yol olursa olsun, sorunu aydınlatmaya çözmeye götürebilir bizi. Araştırma konusu, araştırmanın ana sorusu, sorunları olabildiğince çoğaltacak araştırma yollarıyla ele alınabilir.

Genel geçer yöntem düşüncesi, her araştırmaya uygulanacak "akıl" anlayışı bilimin "yöntemine", bilimi yapan özgür insanı "akılına" aykırıdır. Akıl adına yasaklar koymak, akla ters düşecektir.

Feyerabend'a "anarşist" denmiştir, "bilgi anarşisti", "düşünce anarşisti" Hiçbir bilgi elde etme kuralını hiçbir bilim kuramını, bilim felsefesi kuramını, üstüne üstün görmediği için. Zorlama olmamalıdır araştırmada. Ben bu tutuma anarşist tutum yerine "gönül" tutumu diyorum. Feyerabend bilim sevgisi, araştırma tutkusu, özgürlük kaygısı taşıyan bir olduğu için, tartışmaya, eleştiriye olanak sağlamayan, farklı bakışları kayıtlı, akıl soyut, kuru, buyurucu bir otoriteye dayalı bilim anlayışına karşıdır. Olağan ki, yüzyıllardır Batı düşüncesinde etkili olmuş şaşmaz yöntemlerle kesin bilgi elde etme etkinliği olarak anlaşılmaya çalışılan bilim kavramına karşı yürütülmüş böylesi bir eleştiri, çağımızda varsa cesaret gerektiren bir çabaydı. Bundan dolayı oldukça fazla tepkiyle karşılaştı Feyerabend. Bilimi küçük düşürdüğü, bilimin saygınlığını ortadan kaldırdığı söylendi.

Bilimin akla dayalı yöntemi yoksa, bilimsel bilgi güvenilir değilse, efsanelerden ne farkı kalacaktır? Bilimi efsane düzeyine indirgemenin bilime ne gibi yararı olacaktır? Feyerabend'in bilim sevgisiyle geliştirdiği düşünceleri bilim düşmanlarının işine yaramayacak mıdır?

Bakın, bilim felsefesindeki bilim incelemelerine yönelmiş eleştiri, bilimin yapısı üstüne yoğunlaştığı görüşleriyle örtüşüyor. Bilim felsefecileri bilimi anlayamıyorlar. Bilime tek güvenilir bilgi kaynağı olarak bakıyorlar. Oysa bilimle böylesi bir ayrıcalığı yoktur. Üstelik, bilim çağımızda oldukça tehlikeli bir tanrıcılığa kapılmıştır kendini. Tartışmasız en yüce otorite olmak istemektedir. Bilimin buna hakkı yoktur. Insanların bilimle olan ilişkileri özgür değildir. Oysa, okula gidiyor, üniversite dışında birçok bilim kuramı öğreniyorsunuz. Matematik okuyorsunuz, fizik, kimya okuyorsunuz. Devlet, toplumsal düzen siz hesa sorlamakta. Bunu hakkı olmamalıdır yönetenin. Insanların bilimi okumasına hakkı olmalıdır. ("Bilim okumaya vakit" kalır, yoksa çıkmaz! Bilimin eğitimden yoksun kalmalı nasıl geliştirilir!" demeye gerek.) Oysa bilimsel bilginin gerçekten uygun yaşanması gerekir. Zorla olmamalıdır bu yaşama. "Zorla güzellik olmaz" demiştir, bizim kültürümüzde. Feyerabend da zorla bilim okutulamaz, okunmaz, öğretilemez demektedir.

Aklımızı karıştırıyor, bizi akıl dışı bir yaşamaya doğru mu itiyor, Feyerabend? Öyle anlaşılıyor. Bilime baldırı bildirmek istiyor. Sık sık yazılarında belirttiğimiz gibi, "hakikat" çok boyutlu, çok "yüzlü"dür. Hakikat yolu, çeşitli yollarını toplamından oluşur. Tek yol yoktur, araştırmada. Yollar vardır. Tekel yoktur. Özgürlükler vardır. Seçenekler. Seçmeler. En güvenilir bilgi olarak bakmığımız bilimsel bilgi de donabilir, katılaşabilir. Araştırmayı engelleyebilir. Bu nedenle dikkatli olmak, bilime karşı onu yönlendiren, tarihsel, kültürel, politik etkiden sezecemiz gerekir. Bilimin tutsağı olmamalıyız. Akıl adına aklımızı yitirmemeliyiz. Bilim, yöntem, akıl adına, bunları elle geçirenlerin, yönetenlerin kulu kölesi olmamalıyız. Gönlümüzü kullanmalıyız bilimde yaşarken. Feyerabend'i böyle yorumluyorum.

Bilimi Gönlümüzce Yaşayabileceğimiz Bir Topluma Doğru

Feyerabend, uzmanca bir çalışma alanının sorunlarını "görünce" yorumsuyarak (Burada "görünce" sözünü "keşfince", aklına nasıl gelirse öyle olarak, üstün körülük, sorumsuzluk bildiren bir söz gibi anlamamalı) bunlardan, bilim, bilgi, toplum sorunlarına geçiş yapabilmiş az sayıda düşünürlerden biridir. Hayatımızın bir parçası olarak bilimi, genel olarak bilgimizi baskısız, engelsiz yaşayabileceğimiz bir toplum nasıl olmalıdır? Kimsenin kimseyi ezmediği, sömürmediği, hakkını yemediği, bilgimizin havatımızla birleşebildiği, aklımızla gönlümüzün bir arada dovasıva yaşamaya çalışabileceğimiz dünya, nasıl bir dünyadır? Özgür bir toplum: Bilim düşmanlarının ya da bilim sömürücülerinin, bizimle ilişkisiz kalmadığı, bilimsel bilgi üretimimize, araşonma yollarımıza engeller koymadığı bir toplum.

Her kültür, ne denli "akıl" sınırsız sayılsın, doğa felâketleriyle hastalıklarla baş etmeyi, hesap ekle etmeyi bir biçimde bilir. Her kültürün kendisine özgü bir "doğa bilgisi", teknolojisi vardır; kültürü oluşturan da bu özgünlüklerdir. Bu geniş anlamıyla her kültürün bir bilimi olduğundan söz edebiliriz. Öylesine, bilim, düşünüş anlayışı örneğin 17. yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkmış bir etkinlik değildir. Bilim, yalnızca Avrupa'da ortaya çıkmış bir etkinlik olarak yorumlamak, Avrupa merkezci bir anlayışsız. Bilim, Sümerler'de, Eski Yunan'da, Avrupa'da başlamadı. "Iyi ama, bu gelişmiş, ileri götürülmüş 'bilim' yanlış bir de geri kalmış bilim. Geri kalmış ya da gelişmekte olan bilim, geri kalmış, gelişmekte olan toplumların 'evrensel' bilime yetişmeye çalışırken ortaya koydukları" diyebilirsiniz. Oysa, Feyerabend'a bilgi anlayışında hiçbir bilgi sisteminin değerinden üstün sayılmayacağı ilkesi vardır. Bunu toplumsal düzleme taşıdığımızda hiçbir toplumun, toplumsal yaşam biçiminin, kültürün, örneğinden üstün olamayacağını söyleyebiliriz. Tarihsel açıdan bakıldığında, hiçbir gele-

Migren Başağrıları ve Yiyecekler

Migrenler "hasta edici baş ağrıları" dır. Son on yıldır migren görülme oranında %40'ın üzerinde bir artış olduğu belirtilmektedir.

Milyonlarca insan şiddetli migren başağrılarından yakınmaktadır. Bu ağrıları ortaya çıkartan yani bir anlamda tetikleyici bir faktör olan yiyecekler de migren nedenleri arasındadır. Migren krizi tek bir yiyecek ya da yiyecek karışımı ile başlayabilir. Bu durumda tetikleyici yiyeceklerden kaçınmalı, doktor ve beslenme uzmanı yardımıyla diyet dikkatlice gözden geçirilip alternatif yiyeceklerle yeniden düzenlenmelidir.

Migren Nedir?

Migren şiddetli başağrılarına davetiye bir veya daha fazla semptomla (kusma, bulantı, koku, ses ve ışığa artan duyarlılık) karakterize edilen gerçek bir biyolojik hastalıktır (Şekil 1). Migren herkesi etkileyebilir, ama kadınlarda erkeklerden 3 misli daha fazla görülebilmektedir; çünkü normal bir kadın hayatı menarş, gebelik, doğum kontrol hapı kullanımı, hormon tedavileri gibi çeşitli kilometre taşları içerir ve seks hormonlarındaki bu dalgalanmalar migreni etkileyebilir, şiddetlendirebilir. Bir migren krizi 4-72 saat sürebilir ve ağrı genellikle başın tek yarısında bulunur, bazen iki yarısında birden bulunabilir genellikle sıkıcı ile zonklar. Baş ağrısı ve diğer belirtiler migren başağrısı çeken kişinin iş ve kişisel yaşamındaki arkadaş, aile bireyleri ve iş arkadaşlarını da ne derece etkiler ve çoğu hastada ne derece değişiklikleri (depresif, irrite, ekzite) gözlenir. Ve genellikle de kişi o kadar halsiz durumdadır ki karanlık sessiz bir odada ağrıları geçinceye kadar kalır ve aktivitelerini durdurabilir.

Migren Krizinin Nedenleri

Migrenin gerçek nedeni tam bilinmemekle beraber bilinen şey şudur ki duyarlı bir kişinin migren nedeni olan birçok faktörden bir veya daha fazlasına maruz kalması migren krizini başlatabilir ya da tetikleyebilir. Tetiklenmeler kişiden kişiye değişebilir ve yeniden, kokunun, ışıkların veya denenen bir olaydan kaynaklanabilir. Krizleri tetikleyen faktörler konusunda en iyi yargıya varanlar genellikle migrenlilerin kendileridir.

Migren krizine neden olan faktörler:

- Bazı yiyecekler
- Açlık, öğün atlama veya kaçırma
- Hava değişimi/çevresel değişiklikler
- Ağır fiziksel aktiviteler
- Heyecan ve stres
- Çok fazla veya çok az uyku
- Hormonal değişiklikler
- Parlak ışık ve kokular
- İlaç tedavisi

Birçok hasta ciddi başağrısını migren olarak isimlendirmektedir. Ancak migren gerilim başağrılarının sahip olduğundan farklı özgül kriterlere sahiptir (Tablo 1). Doğal olarak, öncelikle başağrısının nedenini öğrenmek, teşhis ve tedavi için doktora başvurulmalıdır. Bu durumda doktor ve diyetisyen tedavi ve beslenme programı ile hastalara yardımcı olabilir.

Tablo 1: Gerilim ve Migren Başağrılarının Tipik Özellikleri

Özellik	Gerilim Başağrısı	Migren Başağrısı
Ağrı tipi	Sabit	Zonklayıcı
Ağrının yeri	Kafa bandı bölgesi; boyun arka aşağı iki tarafı	Oksipital ve temporal bölge tek tarafı
Süresi	30 dk-7 gün	4-72 saat
Bulkıne görülen belirtiler	Genellikle yok	Genelde var, en çok görsel
Başlatan faktörler	Stres	Stres, bazı yiyecekler, menstrual siklus
Gün içi zaman	En sık günün ilerı saatleri	Değişir
Erkek-kadın oranı	1/1	1:3

Tablo 2: Migren Başağrılarını Tetikleyen Bazı Yiyecek ve İçecekler

Yiyecek ve İçecekler	Örnek
Alkol	Kırmızı şarap, vermut, şampanya ve bira
Kafeinli içecekler	Kahve, çay ve kolalı içecekler
Süt ürünleri	Olgun peynir (örn. çedar peyniri), inek sütü
Ekmek	Taş mayа ile yapılan ekmek ve evde yapılan hamurişleri
Sebze ve meyveler	Avokado, muz
Et	Salamura, kurutulmuş et, sosis, salam, tavuk ciğeri
Kuruyemişler	Soya fasulyesi, mısırcık
Çeşitli	Hazır çorbalar
Çerezler	Çikolata, yer fıstığı

Hangi Yiyecekler Migren Krizini Tetikler?

Migrenlilerin %20'den fazlası deneyimlerine göre bazı yiyecekleri yedikten sonra migren krizinin başladığını belirtmektedirler. Migren olan bir kişiye, kriz sıklığını azaltmak için beslenme programı uygulanabilir. Kişisel farklılıklar görülmesine rağmen en yaygın olarak migren krizini tetiklediğinden şüphelenilen yiyecekler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Migrenli çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada ise inek sütü, yumurta, çikolata, portakal ve buğdayın migreni artırıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca tat ve lezzet verici olarak kullanılan gıda katkı maddelerinden de migren tetikleyicisi olarak şüphelenilmekte, ama bu konuda bilimsel veriler bulunmamaktadır. Bunlardan biri yiyeceklere et tadı vermek için eklenen monosodyumglutamattır (MSG). MSG özellikle hazır ve işlem görmüş yiyeceklere (hazır çorbalar, soslar, cips, etsu tabletleri, et yumuşatıcılar...) eklenmektedir. Diğer gıda katkı maddeleri ise hamburger ve işlem görmüş etlere eklenen sodyum nitrite.

Migren Tetikleyici Yiyecekler Nasıl Saptanır?

Hangi yiyeceğin migren krizini tetiklediğine karar vermenin çeşitli yollarından biri kişinin yediğiyle ilgili günlük tutmasıdır. Migrenli bir kişinin krizlen öncesi 24-48 saat boyunca tükettiği yiyecekleri kaydetmesi diyetle ilgili problemin çözülmesinde yardımcı olacaktır. Diyet migren krizinin sadece bir parçasıdır. Beslenme uzmanı yardımıyla sağlıklı ve kişinin hoşlanacağı bir menü düzenlenebilir ve yiyeceğe bağlı migren krizi sıklığını azaltmada hastaya yardımcı olunabilir. Ama unutulmaması gereken en önemli şey, ilk önce doktora başvurup uygun teşhis ve tedavi yöntemi seçmektir.

Gülgün Ersoy
Diş Dr., B.Ü. Beslenme ve Diyetetik Bölümü



(Şekil 1)

Kaynaklar
"Migraine Headaches and Food", *JAMA*, 90:1240, 1995.
Trachtenberg, D.S., "Başağrıları", *Aesculapius*, 6:14, 1994.
Silberstein, S.D., "Sabre Başağrılarının Atak'tan Tedavisi", *Aesculapius*, 5:34, 1993.
Silberstein, S.D., "Migren ve Kadınlar", *Aesculapius*, 5:33, 1995.

Çevre Korumada Tarımsal Yayım

Yaşadığımız çevre, atalardan kalan bir miras değil, gelecek kuşaklardan ödünç alınan bir yaşam ortamıdır. O halde, onu en az teslim aldığımız kadar yaşanabilir halde gelecek kuşaklara aktarmak durumundayız.

Çevre, son yıllarda en çok ilgi gören konularının başında gelmektedir. Özellikle 2000'li yıllara çok az bir süre kala, insan-doğa etkileşimi, doğal dengeyi gittikçe bozmaktadır. Bu, yavaş kaynakların geri kazanılmaz şekilde yok olmasına neden olmakta, insan yaşamını tehdit etmektedir. Bu kapsamda 1980'li yıllarda doğal kaynakların kullanımında ekonomik yarar, toplumsal yarar (toplumun geleceği ile ilgili konuların) önüne geçmesini önlemek amacıyla, sürdürülebilir kalkınma-sürdürülebilir tarım kavramları çok fazla kullanılır olmuştur.

Kentsel ve kırsal alanda farklı boyutlarıyla ortaya çıkan çevresel sorunlar, temelde aynı veya benzer yanlış düşüncelerin ürünüdür. Kamuoyunun bu yaşamsal öneme sahip konuda beklenen duyarlılığı göstermesi ve kendisine düşen görevleri yerine getirmesini sağlamak için, toplumun tüm kesimlerine eğitsel faaliyetlerle ulaşmak ve davranış değişikliğini gerçekleştirmek gereklidir. Ancak bu şekilde toplumu oluşturan farklı özellikteki kesimlerin (kentli, köylü, ve tüketen, genç, çocuk, eğitim düzeyindeki farklılıklar, ülkenin gelişmişlik-az gelişmişlik düzeyine bağlı olarak vb.) sahip oldukları kaynakları korumaları ve bu kaynakları arzu edilen yönde değerlendirmeleri sağlanabilir.

Dönem dönem, çeşitli olumsuzluklardan sonra (hava kirliliği, su kaynakları kirliliği, çöp depolaması vb.) gündeme gelen ve çoğunlukla kentsel nüfusu yönelik olarak düzenlenen kampanyalara konu olan çevre ve doğal kaynaklar, gündemdeki yerini sürekli koruyamamakta; dahası köklü çözümler getirilmediğinden, sorunlar sürekli büyümektedir.

Sonuç, kökü çözümler gerekmektedir. Buna göre çevre korumanın örgün ve yaygın eğitim programlarına alınarak tüm kesimleri kapsaması sağlanmalıdır. Kuşkusuz burada kamu olanaklarının kullanımı yanında, özel girişimlerin kaynaklarını bu alanda kullanmalarını sağlayacak uygun ortamlar da yaratılmalıdır.

Tarımsal Yayım ve Çevre Koruma

Özellikle, gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun çok önemli bir bölümü, kırsal alanlarda yaşamaktadır. Ayrıca kırsal nüfus önemli ölçüde doğal kaynaklara fiziki olarak yakın ve hatta bu kaynakların kullanıcısı durumundadır. Bu nedenle, tarım kesiminin de çevre koruma ve doğal kaynakların korunması konusunda eğitsel hizmetlerden yararlandırılması gereklidir.

Benzer gelişmişlik düzeyindeki ülkeler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak adlandırılsalar da, aynı gruptaki ülkeler arasında, hatta ülke içindeki bölgelerde farklı sosyo-kültürel ve farklı üretim teknolojisi özellikleri vardır.

Bu özellikler tarımsal yayımın tarafsız olmasını, aynı yayım sistemi ile her bölgeye ulaşmayı olanaksız kılmaktadır. O halde tek tip bir yayım programını uygulamaya çalışmak sakıncalıdır. Bölgelere göre sosyal yapı ve ekonomik yapı özellikleri dikkate alınarak önceliklerin belirlenmesi ve bu önceliklere göre yayımın programlanması gereklidir.

Tarımsal yayımın genel amaçlarından birisi olarak çevre korunma ve doğal kaynakların verimli kullanımı kapsamında, son yıllardaki gelişmeler de dikkate alınarak üretim faaliyeti uygulamalarının çevreye zarar vermemesi ve doğal kaynakların korunması üzerinde yayımın yoğunlaşması gerekmektedir.

Üreticiler, üretimde bulundukları faaliyet kolunda çevreye zarar vermeyecek düzeyde üretim girdilerini kullanmak durumundadırlar. Bunu sağlamak için üretimde çevre korunma ve optimum kaynak kullanım bilincini oluşturmak ve geliştirmek gereklidir. Bu ise eğitsel faaliyetleri gerekli kılmaktadır.

Ancak, belirlenen konularda eğitsel faaliyetler düzenlemek ve yürütmek için yayım birimlerinin çevre korunma ve doğal kaynakların kullanımını geliştirme konularında bilgi birikimine ve oluşturulmuş teknoloji paketlerine ihtiyaçları vardır.

Bu birikim olmadığı takdirde kırsal alanda yaşayanların bilinçlendirilmesi ve eğitimden doğrultusunda yönlendirilmesi mümkün değildir.

O halde, çevre korunma ve doğal kaynakların kullanımı konularında yayım birimlerinin kendilerini yeterli hale getirmeleri ve kırsal alanda yaşayanlara bir bütünlük içerisinde ve diğer ilgili (kamu ve özel) birimlerin de desteğini alarak eğitsel çalışmalara başlamaları gerekli görülmektedir.

Türkiye Tarımında Çevre Sorunları ve Doğal Kaynaklar

Türkiye tarımında doğal kaynakların kullanımı ve çevre sorunlarını kısaca incelediğimizde, iyi nitelikli orman alanında yetersizlik, orman ve mer'alarda tarım açılması nedeniyle erozyona açık alanların artması, fazla kimyasal gübre-kimyasal ilaç kullanımının toprağı ve su kaynaklarını kirletmesi, nüfus artışının ve istihdam yaratıcı yatırımların kent çevrelerindeki tarım alanlarının işgali gibi önemli sorunlarla karşılaşırız.

Bunlarla birlikte, topraklarımız endüstriyel faaliyet türüne bağlı olarak emisyonlar ve atık sularını taşımış oldukları kirleticilerle yüklenmektedir. Ülkemizde gerek endüstriyel gerekse kentsel atık su arınımı çok düşük düzeyde olduğundan, bu iki kaynak grubundan oluşan kirlilik yükleri doğrudan akarsu ve göllerimize ve sahil bölgelere ulaşmaktadır. Bu gibi kirlenmiş yüzey sularının tarımsal sulamada kullanılması ile tuzlanma, alkalileşme, bor düzey artışı, ağır metal birikimi de toprak kalitesi zarar görmektedir.

Özellikle tarım dışı kullanımdan sonra yeniden tarıma açma olanağı kalmayan ve yenilenebilir bir kaynak da sayılmayan tarım arazilerinin, planlı ve dengeli şekilde ve daha da ileri olarak sürdürülebilir nitelikte kullanılmaları gereklidir.

Türkiye Tarımı ve Çevre

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Plan'nda (1990-1994) "İnsan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak, sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkân verecek şekilde doğal kaynakların yönetimini sağlamak ve gelecek nesillere insana yakışır bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakmak temel ilkedir." "Bütün ekonomik politikalarda çevre boyutunun dikkate alınması esastır. Bakanlıklar yetki alanları içindeki uygulamalarının çevre etkilerinin tespiti, önlenmesi, bu amaçla politika geliştirilmesi ve uygulanmasından sorumlu olup koordinasyon ise çevre işlerinden sorumlu kuruluşa ait" denilmektedir.

Buna göre doğal dengeyi korumak ve gelecek kuşaklara aktarmak için ilgili Bakanlıkların Çevre Bakanlığı koordinatörlüğünde gereken önlemleri almaları ve bunları uygulamaya koymalarının gerektiği açıklıkla belirtilmektedir.

Ancak, uygulamada belirtilen ilke ve görevlerin ne ölçüde yerine getirildiği tartışmalıdır. Yavaş kaynakların değerlendirilmesinde çoğu zaman ekonomik yarar, toplumsal yararın önünde yer almaktadır. Bu ise, kaynaklarımızı arzu edilen etkinlikte kullanımını veya kaynaklarımızın sürdürülebilirlik niteliğini tehlikeye sokmaktadır. (Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu'nun (1987) tanımına göre; günümüz gereksinimlerini gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilmek olanağından ödün vermeksizin karşılayabilmek ve bu amaçla doğal kaynakların ve tümü de çevrenin günümüz ve gelecekteki gereksinimlerini karşılayabilme yeteneğini koruyabilmek edebiliriz, bunun için gerekli sosyal örgütlenme ve teknolojinin getirdiği sınırlamaları tam tanımlamıştır.)

Türkiye'de tarımsal yayımın örgütlenmesi il, ilçe ve köy düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bu



yolla özellikle çevre koruma ve doğal kaynakların kullanımı konusunda kırsal alanda yaşayanlara ulaşmak mümkündür. Ve bunun değerlendirilmesi gerekmektedir.

Ancak Türkiye'deki uygulamalara bakıldığında, yayım kuruluşlarının çevrenin korunması konusunda bir politikası olduğundan söz etmek mümkün değildir. Görülen bazı çalışmalar ise öncüsel girişimlerden ileriye geçememektedir.

Özellikle sürdürülebilir tarım yaklaşımının tarım kesiminde bulunanlara benimsetilmesinde, bu kesime örgün ve yaygın eğitim faaliyeti götüren birimlerin çok önemli görevleri vardır.

Tüm bunlar göstermektedir ki, Türkiye tarımında çevre korunma ve doğal kaynakların kullanımında çok önemli sorunlar vardır ve bir müdahale olmadığı ölçüde bu sorunlar artarak devam edecektir.

Bu sorunlar ideal kaynak kullanım politikalarının üretilmesi yoluyla, insan-doğa etkileşimini ideal ölçülerde gerçekleştirecek duyarlı ve bilinçli bir toplum yaratmakla aşılabilir. Bunun için yasalar çıkarmak ve kurallar koymak yanında, bunların kararlılıkla uygulanması üzerinde durmak ve eğitsel faaliyetleri tüm kesimlere yaygınlaştırmak gereklidir.

Ayrıca çevre bilincinin toplumu kazandırılmasında karşı yanında, diğer özel girişimlerin de gelişmesine olanak tanımak gerekbilir. Buna göre kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar işbirliği içinde, ödenen sağlıklı yaşam oluşturulmasında önemli görevler üstlenmelidirler.

Orhan Önçağlayan
Dr., Ç.Ü. Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Bölümü

Kaynaklar
DPT. *Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)*. Ankara, 1989.
Hatırlıoğlu K., S. Acar, A. Kırıcı. "Tarımsal Çevre Sorunları ve Sınıflandırılması Üzerine", *Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi*, Ankara, 1990.
Kantarcı, T., S. Akçiçeği. "Tarımsal Yayım ve Çevre", *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt: 31, Sayı: 2-3, İzmir, 1994.

Uzayda Güneş Enerjisi Üretimi

1968 yılında, Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu eski başkanı Dr. Peter Glaser, uzayda güneş enerjisini toplayarak mikrodalga şeklinde dünyaya gönderecek Güneş Güç Uydusu (Solar Power Satellite-SPS) fikrini ortaya atmıştır.

Güneş enerjisinin dünyadaki yoğunluğunun uzaydakine göre daha düşük olması, bu enerji uzayda üretildiğinde yaralanma süresinin tam yıl boyu sürekli olması ve uzaydaki uydunun verici antenlerinin doğrudan doğruya ihtiyaç duyulan bölgeye yönlendirilebilir olması, güneş enerjisinin uzayda toplanması sonucunu düşündürmektedir.

Ancak, uzayda güneş enerjisinin toplayarak dünyada kullanılması, kollektör (toplayıcı) sistemlerinin uzayda nasıl konulacağı ve toplanan enerjinin dünyaya nasıl gönderileceği sorularını gündeme getirmektedir.

Yakın zamana kadar yapay uyduları, dünya çevresinde yörüngeye yerleştirmek bilim-kurgu konusu iken günümüzde bu tür uyduların kullanımı uzaktan algılama, haberleşme, meteoroloji ve askeri amaçlı pek çok alanda yaygınlaşmıştır. Bu deneyimler ile bugün güneş istasyonlarını uzayda yerleştirmek mümkündür, ancak böyle bir uydunun yörüngeye oturtulması pahalı bir işte.

Uzayda Güneş İstasyonları

Güneş Güç Uydusu olarak adlandırılan uydular (SPS) sabit yer yörüngesinde büyük güneş pili panelleri taşıyan uzaydaki büyük uydudur. Sabit yer yörüngesi, yerden 36.000 km yüksekte Ekvator düzlemindeki uyduların yörüngesidir. Bu yörüngede bulunan uydular dünyaya göre sonsuzları süreklî aynı kalır. SPS dünyanın gölgesinde kalmış kısa aralık dışında, tüm yıl boyunca güneş enerjisini alır ve dünyadaki sabit bir noktaya gönderir.

Toplanan enerjinin dünyaya gönderilmesi 3 yöntemle yapılabilir:

Mikrodalga ile Enerji Aktarımı: Güneş panelleri ile toplanan enerji Telsiz Güç Aktarımı (Wireless Power Transmission-WPT) ile dünyaya taşınabilir. Dr. P. Glaser ve meslektaşları tarafından önerilen ilk yöntem (bulutta etkileşimi az olan) mikrodalga kullanmaktır. Uydudan antenler ile alınan enerji DC'a dönüştürülür. 1964 yılında ABD'de Raytheon (silah sanayii) firması mikrodalga ile enerji alarak uçabilen bir helikopter denemesi yapmıştır. 1975 yılında NASA tarafından 1 mil mesafeye, 2,45 Ghz frekansında, 30 kW güç aktarımı gerçekleştirilmiştir. Japonya 1992 yılında uçak denemesi yapmıştır. Günümüzde bu teknolojinin kullanılabilirliği kanıtlanmıştır. Ancak ekonomik olarak rekabet gücünü kazanması gerekmektedir. Enerji aktarımı sırasında insanların zararlı etkilerden korunması için enerji yoğunluğu düşük tutulmaktadır. Bu yöntemde, özel bir anten kurulması gerekmektedir. Antenin altında kalan bölgenin tarımsal kayıplara uğramasının önlenmesi için alıcı antenin % 70 geçirgenlik ile yapılması önerilmektedir. Bu yöntem haberleşme bozukluklarına neden olabilir.

Dr. Glaser teorisini ilk açıkladığı günlerde (1968), bu yolla enerji sağlanırken; uydunun ışın demetini kontrol eden ülkelerin, enerjiyi alan-kullanan ülkeleri bağımlı kılacağı bu tehlikeye karşı, uyduların uluslararası konsorsiyumlar tarafından sahip olunması önerilmiştir.

Yüksek Güçlü Lazer Işını ile Enerji Aktarımı: Uzaydan dünyaya enerji taşımanın ikinci yöntemi yüksek güçlü lazer ışın demeti kullanmaktır. Lazeri aktiflemek için uzayda PV (güneş pili) panelleri ile toplanan elektriğin kullanımına alternatif olarak lazer "pompalama" işlemi yüksek yoğunlukta foton demeti üreten güneş konsantratörleri önerilebilir. Bu iki yöntem arasında seçim şimdilik tam olarak bilinmeyen maliyet karşılaştırılmasına bağlıdır. Lazer ışın demeti yönteminin bir avantajı, dünya üzerindeki alıcı anten boyutunun mikrodalga gönderimi için kullanılan alıcı anten boyutlarına göre yaklaşık 10 kat daha küçük olmasıdır. Lazer ışını ile geçiş aktarımı sadece küçük güçlerde denenmiştir. Ancak bu yöntemde ışın demetinin bulutlardan geçerken soğurulması nedeni ile kayıpların büyük olabilmektedir. Ayrıca bu yöntem atmosferde ekolojik dengeyi bozacak etkilere sahiptir. Bu nedenle yöntemin kullanımı, belki de uydular arasında enerji aktarımı ile sınırlı kalacaktır.

Uzaydan Güneş Enerjisinin Yansıtılması: Uzaydan enerji aktarımının bir başka yöntemi de doğrudan doğruya güneş ışınlarını aynalar aracılığı ile dünyaya yansıtılmasıdır. Bu yöntemin, atmosferde isınmaya neden olma, 24 saat güneş ışını alacak yer istasyonu personelinde psikolojik bozukluklar oluşturma, göz bozukluklarına yol açma, hayvanlarda biyolojik düzen bozukluklarına yol açma ve tarafsızlarda ki uzay gözlemlerini aksatma gibi sakıncaları vardır.

Güç yansıtmasının farklı bir uygulama yöntemi ve sistemi de, Güç Aktarma Uydusu (Power Relay Satellite-PRS) kullanarak, dünyada bir bölgede üretilen enerjinin ihtiyaç duyulan bir başka bölgeye aktarılmasıdır. Üretilen enerji mikrodalga olarak dünyadan uyduya gönderilmekte, uydu bu enerjiyi bir başka bölgeye aktarmaktadır. Bu yöntemde dünya üzerindeki enerji üretim ve kullanım bölgeleri arasındaki mesafe 8000 km'ye kadar olabilmektedir. Bu yöntemin verimi yüksek gerilim hatları kullanımı ile karşılaştırıldığında daha yüksektir.

Maliyet

Güneş Güç Uydusu'nu uzaya gönderme ve yörüngeye yerleştirme maliyeti çok yüksektir.

Bugünkü teknoloji ile bir Güneş Güç Uydusu yaklaşık 5 kg/kW ağırlığındadır. 2000 $/kW gibi bir üst maliyet limiti koyduğumuz takdirde, uzaya taşıma maliyet sınırının 400 $/kg olması yöntemin uygulanması için yeterlidir. Ancak bugün taşıma maliyeti bunun yaklaşık 20 katıdır. Bu nedenle, güneş hücrelerinin verimi artırılmalı (verimin 3 katına çıkması taşınan panel kütlesinin 3'te bire inmesine neden olur), yeni ince film teknikleri ile hafif güneş panelleri üretilerek, taşınan panel kütlesi azaltılmalı; bugünkü roket teknolojisi çok verimsiz olduğundan ve itme enerjisinin yalnızca yaklaşık % 5'i taşınan yük için kullanıldığından, Güneş Güç Uydusu yerleştirilmeli ve geniş çaplı üretim için büyük miktarda taşıma yapılarak verim artırılmalıdır.

Ay Madenciliği

Yukarıdakilerden daha etkileyici bir olasılık ise "Ay madenciliği" dir. Güneş Güç Uydusu ya da Güç Aktarım Uydusu üretmek için gereken malzemelerin neredeyse tamamı Ay'da vardır ve bu uyduları Ay'dan SYY'ne yerleştirmek için gerekli enerji daha azdır.

Başka bir senaryo; güneş enerjisi toplamak ve dünyaya göndermek için Ay yüzeyini platform olarak kabul eder. Bu senaryolar bilim-kurgu değildir, ancak en az 20 yıl sürecek büyük ölçekli uluslararası işbirliğine ihtiyaç duyulmaktadır.

Uzay Araçlarında Güneş Enerjisi Kullanımı

Uzay araçlarındaki elektronik cihazlar, yönlendirme sistemleri ve diğer gerekli sistemlerin çalışması için araç bünyesinde güç üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. İnsanlı uzay araçlarında bunlara ilave olarak personelin biyolojik ihtiyaçlarının karşılanmak üzere bazı fonksiyonların yerine getirilmesi için fazladan enerji ihtiyacı vardır. Enerji üretecek sistemin büyüklük ve ağırlığı pek çok parametreye bağlıdır, ancak esas olan çalışma süresi ve gücün miktarıdır. Uydu türü, uzun bulunup bulunmaması ve görev türüne bağlı olarak güç gereksinimi 150-2000 watt için 1-2000 kW düzeyinde olmaktadır. İkincil güç üretim amaçlı bataryalar, kimyasal yakıtlı güç üreteçleri, kapalı döngülü nükleer güç reaktörleri, fotovoltaik, termoiyonik ve termoelektrik dönüştürücüler kullanılmaktadır. Solar hücreler uzun süreli kullanımlar için uygun olmaktadır. Uzayda, kapalı döngü sistemlerde işletme sıvısı olarak metal (civa, sodyum, potasyum ve rubidyum) kullanılır; çünkü sistem düşük sıcaklıkta çalıştığında ağır olmaktadır. Sistem, yüksek sıcaklıkta çalıştırıldığında da işletim sıvısının yüksek buharlaşma noktası ve uygun yoğuşma noktasına sahip olması gerekliidir.

Uzay Araçları Yörünge Hareketleri için Güneş Enerjisi Kullanımı

Uyduların Alçak Yer Yörüngesi'nden Sabit Yer Yörüngesine aktarılması için özel amaçlı Yörünge Aktarma Cihazı (Orbit Transfer Vehicle-OTV) dizayn edilmektedir. Yörünge aktarımı sırasında, kimyasal, elektrotermal, elektrostatik, elektromanyetik, solartermal, ve nükleer-termal sistemler kullanılmaktadır. Karşılaştırma amacıyla yapılan çalışmalarda güç, solar-termal itme esasına dayalı Yörünge Aktarma Cihazları yerden en fazla yük taşıyabilmektedir.

Günümüzde, bu amaçla kullanılan cihazlar, kısa süre için yüksek itme (thrust) verebilen katı ya da sıvı yakıtlı kimyasal itme sistemleridir. Yörünge aktarımı iki aşamalı ateşleme ile gerçekleşmektedir. İlk aşamada, dairesel Alçak Yer Yörüngesi, eliptik Ara Yörünge'ye yerleştirilmektedir. İkinci ateşleme eliptik yörüngeyi dairesel Sabit Yer Yörüngesi'ne dönüştürmektedir. İtme gücü küçük olan sistemlerde yörünge yerleştirmesi daha uzun sürelerde sürekli spiral hareketlerle sağlanmaktadır. Başlangıç yükü ile karşılaştırıldığında, ilk yükün yaklaşık olarak % 67'si yörüngeye taşınabilmektedir. Uzaya fazla yük taşıyabilmenin bir yolu, yakıt ağırlığını azaltmak ilişkiden alınabilecek enerji sistemleri eklemektir. Temel kullanım olarak katı yakıtlı, sıvı yakıtlı, hibrid (katı sıvı yakıtlı) ve nükleer sistemlerin yanısıra güneş enerjisi kullanan güç sistemleri de seçenek olarak vardır.

Elektrotermal İtme

Elektrotermal, elektrostatik, elektromanyetik itme sistemlerinde atık gazları hızlandırmak amacı ile elektrik ihtiyacı vardır ve gereken elektrik enerjisi, genellikle güneş hücreleri ile üretilir. Resistojet ve Arcjet olmak üzere iki tür elektrotermal itme sistemi kullanılmaktadır. Resistojet sisteminde gaz elektrik ile ısıtılarak itme sağlanmaktadır. Arcjet sisteminde ise gaz ateşlenerek itme sağlan-

maktadır. Arvjet'lerin termal verimi az olduğundan, geniş güneş panelleri ve yörünge aktarımı sırasında uzun görev süresine ihtiyaç duyarlar; bu nedenle, yörünge aktarımı için uygun değildir.

Elektrostatik İtme

Sistemde üretilen iyonlar odaklanarak hızlandırılmakta ve düşük düzeylerde itme sağlanmaktadır. Bu sistem özellikle küçük yörünge düzeltmeleri için kullanılmaktadır.

Elektromanyetik İtme

İyonlar elektromanyetik alanda hızlandırılarak hareket sağlanmaktadır. Bu sistem sadece deneysel olarak küçük çapta uygulanabilmektedir.

Solar Termal İtme

Bu sistemde güneş enerjisi toplanıp parabolik ayna ile odaklandıktan sonra "black body" kavite üzerindeki ısı değiştirici ile hidrojen yakıta transfer edilmektedir. Bu yolla hidrojen 2727°C'ye kadar ısıtılmakta, sıcak gazın atılması ile itme sağlanmaktadır. Yanma olmaması, hareketli parça bulunmaması ve güneş enerjisinin doğrudan kullanımı nedeni ile verimi yüksektir.

Yörünge aktarımı amacıyla kullanılabilecek yöntemleri karşılaştırıldığında, solar-termal sistemler en yüksek verimi sağlamaktadır. Bu çalışmada ekonomik kriterler göz önüne alınmamıştır. Ekonomik kriterler düşünüldüğünde solar-termal sistemler klasik sistemler ve güneş hücresi uygulamalarına göre daha avantajlı olmaktadır. Karşılaştırma amacıyla yapılan çalışmalara göre konvansiyonel sistemler yerine solar termal sistem kullanımının, yük taşıma kapasitesini 2 ila 7 kat arasında artıracağı düşünülmektedir.

Uzaydan enerji transferi ve uzay araçlarında güneş enerjisi kullanımı konusunda ARGE çalışmalarına hız verilmelidir.

Ay üzerinde uydu yapımı, buradan yörüngeye gönderilmesi ve ay yüzeyini enerji toplamak amacıyla kullanımı geleceğe dönük dev bir adım olacaktır.

Güç Aktarma Uydusu ile gücün yoğun üretim bölgelerinden tüketim bölgelerine aktarılması, insanlığın dünyaya hakimiyetini gösteren bir gelişme olacaktır.

Kim bilir belki de bugün evimize enerji girişi TV antenleri gibi mikrodalga antenleri kullanarak olacaktır.

Yusuf Güler
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Ankara

Kaynaklar
Tabor H., "Old Fields in the Sky", *SunWorld*, Vol. 19, No. 1, Mart 1995.
Bradley J.F., "Advanced Propulsion For Orbital Transfer Vehicles", *Presented at The Second International Solar Energy Conference*, Reno, Nevada, Mart 17-22, 1990
Güner F., "Solar Energy Systems for Industrialization", *Solar Power*, Vol. 13, No. 14, 27-278, 1994

Arı Sütünün Yapısı ve Üretim Yöntemi

Türkiye zengin florası uygun ekolojisi ve kolonisi varlığı bakımından büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Küçük bir sermaye gerektirmesi, topraksız ve az topraklı çiftçilere iyi gelir kaynağı olması, bal, balmumu, anaarı, oğul, polen, arı sütü ve arı zehiri gibi arıcılık ürünlerinin üretiminden iyi kazanç sağlanabilmesi nedeni ile son yıllarda arıcılık cazip bir meslek haline gelmiştir.

Balarıları topluluklar halinde yaşayan sosyal böceklerdir. Bir kolonide anaarı, sayıları mevsime göre değişen 60 000 - 80 000 işçi arı ile birkaç yüz erkek arı bulunmaktadır. Erkek arılar döllenmemiş yumurtadan (haploid) dişi ve anaarılar ise döllenmiş yumurtalardan (diploid) oluşurlar. İşçi ve anaarı arasındaki tek fark beslenmeden kaynaklanmaktadır. Yumurtadan çıktıktan sonra bütün larvalar ilk üç gün arı sütü ile beslenirler. 3. günden sonra işçi ve erkek arı larvaları bal ve polen karışımı ile beslenirken anaarı larvaları arı sütü ile beslenmeye devam ederler.

İşçi arıların ömrü 32-45 gün iken arı sütü ile beslenmeye devam eden anaarının ömrü 4-5 yıldır. Bu besinle beslenmesinin sonucu yumurtalıkları gelişir ve ağırlığının 2 katı oranında her gün 1500-2000 yumurta yumurtlar.

İşçi ve anaarı arasındaki tek farkın beslenmeden kaynaklanması arı sütünün nasıl büyük bir etkiye sahip olduğunun bir göstergesidir.

Arı sütü, 5-15 günlük işçi arıların, beynin ön kısmında, mandibula tabanında ve farenks ön kısmında bulunan hypopheryngeal salgı bezlerinden salgılanır. Arısütü salgı bezleri bir ana ve yan kanal ile bez olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

İşçi arılar gözden çıktıktan sonra 4 gün içinde hypopheryngeal salgı bezlerindeki protein sentezinde büyük bir artış olur. Bu artış 8. güne kadar devam eder ve 8. günden sonra yavaş yavaş artarak 14. günde maksimum düzeye ulaşır ve 17. günde azalmaya başlar.

Arı sütü, yüksek oranda protein, vitamin, mineral madde, içerdiğinden beslevici değeri büyük bir besin maddesidir Organizmayı gençleştirici bir özelliğe sahiptir. Kanser, kalp damar, astım gibi çeşitli hastalıklara iyi geldiği, ünüler üretimine olumlu etkiye sahip olduğu bildirilmektedir.

Arısütü krem rengimde yapışkan bir yapıda olup ekşimsitrak bir tadı vardır. Suda erıyen, pH'sı 3-5 olan arı sütünün yapısında protein, lipit, karbonhidrat, kül, fosfor, Na, K, Ca, Mg, şeker, B kompleksi, C, D, E vitamini bulunmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1: Arısütünün Bileşimi

Bileşimi	%
Su	65-70 (66)
Proteinler	12-15 (12,34)
Lipitler	1,7-6,0 (6,46)
Karbonhidratlar	10-15 (12,5)
Kül	0,7-2,0 (0,82)
Fosfor	0,5
Sülfür	0,6
Na, K, Ca	Eser
Fe, Cu, Mg, Mn	Eser
Bilinmeyen Mad.	0,80-3,0 (2,84)

Tabloda da görüldüğü gibi %97-98'i bilinen maddelerden, %2-3'ne bilinmeyen maddelerden oluşmaktadır. Bir gram arısütünde bulunan vitaminler ve miktarları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Arısütünde Bulunan Vitaminler

Vit. A	Yok
Thiamine (B1)	1.3-2 mg/Gm
Riboflavin (B2)	7.5-10 mg/Gm
Nikotinik asit	39.5-75 mg/Gm
Pridoksin (B6)	2-8 mg/Gm
Pantotecik asit	195-250 mg/Gm
Biotin (Vit.H)	2.3-3 mg/Gm
İnositol	100-125 gr/Gm
Folik asit	0.3-0.35 mg/Gm
Askorbik asit	3-5 mg/Gm
Vit. D	Eser
Vit. E	Eser

Arısütünün işçi arılar ile anaarılar arasındaki cinsel farklılaşmayı meydana getiren, biyolojik bir etki yaptığı ve bu etkiye büyük oranda pantotecik asit miktarının neden olduğu bildirilmektedir.

Arısütünü içinde bulunan 10-hydroxdec 2-enoic asiden dolayı antibakteriyel etkiye sahip olduğu bildirilmektedir. Saf olarak veya bala karıştırılarak yendiğinde, romatizmal hastalıklara karşarlığa, çeşitli göz rahatsızlıklarına, saç dökülmelerine karşı kullanılmaktadır. Ülkemizde 3 milyon koloni olmasına rağmen arısütü üretimi hemen hemen hiç yapılmamaktadır. Bu değerli besin maddesinin kg'nın 20 milyon gibi bir fiyata sahip olması bu üretim dalını kârlı ve ekonomik yapmaktadır.

Ülkemizin sahip olduğu büyük arıcılık potansiyelinin değerlendirilerek, ülke ekonomisine gelir kaynağı olacak arı sütü üretiminin yaygınlaştırılması gerekliliir.

Arısütü üretimi anaarı üretim metodu ile yapılır. Kuvvetli genç işçi arı sayısı fazla olan bir koloni başlangıç kolonisi olarak seçilir. Anaarısı alınarak



anaarısız duruma getirilir veya anaarı, larva transferi yapılmış anaarı yüksüklerine zarar vermesini engellemek amacıyla, bir anaarı ızgarası aracılığı ile alt katta tutulur. İçindeki petekler, Bal-Polen-Kapalı yavru-Açık yavru-larva transferi-Açık yavru-Kapalı yavru-Polen-Bal olacak şekilde yeniden düzenlenir. Anaarısı alındıktan 3 gün sonra başlangıç kolonileri kontrol edilerek, kovandaki doğal anaarı yüksükleri bozulur ve içindeki arı sütü larva transferinde kullanmak amacıyla toplanır.

Anaarı yüksüklerine larva transferi Laidlaw (1979)'ın belirttiği şekilde, içine önceden bire bir oranında sulandırılmış olan arısütünden 1 damla damlatılarak hazırlanan, anaarı yüksüklerine bir larva transfer kaşığı ile yapılıp başlangıç kolonilerine verilir. başlangıç kolonilerine verildikten 3 gün sonra yüksüklerdeki larvalar alınıp arı sütleri toplanır ve tekrar transfer yapılmak üzere üretime devam edilir.

Nuray Kale Şahinler
Arş. Gör., M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hatay

Kaynaklar
Berkat, D., Tuğtekin, İ., "Gıda Kimyası" (Ders Kitabı), Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Sayı: 1970.
Laidlaw, H.H., Eckert, J.E., *Queen Rearing*, Edition 1962.
Laidlaw, H.H., *Contemporary Queen Rearing*, Dadant and Sons Hamilton, Illinois, 199, 1979.
Shengsheng, H., Shilu, C., Fuhai, L., Fanzil, L., "Study on Relationship between the Morphology and...", *Popular Science Press*, China, 1993.
Shilu C., Shengsheng, H., Pan, L., Fuhai, L., "Study on the Gentleness of the Age of Nurse Bee Work...", *Popular Science Press*, China, 1993.

Şubat Ayı Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, dergimize gönderenlerden kura sonucu kitap kazananlar:

İsmet Şahin/ Samsun
Köksal Karakuş/ Kız Eroğlu
Şahap Özdemir/ Antalya
Kubilay Önal/ İzmir
Ömer Turcuoğlu/ Rize
İlhan Yalın /Ankara
Erkan Aykar/ Mersin
Elpek Terzi / İstanbul

Mart Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

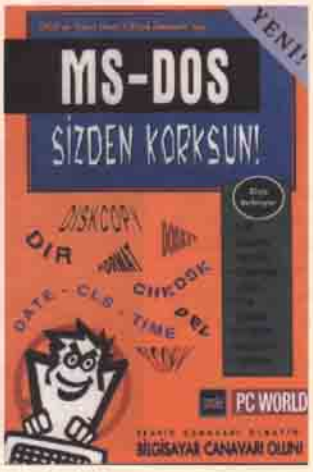


Yayın Dünyası

Sinan Kılıç

MS-DOS Sizden Korksun

Ziya Bahtiyar
Pusula Yayıncılık
İstanbul, 1995
171 sayfa



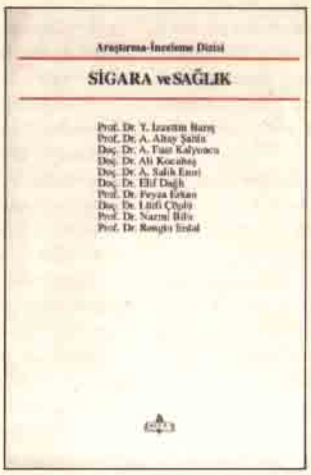
Kişisel bilgisayarlara az çok işi düşen herkes MS-DOS dünyasına uğramıştır. Şimdilerde iyiden iyiye gelişen grafik tabanlı yazılımlar, MS-DOS'un kaprislerini unutturur gibi oldu. IBM uyumlu denilen kişisel bilgisayarlarda işletim sistemleri artık tamamıyla grafik arayüzle kullanıcı karşısına çıkıyor. Görünüş ikonlu, pencereli, işlemler de "çek-bırak" ya da "çek-yapıştır"lı. Ama mantık, üç aşağı beş yukarı aynı mantık. Windows 95'te çalışanlar bile MS-DOS mantığıyla eninde sonunda karşılaşıyorlar. Bu yüzden modası geçmiş gibi görünse de, MS-DOS, kişisel bilgisayar dünyasındaki derin izleriyle, bilgisayarın işleyişini genel hatlarıyla öğrenmek isteyenler için bir rehber olma özelliğini hâlâ koruyor.

PC World/Türkiye'deki yazılarıyla tanıdığımız Ziya Bahtiyar, MS-DOS Sizden Korksun'u hazırlarken, özellikle kullanıcı sorunlarıyla ilgilenirken kazandığı deneyimleri de kitabına yansıtmış. MS-DOS komutlarının kullanıcı diliyle gruplandırılması bunu gösteriyor. Yoksa bu tür kitaplarda, kimi zaman başlığın ne demek olduğunu anlamak için koskoca bölümü okumak zorunda kalabilirsiniz. Ayrıca "DOS'la Yakın Dost Olmak" ya da "Kırk Yılda Bir" gibi başlıkların yanına bir iki cümlelik açıklayıcı notlar da düşülmüş.

Bilgasayarında sadece DOS tabanlı yazılımlar kullanlar, DOS'un inceliklerine zaten ihtiyaç duyacaklardır. Gerçi DOS dünyası birçok yardımcı yazılımlarla desteklenmiştir; ama yine de MS-DOS'un kendi bünyesinde, zor anlarda imdada yetişen, çok sayıda yardımcı program vardır. MS-DOS Sizden Korksun kullanıcıların daha verimli bir bilgisayar ortamında çalışmaları için geliştirilmiş inceliklerı anlatıyor. Grafik tabanlı yeni yazılımlar hayli yol almış olsalar da, bilgisayar canavarı olmak için DOS'u bilmek gerekiyor.

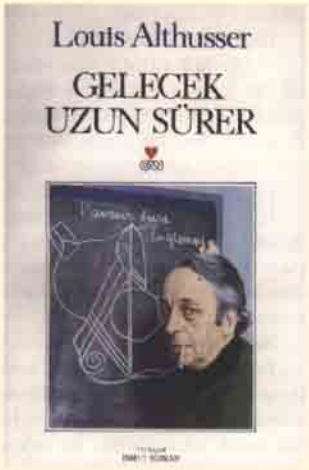
Sigara ve Sağlık

İzzettin Barış
Altay Şahin
Fuat Kalyoncu
Ali Kocabaş
A.Salih Emri
Elif Dağlı
Feyza Erkan
Lütfi Çöplü
Nazmi Bilir
Rengin Erdal
M.E.B. Yayınları
İstanbul, 1994
88 sayfa



Italo Svevo'nun, Zeno'nun Bilinci'nde anlattığı, sigarayı bırakmak için her çareye başvuran, hatta kliniklere yatan saplantılı tiryakisi geliyor akla: Romanın başkişisinin yirminci yüzyılın başında "bu yüzyıl sigara içmeyeceğim" deyişi... Biz de yeni bir yüzyıla giriyoruz: *Cigarayı* bırakmanın tam zamanıdır.

"Kaç Tip Sigara İçicisi Vardır?" adlı makalesinde Dr. Salih Emri dört tip sayıyor: (1) Sigara içimini alışkanlık haline getirmiş olanlar, (2) stres karşısında sigara içenler, (3) zevk almak için sigara içenler, (4) imaj vermek için sigara içenler. Gelecek yüzyılda sigara içmemeye kesin olarak karar vermiş pek çok tiryaki, kendilerinin bu dört tipe de uygun olduklarını düşüneceklerdir. Tiryakilerin işi zor! Bunca bilimsel açıklamaya, bunca uyarıya karşın alışkanlıklarından vazgeç(e)miyorlar. Paketlerin üzerindeki "sigara sağlığa zararlıdır" uyarısı bir yana, içenlerin de, içmeyenlerin de bildiği kesin bir şey var: Sigara sağlığa zararlıdır! Hastalık bırakmayı sağlar belki ama, iş oraya varmadan, sağlıklıyken bir tür bilgi insanı sigara içmekten alıkoyabilir. Sigara ve Sağlık çeşitli açılardan bu bilgileri ortaya koyuyor. Bilim adamlarının kaleminden çıkmış bu kitabın, sigarayı bırakmaya çalıştığı halde bırakamayanlara yararı olacağı su götürmez. Ama sigara içmemeyi de kendilerine zararlı hale getiren çok kişi var: Saplantılı bir sigara içmeyicilik, duman soluma paniği... Onların da bir tür bilgiye ihtiyacı var. Sigara ve Sağlık, sigara içen ya da içmeyen, ama sigarayla bir derdi olan herkese değerli bilgiler veriyor.



Gelecek Uzun Sürer

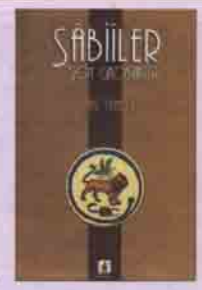
Louis Althusser
Çeviri: İsmet Birkan
Can Yayınları
İstanbul, 1996
391 sayfa

Çağın büyük filozofu Louis Althusser, kendi deyimiyle "16 Ekim 1918 günü sabahın dört buçuğunda, Cezayir kentine on beş kilometre uzaklıktaki Birmandreis bucağında, 'Boulogne Ormanı' denen yerdeki bir ormancı evinde" doğdu. Gençlik yıllarını Cezayir'de geçirdi. Nazi işgali sırasında Fransız Direniş Hareketine katılıdı; Almanlara tutsak düştü ve savaşın sonuna kadar bir çalışma kampında tutsak kaldı. Yirmi yaşından itibaren aralıklarla depresyon geçirmeye başladı; tedavi gördüyse de rahatsızlığı devam etti, sonraları deliliğe dönüştü.

Louis Althusser, 1948 yılından beri birlikte yaşadığı Helene Rytmann'la 1976 yılında evlendi. 18 Kasım 1980'de karısını boğarak öldürdü. Ruhsal dengesinin bozukluğu nedeniyle cinayet yüzünden yargılanmayan Althusser, akıl hastanesinde uzun süre gözetim altında kaldı. 22 Ekim 1990 yılında bir kalp krizi sonunda yaşama veda edene değin Gelecek

Sâbiîler

Şinasi Gündüz
Vadi Yayınları
Ankara, 1995
213 sayfa



Şinasi Gündüz'ün, Sâbiîliğin tarihi gelişimi, kutsal kitapları, temel inanç esasları, ibadet sistemleri, mabedleri ve sosyal durumları üzerine bir çalışması.

Kurtarılmış Dil

Elias Canetti
Çev.: Şemsa Yeğin
Payel Yayınları
İstanbul, 1995
333 sayfa



Üç ciltlik özyaşamöyküsünün ilk cildi olan Kurtarılmış Dil, sanatçının bir genç adam olarak gelişmesini biçimlendiren olayları, kişilikleri ve entelektüel etkileri anlatıyor.

Kesin Bir Bilim Olarak Felsefe

Edmund Husserl
Çev.: T. Mengüşoğlu
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1995
80 sayfa



Toplum bilimlerinin gelişmesine koşut olarak, tarihselci yaklaşımın ve pragmatizmin eteğine tutunmaya çalışan felsefeye yepyeni bir renk getiren bir kaynak.

Antik Nümizmatiğe Giriş

Stefan Karwiese
Arkeoloji ve Sanat Yayınları
İstanbul, 1995
128 sayfa



Nümizmatiğin sadece sikkeleri toplamak anlamına gelmediğini, ciddi bir bilimsel yaklaşımla yeni bilgilerin elde edilebileceğini ileri süren ve bu bilgileri anlatan bir metin.

Uzun Sürer'i kaleme aldı.

Gelecek Uzun Sürer, yapıtlarının büyük bir bölümü Türkçe'ye çevrilmiş olan Louis Althusser'in özyaşamöyküsü. Althusser, Marksist felsefeye katkılarının yanı sıra bir eylem adamı olmakla da tanınır. Çağdaşları, özellikle de Fransız düşünür Michel Foucault, hapishanelerin, akıl hastahanelerin tarihini incelemiş, kapatmanın gerisinde yatan toplumsal ve tarihsel süreci kuramsal bir dille anlatmıştı. Gelecek Uzun Sürer'de Althusser benzer bir çözümlemeyi kendi yaşantısını değerlendirerek yapıyor. Bir eylemcinin anlatısı, bu özyaşamöyküsünü bir edebi eser olmanın ötesine taşıyor.

"Bir yanda hapishane, bir yanda tımarhane: bu yakınlığın ve benzerliğin, fazla bilgilendirilmiş olmayan kamuoyunda bir çeşit özdeşliğe dönüşmesine şaşılabilir mi? Durum ne olursa olsun, adam öldürmenin normal bedeli iki kapatılmadan biridir. Akut denen ve fazla sorgulanmadan kabul edilen ivedi durumlar dışında, hastahaneye kapatılmanın da gerek hastanın gerekse hekimin üzerinde yıkıcı etkiler yapmaması mümkün değildir: çoğu kez hastanın hastalığını kronikleştirir; hekimi ise hasta hakkında her şeyi "bildiğinin varsayıldığı" kapalı bir dünyada, korku ve tedirginlik içinde hastayla baş başa yaşamak, ona egemen olmak için de duygusuz bir tutum takınmak ve saldırganlaşmak zorunda bırakır."

Gelecek Uzun Sürer, çağın ünlü bir düşünürünün özyaşamöyküsü olmanın yanı sıra, okuru Marx'ın, Spinoza'nın, Makyavel ve Rousseau'nun düşüncelerinin incelikli dünyasına götüren bir anlatı.



Rhetorica

Çiğdem Dürüşken
Arkeoloji ve Sanat Yayınları
İstanbul, 1995
143 sayfa

Yunanca "Rhetorike" sözcüğü Türkçede zaman zaman meselenin özüne basmayan, ama hoşa giden konuşmalar için "retorik" biçiminde kullanılır. İngilizce "rhetoric, Fransızca "rhetorique", Almanca "rhetorik" sözcükleri kitap ya da makale çevirilerinde belagat, söylev, hitap ya da hitabet, uzsöz gibi sözcüklerle karşılanıyor.

Rhetorik, Eski Yunan'da kimi filozaflarca, en yüce bilim olarak addedilen politikanın temelini oluşturur. Bu yüzden eski çağların en sıkı filozofları, rhetorika üzerine kuramlar geliştirmişlerdi. Bilinen ilk ciddi kuramsal yaklaşım Platon'un eserlerinde görülebilir. Platon, Sokrates'in dilinden, güzel konuşma ile hakikati bulmaya yönelik konuşma arasındaki ayrımı vurgular.

Rhetorika'ya doğrudan kandırma tekniği olarak bakan Platon, gerçeği bulma yöntemi dediği 'dialektike'yi savunur. Sadece bu konuya adanmış bir eser yazan Aristoteles ise, Rhetorika'yı "konuşmak suretiyle bütün ikna etme yöntemlerini keşfetme yetisi" olarak tanımlar.

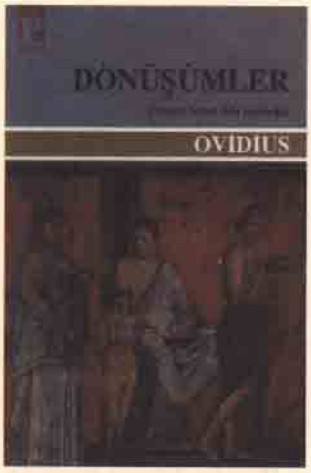
Roma'da ise iki büyük düşünürün Rhetorika üzerine yazdıkları ilk akla gelen eserler arasındadır: Cicero'nun De Oratore'siyle Quintilianus'un Institutio Oratoria'sı. Cicero, rhetorika'yı felsefeyle özdeş tuttuğu politikanın bir bölümü olarak gösteriyor. Konuşmacının ya da Latince deyimle 'orator'un görevi de Cicero'ya göre ikna etmeye yönelik bir üslupla konuşmaktır. Quintilianus'a göre de rhetorika iyi konuşmaktır.

"Sicilya mahkemelerinde doğan rhetorica, siyasal ve sosyal gerekçelerle, Atina'da, Kleisthenes'in (İ.Ö. 508) demokratik yenilikçi hareketleri ve Pers savaşlarının (İ.Ö. V. yüzyıl) toplum yaşamında yaptığı değişiklikler sonucu gelişmiş, demokratik ortamın sağlanması, endüstri ile ticaretin gelişmesi sonucunda, Themistokles ve Perikles gib zamanın güçlü 'orator'larını ortaya çıkarmıştır."

Sofistlerin tarih sahnesine çıkmasıyla, rhetorika, mahkemelerde ya da siyaset meydanlarında yapılan etkileyici konuşmalardan daha derin bir boyut kazandı.

Yunan kültürüne hayranlık duyan Eski Roma'da ise, rhetorikanın yönü bir ölçüde büyük devletin yapısını korumaya yöneltilmiştir.

"Eski Roma'da 'rhetorica'nın ortaya çıkış nedeni, Sicilya ya da Atina'daki gibi tümüyle siyasaldı. Eski Yunan eğitim sistemini benimsemeden önce, Roma'nın eğitimsel beklentisi, atalarına, ailesine, devletine bağlı ve saygılı vatandaşlar yetiştirmekti (...) Zorlu siyaset yaşamı ve gelişen toplumsal koşullar bir Romalı için artık ahlaksal ve fiziksel eğitimin yanında zihinsel eğitimi de gerekli hatta zorunlu kılıyordu; çünkü gün geçtikçe genişleyen imparatorluk sınırları, mücadeleci, saygın, kendini en iyi biçimde ifade edebilen ve kontrol gücü yüksek devlet adamlarını gerektiriyordu. Bu amaca uygun olarak Roma, Eski Yunan'ın ileri düzeyde zihinsel eğitim veren gramer ve rhetorica okullarını kendi eğitim sistemine uyarladı ve toplum yaşantısında gerekli olacak tüm dilbilim tekniklerini, mantık ve edebiyat bilgilerini bu okullarda edindi. Bütünsel olarak rhetorica eğitimi diye adlandırdığımız bu eğitim modeli, Eski Yunan'ın, felsefe yanında, ikinci büyük zihinsel disiplini olan rhetorica sanatının öğretilmesini açıklıyordu."



Dönüşümler

Ovidius
Çeviri: İsmet Zeki Eyuboğlu
Payel Yayınları
İstanbul, 1994
421 sayfa

Publius Ovidius Naso İ.Ö 43 yılında, Roma'nın 140 kilometre doğusundaki Sulma'da doğdu. On iki yaşına gelince ailesi tarafından Roma'ya gönderildi. Dönemin en iyi öğretmenlerinden retorik dersleri aldı. Ovidius'un soylu sınıftan olan babası, oğlunun devlet memuru olmasını istiyordu. Ama Ovidius, Atina'ya gitti ve kendisi gibi şair olan arkadaşı Pompeius Macer'le birlikte Yunanistan'ı dolaştı. İ.S. 8 yılında İmparator Augustus tarafından suçlanarak, bugün Roma sınırları içinde bulunan Tomi'ye sürüldü. İ.S. 17 yılında öldü.

Ovidius Batı edebiyatının en güçlü, besleyici kaynaklarını yarattı. İsmet Zeki Eyuboğlu'nun çevirisi günümüz Batı söylencelerini, öykülerini bir bütünlük içinde veren en önemli yapıtlardan biridir. Bu yüzden edebi değerinin yanı sıra çok önemli bir tarihsel belgedir. İsmet Zeki Eyuboğlu'nun sözleriyle "bu şiirleri tarihin, kazıbilimin verilerine dayanarak açıklamaya çalışırsak karşımıza değişik yüzleri olan bir Roma insanı dikiliverir."

Ahlâk Metafiziğinin Temellendirilmesi

İmmanuel Kant
Çev.: Ioanna Kuçuradi
Türkiye Felsefe Kurumu
Ankara, 1995, 95 sayfa



Aydınlama'nın büyük filozofu Kant, günlük yaşamda eylemde bulunurken, kendimizle ilişkimizde temelini bulan ahlâkiliğin olanağının koşullarını tartışıyor. Usta düşünürlerimizin Türkçeye kazandırdığı bir çeviri.

Kamuoyu Kimin Oyu?

Haz.: Hülya Tufan
Kesit Yayıncılık
İstanbul, 1995
194 sayfa



Kamuoyu dediğimiz şekilsiz varlığı sorgulayan Hülya Tufan, Fransa'da toplumbilimlerinde ve araştırma alanında her biri birer otorite olan beş Fransız yazarını bu konu çerçevesinde biraraya getirmiş.

İlkeselliğe Veda

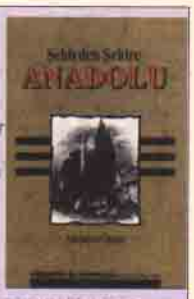
Odo Marquard
Çev.: Şebnem Sunar
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1995
159 sayfa



Aristoteles'e göre felsefe, ilk temellerin ve nedenlerin, başka bir deyişle "ilk ilkelerin", kuramsal bilgisi olmalıdır. İlkeselliği Veda, felsefeye veda anlamına mı gelmektedir?

Şehirden Şehire Anadolu

Mehmet Önder
İş Bankası Kültür Yayınları
Ankara, 1995
372 sayfa



Yüzyıllar boyunca kavimlerin gelip geçtiği bir köprü, uygarlıkların yanıp söndüğü bir pota olan Anadolu'nun kültür birikiminin bir panoraması.

Satranç

Özgür Kurtuluş

FIDE Dereceleri

FIDE 6 aylık dünya oyuncu dereceleri listesini yayınladı. Ocak ayında yayınlanan listeye göre, dünya şampiyonu Garry Kasparov'la aynı dereceye, 2775 puana sahip Vladimir Kramnik birinci. Kramnik daha fazla oyun oynamış olduğu için birinciliği hak etmiş. Listenin içerdiği önemli isimlerden biri Judith Polgar. Macar bayan oyuncu Polgar, onuncu sırada yerini almış. Kadınların da satrançta iddialı olduğunu duyuran Polgar'ın puanı 2675. İlk ondaki diğer oyuncular ise sırasıyla şöyle: 3. Anatoly Karpov 2770, 3. Vassily Ivanchuk 2735, 5. Guta Kamsky 2735, 6. Viswanathan Anand 2725, 7. Vesclin Topalov 2700, 8. Boris Gelfand 2700, 9. Alexei Shirov 2690.

Kör Dövüşü

Büyük ustalar da kimi zaman apaçık iyi hamleleri kaçırabiliyor. Bu yıl da, çoğu zaman yetersizliğinden olmak üzere, bu türden durumlar yaşandı. Hastings turnuvasından, aşağıdaki konum buna iyi örneklerden. Beyaz tarafta Aleksander Khalifman. Siyah tarafta Antony Miles oynuyor. Tahtadaki konumda, Beyaz 34. V f 8 + ! hamlesini kaçırmış ve şu şekilde oynamış: 34. Ab6 + Fxb6 35. Vxe5 Fd8 36. Ve6 ? Şb8 37. Vd6 + Şc8 41. c7?! Beyaz'ın önemli bir piyonu verişi de oldukça şaşırtıcı. 41. ...Kxc7 42. Vxab + Kb7 43. Vc6 + Şb8 44. b4 Fc7. Oyuncular beraberliği kabulleninceye kadar 92 hamle oynamışlar.



Kasparov Konuşuyor

Aşağıdaki paragraflar Kasparov'un 1993'te Londra'da yaptığı bir televizyon röportajından. Az bilinen bu röportajda dile getirilenler Kasparov'un "satrançta üçüncü boyut adını verdiği konuya ışık tutuyor ve güncelliğini koruyor.

"Bugün herhangi bir oyuncu her yerde bulunabilecek bilgisayar veri tabanları üzerinde yapacağı antrenmanlarla ortalama bir büyükustayı bile zorlayabilecek bir formasyon geliştirebiliyor. Böyle bir ortamda basit yeni fikirlerle bu işin üstesinden gelemezsiniz. Bugünün satranç bilgisini aşmak gerekiyor. Bugünkü bir turnuvadan galip çıkmak için 40 yıl öncesine göre çok daha fazla enerji harcamak zorundasınız.

Satranç oyununun üç boyutlu olduğunu düşünüyorum. Bu boyutlar malzeme, zaman ve kalite. Malzeme yeni başlayan herhangi biri tarafından algılanabilecek birşey. Bir piyon fazlası veya bir at eksiğim var dersiniz. Bu, herhangi bir oyuncunun, hatta bilgisayarların aynı biçimde mantık yürüttüğü bir konu.

Zaman da çeşitli formlarda klişeleşmiş biçimde işin içine giriyor. (Eğer güçlü bir atak geliştiriirsem ve şu taşı feda edersem geçer bir piyonum olacak vb.") Ancak, şu düşünce tümceleri, ortalama oyuncular ve bilgisayarlar için oldukça çetrefil: "Eğer bu piyonu kaybedersem iki tempo geri kalırım ama güzel bir taş dizilişim olur ve ... düşeyinde güzel bir kalem..."

Bilgisayarların başı bu üçüncü boyutla, kaliteyle beladadır. Tanımı olanaksız olan kalite biraz ilhamla ilgili. Oyuncular maçı, hamlelerinin kalitesini düştüğüne inanınca kaybederler. Ben rakibimin kaybetmek üzere olduğunu buradan çıkarabiliyorum. Böyle durumlarda her yeni hamle için yapılan el hareketleri, öncekiler kadar kararlı olmayacaktır."

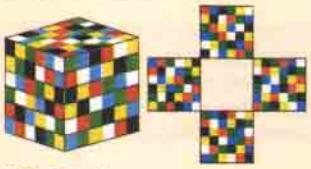
Kasparov-Deep Blue

Kasparov, satranç programı 'Deep Blue'yu 4-2 yendi. Kasparov 1989 yılında, bu programın eski bir versiyonunu da yenmişti. Yeni program, 1989'dakinden 1000 kat daha hızlı çalışıyor ve saniyede bir milyar civarında konum inceliyor. Aşağıda, altı oyunluk karşılaşmanın hamlelerini bulacaksınız.

Oyun 1, 10 Şubat 1996
Deep Blue Beyaz, Kasparov Siyah
1. e4 c5 2. c3 d5 3. cxd5 Vxd5 4. d4 Af6 5. Af3 Fg4 6. Fe2 e6 7. h3 Fh5 8. o-o Ac6 9. Fc1 cxd4 10. cxd4 Fb4 11. a3 Fa5 12. Ae1 Vd6 13. Ab5 Ve7 14. Ac5 Fxc2 15. Vxc2 0-0 16. Ke1 Ke8 17. Fg5 Fb6 18. Fxf6 gxf6 19. Ae4 Kfd8 20. Axb6 axb6 21. Kfd1 f5 22. Vc3 Vf6 23. d5 Kxd5 24. Kxd5 exd5 25. b3 Şh8 26. Vxb6 Kg8 27. Vc5 d4 28. Ad6 f4 29. Axb7 Ac5 30. Vd5 f3 31. g3 Ad3 32. Kc7 Ke8 33. Ad6 Ke1 34. Şh2 Axf2 35. Axf7 Şg7 36. Ag5 Şh6 37. Kxh7 (1-0)
Oyun 2, 11 Şubat 1996
Kasparov Beyaz, Deep Blue Siyah
1. Af3 d5 2. d4 c6 3. g3 c5 4. Fg2 Ac6 5. o-o Af6 6. c4 dxc4 7. Ac5 Fd7 8. Aa3 cxd4 9. Axxc4 Fc5 10. Vb3 0-0 11. Vxb7 Axc5 12. Axc5 Kb8 13. VD Fd6 14. Ac6 Fxc6 15. Vxc6 c5 16. Kb1 Kb6 17. Va4 Vb8 18. Fg5 Fc7 19. b4 Fxb4 20. Fxf6 gxf6 21. Vd7 Vc8 22. Vxe7 Kb8 23. Va4 Fc3 24. Kxb8 Vxb8 25. Fc4 Vc7 26. Ve6 Şg7 27. Vd5 Kb8 28. Fxh7 Kh2 29. Fc4 Kxa2 30. b4 Vc8 31. VD Ka1 32. Kxa1 Fxa1 33. Vh5 Vb8 34. Vg4 Şf8 35. Ve8 Şg7 36. Vg4 Şf8 37. Fd5 Şc7 38. Fe6 Şf8 39. Fd5 Şc7 40. VD Fc3 41. Fc4 Ve8 42. Vd5 Ve6 43. Vb5 Vd7 44. Vc5 Vd6 45. Va7 Vd7 46. Va8 Vc7 47. Va3 Vd6 48. Va2 f5 49. Faf7 c4 50. Fh5 Vf6 51. Va3 Şd7 52. Va7 Şd8 53. Vb8 Şd7 54. Fc8 Şc7 55. Fb5 Fd2 56. Vc7 Şf8 57. Fc4 Fc3 58. Şg2 Fe1 59. Şf1 Fc3 60. f4 efl/ep 61. exf3 Fd2 62. f4 Şe8 63. Ve8 Şc7 64. Vc5 Şd8 65. Fd3 Fe3 66. Vxf5 Ve6 67. Vf8 Şc7 68. Vc7 Şe8 69. Ff5 Şh8 70. Vd8 Şh7 71. Vd7 Vxd7 72. Fxd7 Şc7 73. Fb5 Şd6 (1-0)
Oyun 3, 13 Şubat 1996
Deep Blue Beyaz, Kasparov Siyah
1. e4 c5 2. c3 d5 3. exd5 Qxd5 4. d4 Af6 5. Af3 Fg4 6. Fe2 e6 7. 0-0 Ac6 8. Fe3 cxd4 9. cxd4 Fb4 10. a3 Fa5 11. Ac3 Vd6 12. Ae5 Fxe2 13. Vxe2 Fxc3 14. bxc3 Axe5 15. Ff4 Af3 16. Vxf3 Vd5 17. Vd3 Ke8 18. Kfe1 Ve4 19. Vxe4 Kxe4 20. Kdb1 b6 21. Fh6 Ka4 22. Kb4 Ka5 23. Ke4 - 24. Fd6 Ka8 25. Ke6 b5 26. Şf1 Ka4 27. Kb1 a6 28. Şe2 h5 29. Şd3 Kd8 30. Fe7 Kd7 31. Fxf6 gxf6 32. Kb3 Şg7 33. Şc4 e5 34. g3 exd4 35. cxd4 Ke7 36. Şf3 Kd7 37. Kd3 Kxxd4 38. Kxd4 Kxd4 39. Kxa6 1/2-1/2)
Oyun 4, 14 Şubat 1996
Kasparov Beyaz, Deep Blue Siyah
1. Af3 d5 2. d4 e6 3. e4 e6 4. Abd2 Af6 5. e5 Abd7 6. Fd3 Fd6 7. e4 dxe4 8. Axe4 Axe4 9. Fxe4 0-0 10. 0-0 h6 11. Fe2 e5 12. Ke1 exd4 13. Vxd4 Fe5 14. Vc3 a5 15. a3 Af6 16. Fe3 Fxe3 17. Kxe3 Fg4 18. Ae5 Ke8 19. Kae1 Fe6 20. f3 Vc8 21. h3 b5 22. f5 Fxe4 23. Axe4 bxe4 24. Kxe8 Axe8 25. Ke4 Af6 26. Kxe4 Ad5 27. Ve5 Vd7 28. Kg4 f6 29. Vd4 Şh7 30. Ke4 Kd8 31. Şh1 Vc7 32. Vf2 Vb8 33. Fa6 c5 34. Fc6 c4 35. Kxe6 Ab4 36. Ff3 Ad3 37. Vh4 Vxh2 38. Vg3 Vxa3 39. Kc7 Vf8 40. Ka7 Ae5 41. Kxa5 Vf7 42. Kxe5 fxe5 43. Vxe5 Ke8 44. Vf4 Vf6 45. Fh5 Kf8 46. Fg6 Şh8 47. Ve7 Vd4 48. Şh2 Ka8 49. Fh5 Vf6 50. Fg6 Kg8 (1/2-1/2)
Oyun 5, 16 Şubat 1996
Deep Blue Beyaz, Kasparov Siyah
1. e4 c5 2. Af3 Af6 3. Ac3 Ac6 4. d4 cxd4 5. Axd4 Fb4 6. Axc6 bxc6 7. Fd3 d5 8. cxd5 cxd5 9. o-o O-O 10. Fg5 c6 11. Vf3 Fe7 12. Kac1 Ke8 13. Ac2 h6 14. Ff4 Fd6 15. Ad4 Fg4 16. Vg3 Fxf4 17. Vxf4 Vh6 18. c4 Fd7 19. cxd5 cxd5 20. Kxc8 Kxc8 21. Vd2 Ac4 22. Fxc4 dxc4 23. h3 Kd8 24. Vc3 f5 25. Kd1 Fc6 26. Ve3 Ff7 27. Vc3 f4 28. Kd2 Vf6 29. g3 Kd5 30. a3 Şh7 31. Şg2 Ve5 32. f3 e3 33. Kd3 e2 34. gxf4 e1V 35. fxe5 Vxe3 36. Kxc3 Kxd4 37. b4 Fe4 38. Şf2 g5 39. Ke3 Fc6 40. Kc3 Fe4 41. Ke3 Kd2 42. Şe1 Kd3 43. Şf2 Şg6 44. Kxd3 Fxd3 45. Şe3 Fc2 46. Şd4 Şf5 47. Şd5 h5(0-1)
Oyun 6, 17 Şubat 1996
Kasparov Beyaz, Deep Blue Siyah
1. Af3 d5 2. d4 c6 3. c4 e6 4. Abd2 Af6 5. a3 c5 6. b3 Ac6 7. Fb2 cxd4 8. cxd4 Fe7 9. Kc1 0-0 10. Fd3 Fd7 11. o-o Ab5 12. Ke1 Af4 13. Fb1 Fab 14. g3 Ag6 15. Ac5 Ke8 16. Axd7 Vxd7 17. Af3 Fb4 18. Kc3 Kfd8 19. h4 Age7 20. a3 Fa5 21. b4 Fc7 22. c5 Ke8 23. Vd3 g6 24. Ke2 Af5 25. Fc3 h5 26. b5 Ace7 27. Fd2 Şg7 28. a4 Ke8 29. a5 a6 30. b6 Fb8 31. Fc2 Ac6 32. Fa4 Ke7 33. Fc3 Ae5 34. dxe5 Vxa4 35. Ad4 Axd4 36. Vxd4 Vd7 37. Fd2 Ke8 38. Fg5 Ke8 39. Ff6 Şh7 40. c6 bxc6 41. Vc5 Şh6 42. Kh2 Vh7 43. Kb4 (1-0)

Geçen Ayın Çözümleri

Kafayı Tam Patlatan Problem



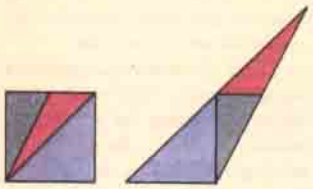
Çölde Yolculuk

2 hamal. Gezgin ve iki hamal sabah yola koyulurlar. Her birinde 4 gün yetecek yiyecek vardır. 1. günün sonunda her birinde 3 günlük yiyecek kalmıştır. Hamallardan biri yanına bir günlük yiyecek alarak geri döner, kalan 2 günlük yiyeceği kalan 2 kişiye bırakır. Şimdi gezgin ve hamalın dörder günlük yiyecekleri vardır. İkinci günün sonunda gezgin ve hamalın üçer günlük yiyecekleri kalır. Hamal yanına 2 günlük yiyecek alarak geri döner, kalan 1 günlük yiyeceği gezgine bırakır. Böylece ikinci günün sonunda gezginin 4 günlük yiyeceği olmuştur, geçmesi gereken yol da 4 günlüktür, bu yiyecek ona yeter.

Bir Savaş Problemi

ABCD karesini saat yönünde merkezi etrafında 90° çevirin. A, B'ye; B, C'ye; C, D'ye ve D, A'ya gelir. Kenarları birbirine dik olduğundan H_1AB ve H_1BC açıları eşittir; bu ise dedenle AH_1, BO ile çakışır. Benzer mantıkla BH_2, CO ile, CH_3, DO ile ve DH_4, AO ile çakışır. AO, BO, CO ve DO bir noktada kesiştiğinden onlarla çakışan AH_1, BH_2, CH_3 ve DH_4 de bir noktada çakışmalıdır.

Kare ve Üçgen



1000 Köşeli Sur

Şehrin birbirinden en uzak iki köşesi A ve B olsun. A ve B'yi birleştirelim. AB doğrusunun alt tarafında kalmış olan herhangi bir nöbetçiyi ele alalım. Buna C diyelim. Açıkça bellidir ki C, AB doğrusunun üst tarafında kalmış hiçbir nöbetçiyi göremez; çünkü nöbetçiler surun dışında durduğundan C ile AB doğrusunun üst tarafında kalmış nöbetçiler arasında surlar vardır. AB doğrusunun alt yanında 500 nöbetçi olabilir. Demek ki C'nin gördüğü nöbetçi sayısı 500'den az olabilir.

Mantığın Gücü

Tahmin etmek zor değildir ki bu 111111111'un karesidir. Altalta yazıp çarpınca çarpımın neden böyle çıktığını göreceksiniz.

Bakteri- Virüs savaşı

k dakika sonra bakteri sayısı (n-k). 2^k dir. Görülüyor ki k=n olunca geriye bakteri kalmayacaktır, yani bakteri sayısı kadar dakika geçince, bakteriler tükenecektir.

Mantık Yoluyla Kanıtlama

Bu gerçekten çok nefis bir mantık uygulaması. Takımlardan herbirinin değişik sayıda maç yaptığını varsayalım: 1. takım 0 maç, 2.takım 1 maç, 3.takım 2 maç, 4.takım 3 maç, 5.takım 4 maç, ... , 30.takım 29 maç yapmış olsun. 30. takımın yaptığı maç sayısı 29 olduğuna göre 30.takım bütün diğer takımlarla maç yapmış demekrir; halbuki 1. takımı sıfır maç yapmış kabul etmiştik. Demek ki "her takım farklı sayıda maç yapmış" varsayımı sonucu 30.takım 1. takımla maç yapmamış oluyor, oysa aksini kabul ettik. Demek ki çelişki var, böyle bir şey olamaz; yani her takım farklı sayıda maç yapmış olamaz. En az iki takım aynı sayıda maç yapmış olmalıdır. Örneğin 30.takım 29 maç yapmışsa 1.takım da en az bir maç yapmış demektir; 1.takım hiç maç yapmamışsa 30. takım en fazla 28 maç yapmış olur. Her iki halde de en az iki takım aynı sayıda (1 ve 1 veya 28 ve 28) maç yapmış demektir.

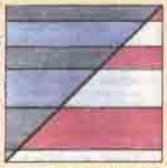
Çiçekler Açarken

12345679 x 9 = 111111111

Olanaksızı Olanaklı Kılmak

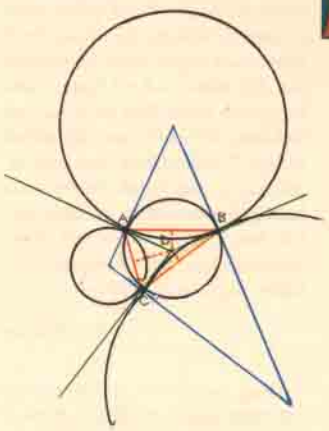
Sarı üçgenin alanına z, sarı dörtgenin z, AOD üçgeninin x, OBE üçgeninin y diyelim. ABD ve BCD üçgenlerinin yükseklikleri eşit olduğundan (B tepesi ortak) alanlarının oranı tabanlarının oranına eşittir. (x+z) / (z+y)= 3/2. Fakat AEC üçgeninin alanı = (x+z) ve ABE üçgeninin alanı= (z+y). O halde AEC Alanı/ABE alanı= 3/2 ve buradan EC/BE = 3/2 ve EC/BC = 3/5.

Barış ve Matematik



Karenin alanı S olsun.Şekilde gri+kırmızı alanların toplamı S/2 olur. ABC üçgeninin alanı da S/2 dir. O halde mavi alanların toplamı = kırmızı alanların toplamıdır. Toplamları büyük harfle gösterirsek: G+M = S/2= G+K'dan M=K bulunur. Bayraktra mavi alan=kırmızı alan.

Üç Teğet Daire



A, B ve C noktalarından geçen teğetler (yeşil) ABC üçgeninin dış dairesinin merkezinde kesişir. O halde önce ABC üçgeninde (kırmızı) kenar ortayların kesişme noktasını (ABC üçgeninin dış dairesinin merkezini) bulalım; bu noktaya D diyelim. DA, DB ve DC'yi çizeriz, bunlar aranan teğetlerdir (yeşil). A, B ve C noktalarından bu teğetlere çizilen dikmelerin kesişme noktaları mavi üçgeni verir; mavi üçgenin köşeleri aranan dairelerin merkezleridir. Rastgele üç A, B ve C noktası alarak bu çizimi yapmanızı tavsiye ederiz; bir güzellik hissi duyacaksınız.

Kördüğüm Aile

Beş arkadaşı baş harfleriyle alalım. Son cümleden anlaşılan odur ki beş arkadaşın hiçbiri oğlunu ve kızını aynı adamın kızı ve oğluyla evlendirmemiştir, bir diğer deyişle beş arkadaş arasında oğlunun eşiyle kızının eşi kardeş olan kimse yoktur. A'nın damadının babasının gelini = A'nın kızı. C'nin gelininin babasının damadı= C'nin oğlu. Demekki B'nin kızı A'nın oğluyla ve C'nin kızı D'nin oğluyla evlidir.

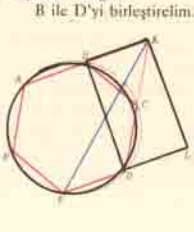
D'nin kızı kimin oğluyla evlendi? D'nin kızı C'nin veya A'nın oğlu ile evlenmiş olamaz. (C'nin kızı D'nin oğluyla evli, bu nedenle D'nin kızı C'nin oğluyla evlenmiş olamaz; bunu 1. paragrafta açıkladık. A'nın oğlu B'nin kızıyla evli olduğundan D'nin kızıyla evlenmiş olamaz). Diyelim ki D'nin kızı B'nin oğluyla evlendi. B'nin gelininin babasının gelini C'nin kızıdır; C'nin kızının kayınvaldesi Madam D'dir. D'nin damadının babasının damadı A'nın oğludur; A'nın oğlunun kayınvaldesiyse Madam B'dir. Aynı kayınvaldeye sahip olmak şartı tutmadı; demek ki D'nin kızıyla B'nin oğlu evlenmedi.

Şimdi düşünelim ki D'nin kızıyla E'nin oğlu evlenmiştir. B'nin gelininin babasının gelini D'nin kızıdır ve D'nin damadının babasının damadı B'nin oğludur. Bu durumda D'nin kızıyla B'nin oğlunun kayınvaldeleri aynı olup Madam E'dir.

Etienne'in kızı Bernard'ın oğluyla evlenmiştir.

Cephede Altıgen

B ile D'yi birleştirelim. BDK dikküçgendir. BK= 1, DK=2 ve Pisagor'dan BD=√3.ELK dikküçgendir, EL=2, KL= BD=√3, Pisagor'dan EK=√4+3 =√7.



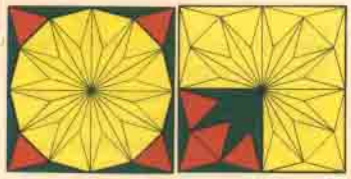
Dört Soylu

Louis'in solunda Albert ve sağında Albert'in karşısındaki Jan var. Sağında Serge olduğu için, Jan lorddur.

	Kral	Lord	Kont	Dük
Louis	Evet	-	-	-
Jan	-	Evet	-	-
Serge	-	-	-	-
Albert	-	-	-	-

görülüyor ki Albert ancak dük olabilir; Serge ise kontdur.

Kral Problem: Onikigenin Alanı



Şekilde onikigenin (sarı) 12 eşkenar ve 24 ikizkenar üçgene ayrılışını görüyorsunuz. İkizkenar üçgenlerin tepe açısı 150° ve taban açıları 15° (360/24 = 15°). Birim yarıçap= 1 olduğundan karenin alanı = 2 x 2 = 4. Karenin köşelerinde iki yeşil ikizkenar ve bir kırmızı eşkenar üçgen görüyorsunuz (onikigendekilerin tıpkısı). Karenin köşelerinde bunların toplamı= 8 ikiz kenar ve 4 eşkenar üçgen. Şimdi yandaki resme bakalım: alanı 4 olan karenin dörtte biri büyüklüğünde (alanı 1) olan bir kare (yeşil) görüyoruz; içinde 4 eşkenar ve 8 ikizkenar üçgen var. Demek ki büyükkare ile onikigen arasında kalan alan= sekiz ikizkenar + 4 eşkenar üçgen= büyük karenin alanının dörtte biri= 1. Büyük karenin alanı 4 idi, 1 çıkarırsak 3 kalır. Demek ki düzgün onikigenin alanı 3'dür. Birim dairenin alanı= $\pi r^2 = \pi.1^2 = 3.1416...$ Bulan Macar metamatikçisi Y. Kurşak (1864-1933).

Hangisi Kural Dışı

Sakallılar dikdörtgen veya kare çerçeve içindedir. Sakalsızlar oval çerçeve içindedir. Alt sağ resim kural dışıdır, sakalsız olduğu halde oval değil köşeli çerçeve içindedir.

Kuşçu

Birinci günden itibaren kafeslerdeki kuş dağılımını yazalım:

Gün											
1	1	9	9	5							
2	-	8	8	4	4						
3	-	7	7	3	3	4					
4	-	6	6	2	2	3	5				
5	-	5	5	1	1	2	4	6			
6	-	4	4	-	-	1	3	5	7		
7	-	3	3	-	-	-	2	4	6	6	
8	-	2	2	-	-	-	1	3	5	5	6
9	-	1	1	-	-	-	-	2	4	4	5	7
10	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	4	6	7
11	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	5	6	6

Görülüyor ki 11.gün kuşların kafeslerdeki dağılımı 4.günde olduğu gibi: 223566. Demek ki 4.günden itibaren kuşların dağılımı 7 günde birlik bir devir (periyot) göstermektedir. 1999 = (7 x 285) + 4'dür. O halde, 1999. gün 6 kafes dolu, 1993 kafes boş olacak ve kuşlar kafeslerde 2, 2, 3, 5, 6 ve 6 olarak dağılacaktır.

Çin ve Japon Bilgisayarları

Sorunuz şu olmalıdır: "Çin yapısı bilgisayarlar evet demek için mi yeşil ışık yakar?". Diyelim ki bu sorunuza karşı yeşil ışık yandı. Şimdi iki olasılık var: Yeşil = evet'tir veya yeşil= hayır'dır. Yeşil=evet olsun. Bu durumda bilgisayarın Çin malı olduğu bellidir. Yeşil=hayır ise bilgisayarınız sorunuza "hayır" yanıtını vermiş demektir; bu durumda da bilgisayarınızın, Çin malı olduğu açıktır. Benzer bir analiz (bunu size bırakıyoruz) sorunuza kırmızı ışıkla yanıt veren bilgisayarın Japon malı olması gerektiğini gösterir.

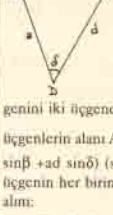
Katil Kim

Eğer Robert de kardeşi Arthur gibi "evet"deseydi Holmes hangisinin katil olduğunu asla bulamazdı. Bulduğuna göre Robert "hayır" demişti. Böylece Arthur ve Robert'in ifadeleri uyumluydu; yani ya ikisi de doğruyu konuşmuştur veya ikisi de yalancıydı. Fakat daha baştan "en az biri yalancı" demiştik, o halde ikisi de doğrucu olamaz, ikisi de yalancıdır. Bu nedenle katil Robert'dir.

İki Okurumuzun Büyük Başarısı

338 sayımızda (Ocak 1996) sorduğumuz İşkenceros Yıldızında Sınav problemindeki teoremi çok değerli iki okurumuz ispatlıyarak bize gönderdi. İnsanların matematiği taparcasına sevmelerini herhalde bu gibi teoremler ve bu gibi ispatlar sağlıyor. Teorem ispatından, ispat teoreminden güzel. Bertrand Russell'ın "matematikte güzel sanatlardakine benzer bir güzellik ve zarafet vardır" demesine hiç şaşmıyorum; Jacobi'nin "matematiği insan aklını onurlandırmak için seçtim" demesine de. Teoremin ispatını iki ayrı yoldan gerçekleştiren iki okurumuzun adları ve adresleri şunlar: Prof. Dr. Abiyev Asker Ali, Azerbayan Bilimler Akademisi fizik-matematik profesörü ve hafen Ankara'da Muradiye Erkek Fen Lisesi bilim danışmanı. İ. Haluk Ergin, Yusuf Kamil Paşa Sk. 3/12 Eti Apt. Kadıköy, İstanbul.

Her iki ispatı bize geliş sırasında göre yayınlayacağız. Bu sayımızda sayın Prof. Dr. Abiyev Asker Ali'nin ispatını gelecek sayımızda sayın İ. Haluk Ergin'in ispatını vereceğiz. Birbirinden güzel bu iki çözüm insana yaşama sevinci aşılıyor, onlarla birlikte matematiğe ve onun yaratıcısı olan insan aklına, bir kez daha hayranlığın da ötesinde bir hisle, bir vecd (esrime) ile bakıyoruz. Bu iki okurumuza tekrar tekrar teşekkür ederiz. Gelecekte yıldızlarının daha da parlayacağına eminiz.



Teorem: Kenar uzunlukları ardışık sayılar olan bir dörtgenin maksimum alanı, kenar uzunluklarının çarpımının karekköküne eşitti. Prof. Dr. Abiyev Asker Ali'nin ispatı: AC köşegeni ile ABCD dörtgenini iki üçgene ayıralım. Dörtgenin alanı A, üçgenlerin alanı A_1 ve A_2 olsun. $A = A_1 + A_2 = \frac{1}{2}$ (bc sinβ +ad sinδ) (sinüs teoremi). Şimdi bu iki üçgenin her birine cosinüs teoremini uygulayalım:

$$AC^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\beta = a^2 + d^2 - 2ad\cos\delta.$$

$$\begin{cases} bc\sin\beta + ad\sin\delta = 2A \\ bc\cos\beta - ad\cos\delta = \frac{1}{2}\left(b^2+c^2-a^2-d^2\right) \end{cases}$$

Her iki eşitliğin iki tarafının da karesini alıp taraf tarafa toplayalım:

$$b^2c^2(\sin^2\beta+\cos^2\beta) + a^2d^2(\sin^2\delta+\cos^2\delta) - 2abcd(\cos\beta\cdot\cos\delta+\sin\beta\cdot\sin\delta) = \frac{1}{4}(b^2+c^2-a^2-d^2)^2 + 4A^2 \quad (\sin^2\beta+\cos^2\beta = 1 \text{ ve } \sin\alpha\cos\alpha = \frac{1}{2}\sin 2\alpha)$$

$$A^2 = \frac{2}{\beta}(b^2c^2+a^2d^2) - \frac{1}{2}abcd\cdot\cos(\beta+\delta) - \frac{1}{16}(b^2+c^2-a^2-d^2)^2$$

A'nın maksimum değeri olması cos (β+δ) nın (-1) olmasıyla mümkündür. Buradan A'nın maksimum olabilmesi için (β+δ) = π olması gerektiği anlaşılır. Demek ki kenar uzunlukları ardışık sayılar olan bir dörtgenin alanının maksimum olabilmesi için, o dörtgenin bir daire içine yerleştirilebilmesi gereklidir, çünkü ancak böyle bir dörtgende (β+δ) = π olabilir.

$$A^2 = \frac{1}{\beta}(b^2c^2+a^2d^2) - \frac{1}{2}abcd - \frac{1}{16}(b^2+c^2-a^2-d^2)^2. \text{ Eşitliğin sağ tarafına } \frac{1}{2}abcd - \frac{1}{2}abcd \text{ ekleyelim.}$$

$$A^2 = \frac{1}{\beta}(bc-ad)^2 + \frac{1}{2}abcd + \frac{1}{2}abcd - \frac{1}{16}(b^2+c^2-a^2-d^2)^2 = abcd + \frac{1}{2}\left[(bc-ad)^2 - \frac{1}{8}(b^2+c^2-a^2-d^2)^2\right]$$

Köşeli parantez içini hesaplayalım:

$$(bc-ad)^2 - \frac{1}{8}(b^2+c^2-a^2-d^2)^2 = (bc-ad)^2\left[1 - \frac{\left[b^2+c^2-a^2-d^2\right]^2}{2(bc-ad)^2}\right] = \left[bc-ad+\frac{b^2+c^2-a^2-d^2}{2}\right]\left[bc-ad-\frac{b^2+c^2-a^2-d^2}{2}\right]$$

İki kare farkı formülünü uyguladık.

$$= \left[bc-ad+\frac{(b+c)^2-2bc-(a+d)^2+2ad}{2}\right]\left[bc-ad-\frac{(b+c)^2-2bc-(a+d)^2+2ad}{2}\right]$$

/2. (Köşeli parentezler içinde yine birbirini götüren eklemeler yaptık). Sadeleştirmelerden sonra;

$$= \left[(b+c)^2-(a+d)^2\right]\left[(a+d)^2-(b-c)^2\right]/2$$

$$= \frac{(b+c+a+d)(b+c-a-d)(a+d+b-c)(a+d-b+c)}{2} \quad / \; 2 \cdot \frac{abcd\cos\beta}{2} = U \text{ diyelim. } (b+c+a+d=2s; \; b+c+a+d-2a=2(s-a); \; b+c-a-d=2(s-d); \; a+d+b-c=2(s-c); \; a+d-b+c=2(s-b))$$

olacaktır.

Tüm yazılanları dikkate alarak:

$$A = \sqrt{abcd + 4s\left[(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)\right]}; \; (s=\frac{a+b+c+d}{2}) \text{ bulunur.}$$

Şimdi b = a+1, c= a+2, d= a+3 kabul edelim.

$$s = \frac{a+b+c+d}{2} \Rightarrow \frac{a+a+1+(a+2)+(a+3)}{2} = 2a+3.$$

u- (a+d) = u- (a+a+3) = 2a +3- 2a-3 = 0.

u- (b+d) = u - (a+1 +a +3) = 2a + 3-2a-4 = -1.

u - (c+d) = u - (a+2+a+3)= 2a + 3-2a -5 = -2.

$$A = \sqrt{4\cdot(a+1)\cdot(a+2)\cdot(a+3)+4\cdot(2a+3)\cdot 0\cdot(-1)\cdot(-2)}$$

$$A = \sqrt{4\cdot(a+1)\cdot(a+2)\cdot(a+3)}.$$

Teoremi ispatlamış olduk.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Paradoks mu?

"Ünlü paradokslar, on yıllar hatta yüzyıllar boyunca mantıksal düşünceyi beslemiştir." (Nicolas Bourbaki)

Paradokslar, kendi içlerindeki çelişkiyle mantığa aykırı düşen yapılardır. Paradokslarda karşılaşılan sonuçlar, sonuçtan daha çok bir kısır döngü biçimindedir. Bir yerden başlarsınız ve daha sonuna varmadan başlangıç noktasına geri dönersiniz. Döngüsel çelişkiler, ya sizin sonuca varmanızı engeller ya da çelişkili sonuçlarla mantığınızı altüst eder. Paradokslarda doğru ya da yanlış yoktur. Kesin bir yargıya ulaşmak mümkün değildir. Her zaman dönüp dolaşıp aynı yere varırsınız.

Paradokslara matematikten günlük yaşama kadar her alanda rastlanır. Kimi zaman kendiliğinden oluşan paradokslar olduğu gibi matematikçilerin ve ünlü düşünürlerin yarattığı dünyaca ünlü paradokslar da vardır. Bu tip paradokslar matematikte yeni buluşlara yol açarken, soyut düşünceyi de beslemiştir. Bilinen bazı basit paradoksları incelemeye çalışalım:

1- "Bu açıklamayı yok sayın". Bu anonim paradoks, cümleyi okumaya başladığımız andan itibaren bizi çelişkiye götürür. Bu paradoks, kendi içeriğiyle çelişen, basit bir kısır döngü yaratır.

2- "O Giritliydi ve şöyle söyledi: Bütün Giritliler yalancıdır." Bu da tarihe geçmiş dünyaca ünlü yalancı paradoksudur. Bu paradoks, sonucuna asla ulaşamayacağımız bir kısır döngü yaratır. Sonuçla sizin aranızda her zaman belirli bir mesafe vardır. Giritlinin yalancı olup olmadığı arasındaki döngüsel çelişki sürer gider. Dünyaca ünlü matematiksel olan ve olmayan birçok paradoks daha vardır. Şimdi sorunumuzu bu mantıksal çerçevede inceleyelim.

"Yılın ilk ve en büyük kampanyası!". Bu cümledeki ilk ve en büyük sözcükleri çelişki yaratmaktadır. İlk bakışta bu cümle kendi içerisinde çelişen, yani paradoksal bir yapı içeriyormuş izlenimi veriyor (Eğer kampanyamız ilk ise, en büyük olduğu saçma olabilir). Fakat karşılaştırılacak başka kampanyalar olmaması nedeniyle en büyük olduğu da kabul edilebilir. Cümledeki hatayı kesin ve kolayca bulduk. Cümledeki en büyük sözcüğü gereksiz kullanılmıştır.

Daha önceki iki paradoks örneği dikkatlice incelenirse, paradokslarda gözle görülebilir bir hata bulunamaz. Onlar aynı anda hem doğru, hem de yanlış olan şeylerdir. Paradokslar kesin ve net bir yargı içermezler. Bir bütün halinde çelişki yaratırlar. Çelişkiyi ortadan kaldırmaya çalıştığımızda cümlenin tamamı yok edilir. Çelişki cümleden kolayca çekilip çıkartılamaz.

Bu cümlede, ilk kampanya olması nedeniyle karşılaştırma yapmak gereksizdir. Sonuçta bu cümlede sadece bir anlatım bozukluğu olarak nitelendirebileceğimiz bir dilbilgisi hatası vardır.

Batur Orkun

Neden Beyazlaşır?

Saç, keratin içeren ölü hücreden oluşur. Üst derinin belirli noktalarda kalınlaşıp, saç kökünü oluşturması ile ortaya çıkan saçın uzaması, kökün içindeki canlı hücrelerin dışarı doğu büyümesidir. Saç kökü 3-4 yıl kadar canlı kaldıktan sonra ölür ve o saç teli dökülür. Yerinde yeni saç telleri oluşur. Yaşlandıkça, üst deri ölmeden ve saç kökü oluşturamaz hale gelmeden önce melanin içeren hücrelerin (melanosit) ölmesinden dolayı, saçlar tamamen dökülmeden önce beyazlaşır.

Burçin Gülen

Saç, insanların kafaderisinin altından çıkan, melanin denilen bir pigment bulunduran kıl çeşididir. Bir saç kesilmezse, 74 yıl boyunca ortalama 10 metre kadar uzar. Bazı durumlarda saç canlılığını yitirerek kıl kökünden dökülmeye başlar. Dökülen saçın yerinden taze kıl uzar.

Saçın dökülmesinin en önemli etkeni E vitamini eksikliğidir. Saç bir ayda ortalama 1 cm kadar uzar. Bazı durumlarda bu 2 cm olmaktadır. Saç dökülmesi insanların cinsine göre değişir. Erkeklerde saç daha hızlı ve çokca dökülür. Kadınlarda ise yavaş ve az dökülür. Özellikle kellik genelde erkeklerde olur. Ancak normal koşullarda bir insanda ortalama günde 60 tel saç dökülür.

İnsanların saçında, renk veren ve melanin denilen pigmentler bulunur. Bu pigmentler genlere göre saça renk verir. Örneğin, ebeveyni sarı saçlı olan bir kimsede pigment sarı üzerine kuruludur. Bu melanin denilen pigmentler bazı kişilerde ve yaşlılarda saç dökülmesi nedeniyle azalır. Yani saç dökülünce kişinin melanin hücreleri ölerek bu hücrelerde azalma görülür. Bu durumda, renk hücreleri azaldığında saç beyaz renk alır.

Yeni doğan bazı bebeklerde saç sarıya yakın beyaz renginde dir. Bu durum bebeğin melanin eksikliğindendir. Saçın ani ağarması da yine melaninlerle ilgili bir durumdur. Saç telleri hızla dökülünce hem melanin miktarı azalır, hem de siyah saç telleri dökülünce saçların arasına gizlenmiş beyaz saç telleri ortaya çıkmaktadır. Bu durumda bize ani bir saç ağarması gibi gözükmektedir. Ancak bu durum ani değildir.

Diğer bir konu da, yaşlılarda saç ağarmasıdır. Yine yaşlılarda da melanin eksikliği saç ağarmasına neden olmaktadır. Bazı yaşlıların saçı hiç ağarmazken, bazı gençlerin saçı erken ağarmaktadır. Yaşlı olan kimsede melanin çokluğu, gençlerde de melanin azlığı bu duruma sebep olmaktadır.

Levent Ancı

Frekanslar

İnsan kulağı, yapısı nedeniyle 20 KHz üzerindeki sesleri duyamaz. Eğer MHz düzeyindeki sesleri duyabilseydik radyo yayınlarını yine de duyamazdık; çünkü kulağımız havadaki basınç farklılıklarına duyarlıdır. Hoparlörler

Sorular

Yerçekimi Kuvveti

Dünyada yerçekimine yardımcı olan kuvvetler nelerdir? Yerçekimi kuvvetinin fiziksel tanımı nedir? Uzay boşluğunda yerçekimi var mıdır? Varsa ne orandadır?

H. Emre Ertan

Sevimli Küçük

İnsanlardaki minyatür objelere karşı olan ilgi içgüdüsel olarak mı gerçekleşir? Örneğin büyük bir buzdolabının yanına minyatür bir buzdolabı koyduğumuzda çoğu kişinin ilgisi minyatür olandan yanadır.

Helinser Ak

Paralel Evrenler

Kuantum mekaniği yorumunun mükemmel bir sonucu olarak karşımıza çıkan ve birçok ülke üniversitelerindeki bilim adamlarınca tez konusu olarak seçilen "Paralel Evrenler" (paralel üniverseler) konusunda bilgi verir misiniz?

Fatih Şeker

21. Yüzyıl Ne Zaman Başlar?

Yaklaşık beş yıl sonra yeni bir yüzyıl ve yeni bir bin yıl bizi bekliyor. Fakat, arkadaşımla ve konuyu açtığımız diğer arkadaşlarımla 21. yüzyılın başlangıcı konusunda anlaşamadık. Benim görüşüm şu: 21. yüzyıl, zannedilenin aksine 01. 01. 2000 tarihinde değil, 01. 01. 2001 tarihinde başlar. Miladi takvimin ilk günü de 01. 01. 0001'dir. Karşı görüş ise, 21. yüzyılın ilk gününün tarihinin 01. 01. 2000 olduğunu ileri sürüyor. Miladi takvimin ilk gününün tarihinin de henüz bir yıl tamamlanmadığı için 01. 01. 0000 olduğunu belirtiyor ve milattan bir yıl tamamlanıncaya kadar geçen süreyi sıfır yıl olarak isimlendiriyor.

Bilimsel açıklaması ne olabilir?

Cantürk Dedeoğlu

Güçlü Mıknatıslar

En güçlü mıknatıslar nelerdir? Herhangi bir mıknatısı bir madde ile kaplarsak, o mıknatısın manyetik alanı yok olur mu? Ancak mıknatısı o madde ile kapladığımızda, ne kaplanan mıknatısla, ne de kapladığımız madde ile başka bir mıknatısın arasında çekme veya itme kuvveti olmayacak. Bu madde varsa, hangisidir?

Tamer Kamış

Piramitlerin Enerjisi

Piramitlerdeki enerji konusunda beni bilimsel olarak aydınlatır mısınız?

Metin Çakır

Boy Kısaltan Sakal

Erkeklerde ergenlik çağı kaç yaşına kadar devam eder? Ergenlik çağı bitmeden sakal çıkarsa boy uzaması durur mu?

Zeynel Sağır

de bu ilkeyle çalışırlar (yani havayı ses frekansında iterek). Oysa radyo dalgaları elektromanyetik dalga şeklindedirler. Havada basınç yaratmazlar. Eğer beynimizde bir anten olsaydı ve bu dalgaları kulağın anlayabileceği titreşimlere dönüştürseydi bile, yine radyo yayınlarını duyamazdık. Çünkü bu işaretler, sesin modüle edilmiş halidir (yani iletime uygun hale getirilmek için değiştirilmişlerdir.)

Yarasalara gelince; sesleri yüksek frekanstadır ve bunları hızlı kaydedip düşük devirde dinlersek seslerini duyabiliriz; ancak bu tam olarak onların sesleri değil, kalın halidir.

Erhan Küçükgüzel

Toprak Kokusu

Yağmur yağdıktan sonra oluşan bu kokunun toprak kokusu ile hiçbir ilgisi yoktur.

Atmosferdeki ozonosfer, yani ozon tabakasındaki ozon gazında CFC (kloroflorokarbon) gazı bulunur. Yağmurla birlikte, ozon gazıyla beraber CFC'de yere iner ve biz, bu gazın kokusunu alırız. Sonuç olarak toprak kokusu olarak bilinen koku aslında CFC kokusudur.

Fırat Alkan

İkinci Güneş

Öncelikle şunu belirtmeliyim ki; gökyüzünün gece diye isimlendirilen bölümünün karanlık olmasının asıl nedeni, güneşin batmasından değil; kozmik fon radyasyonunun şimdiki -270°C (3°K)'lik değerindendir. Bu bölümden sonraki bölümlerin okunması esnasında bu bölümün akıldan çıkarılmaması konunun anlaşılması açısından olumlu sonuç doğuracaktır.

1965 yıllarında Amerika'da iki elektronik mühendisi Penzias ve Wilson, Echo ismindeki yapay bir telekomünikasyon uydusundan gelen sinyalleri incelerken, hiç de alışık olmadıkları bir parazitle karşılaşmışlardı. Daha sonradan anlaşıldığına göre, bu ışıma evrenin ilk yaratılışı esnasında açığa çıkan yüksek enerjiden arta kalan bir kırıntıdır. Bu ışımaya bilim adamları kozmik fon radyasyonu adını verdiler. Bu ışıma, 5,5 cm dalga boyunda ve eşdeğeri olan sıcaklık değeri -270°C (3K) idi. Tüm uzay, bu -270 °C'lik sıcaklık değeri ile dopdoluydu.

Uzay, zamanımızdan 15 milyar yıl önceki 10^{32} K'lik başlangıç değerinden gele gele nihayet -270 °C'lik sıcaklığa erişmiş ve insan işte bu aşamada yeryüzünde görülmüştür. Termodinamik ok

Evren Tarihi		
Zaman	Sıcaklık	Oluşumlar
10^{-43} sn	10^{32} K	Belirsizlik... Planck dönemi. Kuantum Gravitasyon teorisinin açıklayacağı sanılıyor.
10^{-35} sn	10^{28} K	Güçlü, zayıf ve elektromanyetik kuvvetler birleşmişlerdir.
10^{-10} sn	10^{15} K	Atom altı parçacıklar şekillenmeye başlamış ve mod de, antimaddeye galip gelirken enerji oluşmuştur.
10^{-4} sn.	10^{13} K	"Kuvvetler ayrılığı" bu aşamadadır.
10^{-2} sn	10^{11} K	Proton ve nötron oluşmaya başlar.
100 sn	10^{9} K	Helyum/Deuterium atomları belirir.
10^{6} yıl	10^{3} K	Fotonlar madde yoğunlaşmasına göre üstünlük kazanırlar. Fon ışıması ortaya çıkar.
10^{10} yıl	3 K	Bugünkü evren. Yaşam başlamıştır.

böylece sıcak bir geçmişten soğuk bir geleceği yönelerek zaman okunu oluşturmuş ve bu ok, kozmolojik zaman oku ile paralellik göstermiş, evrenin genişlemesi tezini de doğrulamıştır.

Bahsettiğimiz kozmik fon ışımasının en belirgin özelliği, bu ışımanın uzayın belli bir yerinden değil, her yönünden ve uzak yakın demeden aynı şiddette gelmesinden kaynaklanır. Yani uzayın her tarafı, her köşesi hiçbir uzaklığa bağımlı olmaksızın hep aynı değerdeki ışıma ile dopdoludur. Bu özelliğe evrenin izotropi özelliği denir.

Şimdi anlattıklarımıza bir örnek vererek hem konunun anlaşılmasını sağlayalım, hem de konuyu bağlayalım.

Zamanımızdan milyarlarca değil ama, belki milyonlarca yıl önce tüm uzayın her noktasını dolduran kozmik ışımanın özdeş sıcaklık değeri, şimdiki gibi 3 °K (-270°C) değil de, belki 300 °K (27°C) idi. İşte uzayın 300 °K sıcaklığa eriştiği o eski yıllarda yaşam dünya üzerinde henüz başlamamıştı, gökyüzü geceleri de pırıl pırıl aydınlıktı. O zamanlar kozmik radyasyon her tarafı ışıl ışıl aydınlatıyor; gece Güneş battıktan sonra bile tüm sema, baştan başa sıcacık bir radyasyonun yaydığı ışınlarla parıldıyordu. Aradan geçen milyonlarca yıl boyunca evren genişlemeye devam etmiş, sıcaklık değeri yavaş yavaş düşmeye, ışıma enerjisi giderek azalmaya başlamıştı. Şu anda tüm uzay; -270°C'lik soğuk, ama canlı yaşamı için en elverişli bir ışımanın etkisi altına girmiş bulunuyor.

Buradan da şu önemli vargıya ulaşıyoruz; sonsuzdaki birçok ışık kaynağından oluşan ısı ve ışıklar, gittikçe genişleyen bu evreni ancak 3 °K değerine kadar ısıtıyor ve sevgili dünyamızın o eşsiz gecelerini de 3 °K değerine kadar ışıtıyor.

Fatih Şeker

Modern Aerodinamik Tasarımı

Bir uçağın aerodinamik çözümlemesi yapılırken, aracın ögelerini göz önünde bulundurmak ve her öge için hava akışını ayrı ayrı hesaplamak gerekir. Elde edilen sonuçların toplamı bir bütün olarak araca, uçuş sırasında etkiyen kuvvetleri verir. Bunun için kanat ve kuyruk çözümlemesi yapılıp, sonra gövdenin çevresinde hava etkisi, havanın akış dağılımına eklenir. Modern aerodinamik tasarımda bilgisayarların kullanılması bütün kanat, gövde ve kuyruk grubu üstünde çalışma olanağını sağlamıştır.

Yüksek hızlı uçak tasarımcıları sınır tabakası gibi öbür aerodinamik kavramları da göz önünde bulundurmak zorundadırlar. Bu tabaka, hava sürtünmesi sonucu oluşacak sarsıntıların daha güçlü hissedildiği, uçağın yüzeyine en yakın olan hava tabakasıdır. Sarsıntıları önlemek için, uçaklar, gövde çevresindeki hava akışını elden geldiğince dağıtmayacak biçimde tasarlanır.

Çetin Meral

Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri 96/6

24 Nisan 1996, Çarşamba, Saat 15[30]-17[30]

1. A, 13 farklı gerçel sayıdan oluşan bir küme ise,

$$0 < \frac{a-b}{1+ab} < 2-\sqrt{3}$$

eşitsizliğini sağlayan a, b ∈ A sayılarının bulunduğunu gösteriniz.

2. n ve k pozitif tam sayılar; $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ de gerçel sayılar ise,

$$0 < \text{Maks}_{1 \le j \le n} |j| \le k \quad \text{ve} \quad \left| x_0 + \alpha_1 x_1 + \ldots + \alpha_n x_n \right| < k^{-n}$$

koşullarını sağlayan $x_0, x_1, \ldots, x_n$ tam sayılarının bulunduğunu gösteriniz.

3. n≥2 olmak üzere, düzlemde n tane farklı nokta verilmiş olsun. Bu noktaların ikişer ikişer birbirlerinden olan uzaklıklarının en büyüğüne D, en küçüğüne ise d diyelim. Bu durumda

$$D > \frac{\sqrt{3}}{2}(\sqrt{n}-1)\,d$$

olduğunu gösteriniz.

4. n pozitif bir tam sayı olsun. Düzlemde sonlu sayıda noktadan oluşan ve kendisine ait her P noktası için, yine kendisine ait ve her birinin P ye olan uzaklığı 1 olan en az n tane nokta bulunacak şekilde bir kümenin var olduğunu gösteriniz.

Problem Semineri 96/7

15 Mayıs 1996, Çarşamba, Saat 15[30]-17[30]

Aşağıdaki problemlerdeki araç, deposuna en fazla bir birim benzin alabilmekte, ancak istediği yere daha sonra kullanmak üzere istediği kadar benzin bırakabilmektedir. Aracın gittiği mesafe yaktığı benzinle doğru orantılıdır ve bir birim benzinle katettiği yol, mesafe birimi olarak kabul edilmektedir.

1. n≥0 bir tam sayı ve 0≤f<1olmak üzere başlangıç noktasında n+f birim benzin vardır. Aracın bu noktadan hareketle gidebileceği azami mesafenin

$$1+\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\ldots+\frac{1}{2n-1}+\frac{f}{2n+1}$$

olduğunu gösteriniz.

2. m, k≥0 tam sayılar,0≤f,g<1 ve m+g>k+f olsun. Başlangıç noktasında m+g birim benzin vardır. Aracın görevi, bir F noktasına k+f birim benzin bırakarak başlangıç noktasına geri dönmektir. Bu görevin yerine getirilebilmesi için, F noktasının başlangıç noktasından en fazla ne kadar uzakta olabileceğini bulunuz.

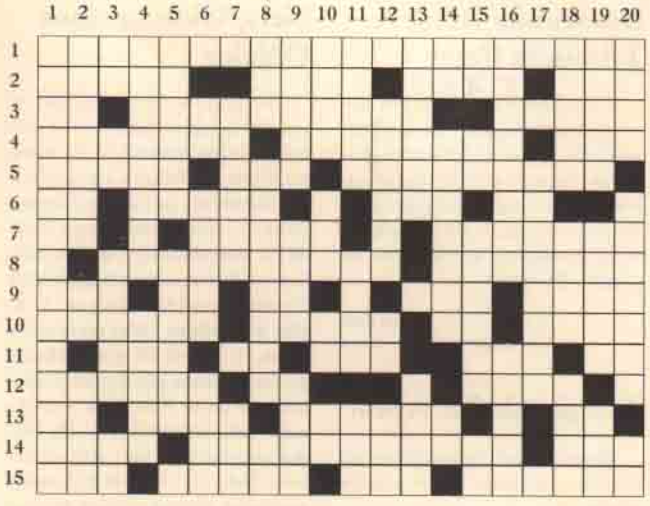
3. m>0, k≥0 tam sayılar,0≤f,g<1 ve m+g≥k+f olsun. S noktasında m+g birim, F noktasında ise k+f birim benzin bulunmaktadır. Araç, S noktasından hareketle F noktasına gidip, S ye geri dönecektir. Bunun başarılabilmesi için, S ile F arasındaki uzaklığın en fazla ne kadar olabileceğini bulunuz.

4. Elimizde toplam x≥2 birim benzin bulunmaktadır. Bu kez, S ile F noktalarını kendimiz seçip, elimizdeki benzini bu iki nokta arasında istediğimiz gibi bölüştürüyoruz. Araç, yine S noktasından hareketle F ye gidip, oradan S ye geri dönecektir. Bunun başarılabilmesi için, S ile F arasındaki uzaklığın en fazla ne kadar olabileceğini bulunuz.

(Seminerler, "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221, 06100, Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaktadır. Ödüllü yarışmaya katılmak için yazılı çözümlerin, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek aynı adrese gönderilmesi gerekmektedir.)

Ödüllü Bulmaca

Savaş Sönmez



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **5 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Soldan Sağa

1- 1840-1893 yılları arasında yaşamış büyük Rus bestecisi. 2- Çanakkale'nin bir ilçesi; Avrupa Birliği'nin ortak para birimi; Genellikle kimi sporları yaparken giyilen, paçaları dizlerin yukarısından başlayan kısa pantolon; Açık kestane renginde olan. 3- Yunan abecesinde bir harf; Tiyatro yapıtları incelemesi; Kadın, nari, eş. 4- Zerdüştçülükte kötülük tanrısı; Maderşahi, matriarkal; Konya ilindi bir baraj. 5- Küçük çocukları uyutmak için söylenen türkü; Bir işi yapabilme gücü; M.Ö. 69-30 yılları arasında yaşamış ünlü Mısır kraliçesi. 6- Bir element, Japonya'da şehir; İngilizce'de vs. karşılığı; Kuzu sesi. 7- Duman lekesi; Çoğunlukla imaretlerde yoksullara verilen, kepekli undan yapılmış pideye benzer bir tür ekmek; Cıva ile bir başka metalin oluşturduğu alaşım. 8- İstanbul'un bir ilçe halkından; Altıparmak, palamut, torik gibi balıklardan dilim dilim kesilerek yapılan salamura. 9- Akciğerleri dinlerken hekimin duyduğu patolojik ses; İyi, güzel; Bir element; Bir halk müziği çalgısı; Almanya'da bir sanayi bölgesi. 10- Alkali metallerin hidroksitleriyle amonyum hidroksitin genel adı; İnsan dışkısı; Eski Mısır'da insanoğlunun hayati dayanağı olan üretici güç; Yazım. 11- ...Sokağı Kabusu (Son yıllarda birbiri peşisıra diziler halinde çevrilen ünlü korku filmi); Türk Resminde ünlü bir grup; Yunanca'dan alınan ve "önde, üstünde, yerine, lehine "anlamında kullanılan önek; Briçte roberi oluşturan iki bölümden her biri; Hayvanlara vurulan damga. 12- Halk dilinde biriyle ilgili olarak yetkililere verilen kötüleme, kovlama yazısı; Bir element; Doğa'nın neden olduğu yıkım. 13- Bir saniyede bir titreşim yapan devirli bir olayın frekansına eşit frekans birimi; Sosyolojide bir boyun bölündüğü parçalar; Bir yapıtın sonuç bölümü; Bir element. 14- Bunaltma, tedirgin etme; Nijerya'da "Ogani" etnik grubunun yurttaşlık hakları için mücadele ederken öldürülen muhalif oyun yazarı; Aktif spor yaşamını bırakmış ünlü bir futbol hakemimizin soyadı. 15- İsviçre'de bir ırmak; Alantopu; Verme, ödeme; Polonya'da bir ırmak.

Yukarıdan Aşağıya

1- Kuyruklu kurbağalar alttakımı. 2- Eşyükselti; Bir renk; İslamlıktan önceki Arap tanrılarından biri. 3- Konfüçyanizm'in yedi temel ilkesinden biri; Bir element; Boğa burcunda yedi yıldızdan oluşan takım; Utanma, utanç duyma. 4- İdrar boşaltma işlevlerinin erotik bir nitelik kazanması; Bir şeyin öntarafı, önyüzü. 5- Akkarınca; Mekanik ve elektrikli düzeneklerde kayma sürtünmesi yerine yuvarlanma sürtünmesi sağlayarak enerji kayıplarını azaltmak için yataklar ve muylular arasına yerleştirilen parça. 6- George William Russell'in takma adı; Sözyitimi; Laka ile cilalanmış. 7- Akkâ'lılarda halk şiirlerini, kahramanlık destanlarını, gelenekleri sözlü olarak aktaran kimse, bir çeşit arşivci; Fransa'da bir nehir. 8- Yakup peygamberin karısı; George .....(1568-1616 yıllarında yaşamış bir Alman mimarı); Bir element. 9- Ağız ve burun boşluklarıyla gırtlak ve yemek borusu arasındaki boşluk; Zar kanatlıların Symphyta öbeğinden birçok tür içeren cins; Rudolf ..... (1894'de doğmuş, Führer'in özel sekreterliğini ve resmi yardımcılığını yapmış, Nürnberg mahkemesinde yaşamboyu hapse mahkum edilmiş, 1897'de Spandau hapishanesinde intihar etmiş Alman siyaset adamı). 10- İspanya'da kent; .... West (1892-1980 arasında yaşamış, 1930'ların seks simgelerinden Amerikalı aktrisi); Dokuma maddelerinin bükülmüş liflerinden yapılan bağ; Eski dilde ayak. 11- Bitek olmayan; Susamuru; Kocaman. 12- Tarlafaresi; Bir ortaklık türü; Fransa'da Akitanya havzasında idare bölgesi. 13- Oymak; ABD'de bir eyalet. 14- Hayır; Çaylak; 2.Dünya Savaşında Amerikalı erlere takılan ad. 15- Bir element; Asarak öldürme cezası; Anlaşmazlık, çekişme, kavga; İngilizce de "helâ" sözcüğünün kısa yazılışı. 16- Ağılamak; İyi, güzel, tam, mükemmel. 17- Bir sinema filmini televizyonda göstermeye yarayan aygıt. 18- Ankara'nın Maltepe semtinde eski ve ünlü bir ilkokul; Temel ağırlık birimi; İskandinav yıldırım, şimşek ve bereketli yağmur tanrısı. 19- Yakanın göğsüne doğru inen devrik bölümü; Kas; Bir kimseye ya da birşeye aşırı derecede coşku ve tutkuyla bağlı olan kimse. 20- Uluslararası amatör tiyatrolar birliği; Naftalinden türeyen azotlu boyarmadde; Bir nota.

Briç

Okan Zabunoğlu

Trefl'lerle Başbaşa

1992 Dünya Briç Takım Olimpiyatından Carlo Grignani'nin rapor ettiği aşağıdaki elde 4-1 ♣ dağılımı kontratı zora sokacak gibi gözüküyordu

D/Herkes	♠T73 ♥DT5 ♦AD9 ♣AD43	
♠6 ♥62 ♦T87652 ♣R975	K B D G	♠A82 ♥RV9873 ♦RV3 ♣V
	♠RDV954 ♥A4 ♦4 ♣T862	

Doğunun 1♥ açışı ve Güneyin 1♠ overcall'undan sonra K-G 4♠'e ulaştı. Batı ♥6'lı atak etti, yerden T'lu, Doğudan V ve deklaran (İtalyan Norberto Bocchi) A ile kazandı. Bocchi ♠D ile devam etti, Doğu kazandı ve ♠ döndü (Batıdan ♦ defos). Deklaran bir tur daha koz çekip (Batıdan ♦ defos) D'a doğru ♥ oynadı ve Doğu R ile kazanıp ♥9'lu ile devam etti (Batıdan yine ♦ defos). Diyagramdaki pozisyona ulaşıldı.

	♠- ♥- ♦AD9 ♣AD43	
♠- ♥- ♦T87 ♣R975	K B D G	♠- ♥873 ♦RV3 ♣V
	♠54 ♥- ♦4 ♣T862	

Bocchi ♠ oynadı, Batı mecburen bir ♦ attı, yerden de ♦ defos. Şimdi deklaran ♣A'ına gitti (Doğudan V) ve ♦A çekip ♦'ya çakarak, Doğu hariç herkesi ♣'lerle başbaşa bıraktı. Bundan sonrası kolay, ♣T'luyu oynayınca kontratın batarı kalmıyor.

Geçen Sayıdan

	K	
♠A52 ♥AR32 ♦863 ♣A65	B D G	♠874 ♥D ♦A752 ♣RV432

Batı tarafından 3SA, atak ♦R. Nasıl oynamalı?

İlk löveyi bağışlayın (?!), Kuzey muhtemelen ♦ devam eder ve ikincil löveyi ♦A ile kazanırsınız (Güney ♦'ya uydu). ♣A'a gidip ♣ empası atarsanız ve Güney ikinci ♣'e uymazsa, ne yapacaksınız? Defans ♣ lövesini kazandığında ♠A'ını yıkar ve şimdi ♥D ile sağ ♣'e ulaşırsınız ama ♥AR'ya ulaşamazsınız. O halde en iyisi, ♦A ile kazanınca elden yerden küçük ♣ oynamak. Böylece komünikasyonu koparmadan Kuzeydeki 4 kart ♣'e önlem almış olursunuz.

Alternatif olarak, ♥D çektikten sonra ♣A'a gidip RV'ye doğru ♣ oynadığınızı varsayın; Kuzeyden ♣D göründü. Şimdi ne yapmalı? Tabii ki bu löveyi bağışlamalı ya Kuzey ♣Dxxx'ten D oynamışsa?

[Not: Peki Kuzey ikinci lövede ♠ dönmeyi becerirse, şimdi açıktan bir ♣ lövesi vermek batmak anlamına gelir; bu durumda ♣'i kayıpsız oynamayı denemekten başka çaremiz kalmıyor gibi. O halde, ilk löveyi bağışlamak yanlış mıydı? Eğer Kuzey ♠ dönerse, evet yanlışmış. Kontratın akıbeti ne olursa olsun Kuzeyi bu güzel defansından dolayı kutlamak gerek.]

Amatörler İçin

	K	
♠RV853 ♥A2 ♦RV4 ♣A85	B D G	♠AT ♥43 ♦A8752 ♣R432

Batı tarafından 3SA, atak: ♥6. Nasıl oynamalı?

Hyakutake'nin Ardından

Yüzyılın kuyrukluyıldızı olarak tanımlanan Hyakutake Kuyrukluyıldızı (C/1996 B2), astronomları oldukça hazırlıksız yakaladı. Hyakutake, çok yakın bir zaman önce, 30 Ocak'ta keşfedildi. Bu güne dek, Jüpiter'e çarpan Shoemaker-Levy 9 dışında, hiçbir kuyrukluyıldız bu kadar ilgi çekmemişti.

Hyakutake'nin bu denli ilgi çekmesinin nedeni, Dünya'ya çok yakından (Dünya-Güneş mesafesinin 10'da biri kadar) geçmesi ve bu nedenle oldukça parlak olmasıdır. Hyakutake, 1976 yılında gelen West Kuyrukluyıldızı'ndan bu yana en parlak kuyrukluyıldızdır.

Yuji Hyakutake keşfettiğinde kuyrukluyıldız, Mars'ın yörüngesi yakınlarında ve 10. kadir parlaklıktaydı. Mart ayının sonlarına doğru, Dünya'ya yaklaşan kuyrukluyıldızın parlaklığı yaklaşık 0 kadir parlaklığa ulaştı. Kuzey yarıkürede yaşayanlar oldukça şanslıydı çünkü, bu sıralarda, Hyakutake, kuzey kutup bölgesine çok yakın olduğu için tüm gece gözlenebildi. 25 Mart'ta, Dünya'ya en yakın konumundan geçtiği sırada, kuyrukluyıldızın hızı günde 18 açı derecesi olarak saptandı.



Hyakutake kuyrukluyıdızı keşfettiği dürbünüyle birlikte

Hyakutake, Nisan ayı boyunca da gözlem için oldukça uygun konumdaydı. Ancak, ayın sonlarına doğru, parlaklığının iyice artmış olmasına karşın Güneş'le olan açısal uzaklığının çok azalması nedeniyle gözlenemedi. Hyakutake, Mayıs ayının sonlarından itibaren artık sabahları gözlenebilecek fakat önceki parlaklığına ulaşmayacak.

Kuyrukluyıldız Nasıl Keşfedildi?

45 yaşında bir amatör astronom olan Yuji Hyakutake, 15 yaşından bu yana kuyrukluyıldızlarla ilgilendiğini söylüyor. Kuyrukluyıldız avcılığına yedi yıl önce başlayan Hyakutake, iki yıl önce, gözlem için daha uygun bir bölge olan Kajoshima'ya taşındığından bu yana çalışmalarını daha da yoğunlaştırmış.

Hyakutake, gerçekte, iki kuyrukluyıldız keşfetmiştir. Bunlardan birincisini, 26 Aralıkta, sabah saat 5:40'ta keşfetmiştir. Bu kuyrukluyıldız, halen de gözlenebilmekte, fakat parlak olmadığı için fazla dikkat çekmemektedir.

Bir ay sonra, ilk bulduğu kuyrukluyıldızın fotoğraflarını çekmek üzere gözlem yerine giden Hyakutake, kuyrukluyıldızın bulunması gereken bölgenin bulutlarla kaplı olması üzerine, O'nu bir ay önce gördüğü yerin fotoğrafını çekti. Bu sırada, şans eseri ikinci Hyakutake kuyrukluyıldızını keşfetti.

X-Işını Gözlemleri

Dünya'nın yörüngesindeki, ROSAT x-ışını uydusundan, 27 Mart'ta yapılan gözlemlerin sonucu oldukça şaşırtıcıydı. Kuyrukluyıldızdan yayılan x-ışınlarının yoğunluğu, beklenenin yaklaşık 100 katı değerdeydi. Beklenenden önemli öl-

Eğer Siz De Bir Kuyrukluyıldız Keşfettiğinizi Düşünüyorsanız...

1. Öncelikle, gördüğünüz cismin gerçek olduğundan emin olun. Gökyüzüne teleskopla bakarken ya da fotoğrafını çekerken; gözlediğiniz cismin yakınlarında parlak bir cisim varsa, (yıldız, gezegen vs.) bunlar, teleskobunuzun ya da fotoğraf makinenizin merceğinden birtakım kırılmalar sonucu, gerçek olmayan görüntüler oluşturabilir. Bu çok sık rastlanan bir problemdir ve pek çok amatör ve profesyonel astronomun başına gelmiştir.

2. Cismin hareket edip etmediğini tespit edin. Eğer, hareket ediyorsa; belirli bir zaman periyodunda ne kadar hareket ettiğini hesaplayın. Hareket etmiyorsa, bölgede, kuyrukluyıldızla karıştırabileceğiniz herhangi bir gök cismi var mı diye araştırın. Bunun için, iyi bir yıldız atlası edinmeniz gerekecektir.

3. Kuyrukluyıldızın konumunu, yıldız atlasını kullanarak, mümkün olduğunca hassas bir biçimde tespit etmeye çalışın. Gözlem zamanını da kaydetmeyi unutmayın.

4. Eğer yapabiliyorsanız, kuyrukluyıldızın şekli, tahmini büyüklüğü ve tahmini parlaklığı gibi bilgileri kaydedin.

5. Elde ettiğiniz bilgiyi en yakın gözlemevine rapor ederken isminizi, adresinizi, telefonunuzu ve ayrıca, gözlem hakkında ayrıntılı bilgiyi belirtin (Gözlem yerinizi, kullandığınız aletleri, eğer fotoğraf çektiyseniz, hangi filmi kullandığınızı ve ne kadar pozlandırdığınızı belirtin).



Kuyrukluyıldızın 25 Nisan'da E.Ü. Gözlemevi'nden çekilmiş fotoğrafı



Kuyrukluyıldızın 25 Nisan'da ODTÜ Gözlemevi'nden çekilmiş fotoğrafı

çüde fazla olan bu x-ışını miktarı bilim adamlarını oldukça şaşırttı. Çünkü, Güneş'e çok yaklaşanlar dışında, kuyrukluyıldızlar, oldukça soğuk cisimlerdir. Bilinen bir gerçek var ki, Güneş'ten kaynaklanan morötesi ışınımlar, kuyrukluyıldızların etrafındaki gaz bulutundaki moleküllerin elektrik yüklenmesine yol açar ve bunların yeniden eski hallerine dönüşleri sırasında, bir miktar x-ışınımı ortaya çıkar. Fakat, bilinen bu gerçek, Hyakutake kuyrukluyıldızının yaymakta olduğu bu denli güçlü x-ışınımını açıklamakta yetersiz kalıyor.

Tespit edilene göre, x-ışınları, kuyrukluyıldızın çekirdeğinin hemen önündeki hilâl şeklindeki bölgeden kaynaklanıyor. Çekirdeğin kendisinden ise herhangi bir x-ışınımına rastlanmadı.

Bu beklenmedik olayın kaynağı, henüz bilinmemekle birlikte, bilim adamları iki olasılık üzerinde duruyorlar: Bunlardan birincisi, Güneş'ten kaynaklanan x-ışınlarının, kuyrukluyıldızdaki moleküller tarafından soğurulması ve bir floresans etkisiyle yeniden yayılması. Bu, ancak çekirdeğin çok yoğun olması durumunda gerçekleşebilir. Diğer olasılık ise, Güneş rüzgarlarıyla sürüklenen parçacıkların kuyrukluyıldıza çarpması sonucu ortaya çıkan enerji olabileceği.

Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nde Hyakutake Kuyrukluyıldızı Gözlemleri

Osman Demircan
Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Gözlemevi Müdürü

Kuyrukluyıldız Japonya'da keşfedildikten kısa bir süre sonra Şubat ayı başlarında yeni bir kuyrukluyıldız olduğu ve Dünya'nın yakınından geçeceği için oldukça parlak görüneceği anlaşılmıştı. Parlaklığı daha o zaman A.Ü. Gözlemevi'ndeki teleskobun görme sınırları içindeydi. Ancak, havanın Şubat ve Mart ayları boyunca genelde hep kapalı gitmesi gözlem şansını azaltıyordu. Kuyrukluyıldızı, Mart ayının başlarında kısmen açık gecelerden birinde gözleyebildik . Beklenenden çok parlak görünüyordu. İzlediğimiz literatüre göre de insan ömründe bir defa görülebilecek ender kuyrukluyıldızlardan biri olacak deniyordu Hyakutake kuyrukluyıldızı için. Çevremizden gelen istekleri de göz önüne alarak, halk için gözlem kampanyası düzenlemeye karar verdik. Kuyrukluyıldız 25 Mart'ta yerin yakınından, 1 Mayıs'ta da Güneş'in yakınından geçecekti. En iyi gözlem zamanlarını belirleyip 25-31 Mart günleri bir hafta süreyle gözlem kampanyası düzenlediğimizi bir basın duyurusu ile ilân ettik.

Gözlemevinin olanakları kısıtlı olduğu için günlük kapasitemizi 100 olarak belirledik. Buna göre havanın açık olması halinde 700 kişi kuyrukluyıldızı teleskop ile gözleme şansı bulacaktı. Bir hafta boyunca gözlemevine 912 kişi geldi. Bunlardan 500 kadarına kuyrukluyıldızı teleskop ile gösterebildik. Hava genelde bulutluydu. Bir hafta boyunca havanın 2-3 saatlik açık olduğu iki gece ve parçalı bulutlu olduğu üç gece bulutların arasından ve bir gece de tül bulutların arasından zaman zaman gözlenebildi kuyrukluyıldız. Kuyrukluyıldız gözlemevi yanında dia gösterisi ile gelenlere kuyrukluyıldızlar, Güneş Sistemi ve galaksiler konularında bilgiler verildi ve bu konularda gelenlerin kafalarındaki sorular yanıtlandı. Özellikle ortaöğretim sistemimizde astronomiye yer verilmemesi nedeniyle insanlar bu konularda birçok şeyi yanlış biliyordu. Örneğin birçok kişi de "teleskopla bulutların arkasından da gökcisimlerinin gözlenebileceği" düşüncesi vardı. Radyo dalgaboylarındaki ışınım için doğru olan bu düşüncenin optik ışınım için doğru olmadığı, bulutların arkasından hiçbir optik teleskopla gözlem yapılamayacağı bilinmiyordu. Bazı kişiler de teleskoplarımızın yeterli olmadığı ve bizim de yeterli tecrübeye sahip olmadığımızı düşüncesiyle bulutlu havada kuyrukluyıldızı gözleyemediğimize inanıyordu. Göz merceğinden bakmaya alışkın olmayan ve beklentileri çok farklı olan izleyiciler de gördüklerinden pek memnun kalmamışlardı. Kampanyanın son günlerine doğru Ay'ın parlaklığı da arttığı için kuyrukluyıldızın kuyruğu ancak çok dikkat edince farkediliyordu. Kuyruğun daha etkin olduğu ilk günlerde de hava kapalıydı. Bu nedenle kampanyaya katılan izleyicilerden çoğu kuyrukluyıldızın kuyruğunu göremedi. Gelen izleyicilere kuyrukluyıldız yanında gökyüzünde takımyıldızlar tanıtıldı, Ay, Venüs, Ak yıldız, Orion bulutu gibi değişik gök cisimleri de gösterildi ve Venüs'ün bu günlerde nasıl UFO olarak görüldüğü anlatıldı. Böylece, gözlemevinde kısıtlı olanaklarla bilimin popülarize edilip, halka aktarılması görevlerinden biri daha tamamlanmış oldu. Gözlemevinde benzer bir kampanya Kurban Bayramı boyunca 27-30 Nisan günlerinde yapıldı. Hyakutake Kuyrukluyıldızını göremeyenler ise üzülmesin; seneye aynı aylarda daha parlak bir kuyrukluyıldız geliyor.

Türkiye'deki Gözlemler

Hyakutake, Türkiye'de de birçok amatör ve profesyonel gözlemci tarafından izlendi. Kuyrukluyıldızın gözlem için en iyi konumda olduğu Mart ayının son haftası içerisinde, birtakım etkinlikler düzenlendi.

İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü ve İ.Ü. Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin 24-26 Mart tarihleri arasında halka açık olarak düzenlediği 4. Astronomi Etkinlikleri süresince, kuyrukluyıldız gözlemi dışında, "Güneş Sistemi ve Kuyrukluyıldızların Kökeni" konulu seminerler ve konuyla ilgili slayt gösterileri de yapıldı.

Halka açık bir diğer gözlem ise Ankara Üniversitesi Gözlemevi tarafından gerçekleştirildi. 25-31 Mart tarihleri boyunca, bir hafta süreyle, gözlemevine gelen ziyaretçilere, kuyrukluyıldızı gözleme olanağı tanındı.

ODTÜ, Amatör Astronomi Topluluğu, kuyrukluyıldız gözlemlerine 14 Mart'ta başladı. Havanın açık olduğu her gece yapılan gözlemler sırasında, kuyrukluyıldızın birçok fotoğrafı çekildi. Ancak, havanın genellikle kapalı olması, (bu tüm Türkiye'deki ve Avrupa'daki gözlemcilerin ortak sorunuydu) gözlemleri oldukça kısıtladı. Topluluk, 15-17 Nisan tarihleri arasında düzenlediği Astronomi Günleri'nin bir parçası olarak, 15 Nisan'da gerçekleştirdiği ODTÜ Gözlemevi gezisinin programına aldığı kuyrukluyıldız gözlemini, bölgenin bulutlarla kaplı olmasından dolayı gerçekleştiremedi. Gece boyunca, gökyüzünün açık olduğu bölgelerdeki gökcisimleri teleskopla gösterildi.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Sharon, B. "The Night Visitor" *Newsweek*, 1 Nisan 1996
http://www.jpl.nasa.gov
http://www.skypub.com
http://boranova.ege.edu.tr:80/~cuat



Oyuncak Hikayesi

GÜNÜMÜZÜN yapıtlarında bir gerçekliğin değil, gerçekliğin taklidinin, bir anlatımın gerisinde başka, başka anlatıların olduğu ve bunun çağımıza özgü bir çözülmenin, sanatla bilimin, bilimle felsefenin, bilginin ve etiğin söylemlerini ayıran uzaklıklar arasında bir köprü kurulmasını, bütüncül bir yaşantı sorununa getireceğimiz çözümlerin neler olabileceğine ve bu olanaklılıklar aralığının zenginliğinin günümüz teknoloji ve bilgi toplumunda nelere denk düştüğünü düşündüğümüzde, bilgisayarların hayatın her alanına girip bir "bakış", bir "oluş" olarak yeni "gerçeklikler" yaratmaları bizi gelecekte nasıl farklı hayat alanlarının beklediğini ve böylesi bir dünyada sanatla bilim ve teknolojinin alışverişinde yeni kavramlara gereksinimimiz olduğu üzerine düşündürüyor. İnsanlığın ulaşılamaz gibi görünene karşı duyduğu önlenemez istek, onu hergün yeni alanlara taşıyor. Bu yeni alanlardaki heyecan verici macerasının bir parçasını da bilgisayar ortamında yaratılan sanal görüntüler ve canlandırma filmler oluşturuyor.

"Toy Story", Türkiye'de gösterime girdiği adıyla "Oyuncak Hikayesi" bütünüyle bilgisayar destekli canlandırma tekniğiyle gerçekleştirilmiş ilk uzun metrajlı film. 77 dakikalık filmin hazırlanma sürecinde 500 000 megabyte'lık bilgisayar belleği kullanılmış. Bundan önceki filmlerden "Casper"in 40 dakikası, "Jurassic Park"ın ise sadece 6 dakikası bütünüyle bilgisayar destekli canlandırma ile gerçekleştirilmiş. 4 yıllık bir çalışma sonrasında ortaya çıkan film, bundan sonraki çalışmalara da iyi bir örnek oluşturacak.



Film karelerinin bilgisayar hesaplamaları toplam 800 000 saat sürmüş. Film hazırlanırken, bazı diğer canlandırmalardaki gibi, bilgisayarı bütünüyle çizim aleti olarak kullanmakla yetinmeyen yapımcılar, karakterlerin temel hareketleri nasıl izleyerek hareket edeceklerini hesaplama işini de bilgisayara bırakmışlar. Temel üç boyutlu modelleme yöntemlerinin animasyona uyarlanmış biçimlerinin kullanıldığı filmde hareketleri değişkenler ve bunları kontrol eden fonksiyonlar belirliyor. Ayrıntı düzeyindeki hareketlerin bile gerçekçi görünmesi konusunda ısrarlı davranan yapımcıların, filmin temel karakterlerinden Woody'nin ağız hareketleri için kullandıkları değişken sayısı 58. Film, senaryosundan yönetimine, Hollywood'un Silikon Vadisi'ne (Silikon Vadisi) başvurduğu ilk film olma özelliği taşıyor. Slicon Valley temel yarı-iletken bilgisayar teknolojisinin ve tüm destek yan ürünlerinin üretimine en ünlü imzayı atan bilgisayar sanayi bölgesi.

Bilgisayarda canlandırma bütünüyle eski bir teknik sayılmaz. Hemen hemen tüm çağdaş animasyonların hazırlanış evrelerinin bir kısmında bilgisayar müdahelesi var. Toy Story'i farklı kılan, karakterlerin bilgisayar destekli tasarım tekniklerinden aşina olunan 3 boyutlu modelleme yöntemleriyle hazırlanmış oluşu. Bu türden kısa metrajlı canlandırma filmleri yıllardır üretiliyor. Uzun metrajda Toy Story ile ilke imzayı atacak olan yeni teknikte, figürler makine tasarımı 3 boyutlu modelleri gibi, birtakım değişkenlerin denetiminde, dinamik, etkileşimli modeller olarak hazırlanmış. Oluşturulan 3 boyutlu canlandırmaya, belki de işin en can alıcı yanı olan son rötuşlarını sağlayan ise, yine bilgisayar destekli tasarım programlarından tanıdığımız yüzey giydirme, ışın izle-





yerek gölgelendirme ve aydınlatma yöntemleri. Bu yöntemlerle, canlandırmada belli malzeme özelliklerini taşıyor izlenimi verilmesi gereken bölgeler, şablon halinde önceden hazırlanan, renk, doku, yansıtıcılık özelliklerine göre yüzeyle kaplanıyor. Bu işlem yapılırken, sanal ışık kaynaklarından yola çıkan sanal fotonların gittikleri yol izlenerek, denk gelinen yüzeyin tanımlanmış malzeme özelliklerine göre renk ve parlaklık değerleri tanımlanıyor. Filmin "kötü kalpli" çocuğu Sid'in odasının hazırlanması için çalışan yazılım programcıları odanın "kötülüğü" çağrıştıran bir atmosfer kazanması için uğraşmış-



lar. Sid'in pencere pervazı için ağaç dokusu, elle boyanmış izlenimi veren astar boyası ve onun üzerine sürülmüş ahşap boyası, bunların nasıl ve hangi kalınlıkta sürüldüğünü belirleyen doku ve son olarak da en üstteki kir tabakasının sanal modelini oluşturmak için, beş basamaklı bir tasarım yolu izlemişler.

Yönetmen Lesseterin bu konudaki ilk çalışması Toy Story değil. Daha önce hazırladığı kısa canlandırma filmi Tin Toy, 1989'da Oscar Ödülü almıştı. Yapımcı şirket, Pixar, bilgisayarda üç boyutlu modelleme konusunda önde gelen şirketlerden biri. Şirketin ürettiği bu amaçlı ünlü yazılan Render Man'in şu ana kadar 100 000 kopyası satılmış. Söz konusu yazılım Jurassic Park filmindeki dinozorların deri dokularının ve dişlerinin gerçekçi görünümünün ardındaki gizli kahraman aynı zamanda.

Toy Story filmi için kullanılan en önemli yazılımlardan biri MenV adlı, taranmış veya çizilmiş figürleri 3 boyutlu kılan bir program. Filmi birbirini izleyen durağan karelerden oluşturularak yapılmış geleneksel animasyonlardan farklı kılan en önemli etmen filmin hazırlandığı program. Program, figürleri her hareketin ögelerini karelerde ayrı ayrı hesaplayarak ilerletmek yerine, (ki bu elde çizilmiş animasyonlarda uygulanan yegane yöntemdir) matematiksel olarak tanımlanmış her hareketi bir bütün olarak, tüm alt ögeleriyle dinamik biçimde ilişkilendirerek gerçekleştiriyor.



Sahnelerin olabildiğince gerçekçi ve artistik açıdan kusursuz olması için, her sahnede 100'er adet sanal ışık kaynağı kullanılmış. Sahnelerin tüm foto gerçekçi sanal yüzey kaplamaları ve bunca ışık kaynağından gelen sanal fotonlarla oluşturulması büyük bir hesaplama gücünü gerektirmiş. 77 dakika ve 110 000 karelik filmin yüzey kaplama, aydınlatma ve gölgelendirme işlemlerinin tek bir bilgisayarda bitirilmesi 40 yıl sürerdi. Şirket, işi bu kadar kısa bir sürede tamamlayabilmek için, 117 grafik iş istasyonunun 24 saat çalışır tutulduğu bir teknik altyapı kurmuş. Ancak işlemci kapasitesi tüm sorunları halledemiyor. Bir diğer önemli sorun da hazırlanan karelerin saklanacağı kayıt ortamının oluşturulması olmuş. İşi bitmiş tek bir canlandırma karesi 5 megabyte yer kaplıyor. Çift yüzlü yüksek yoğunluklu standart bir PC disketinin 1.44 megabyte saklama kapasitesi olduğu düşünülürse, 110 000 kareden oluşan filmin kaplayacağı kayıt alanı hakkında fikir oluşturulabilir. Bu problemin üstesinden gelmek için 50 bilgisayar ve toplam 260 gigabyte bellekten oluşan bir "sayısal çiftlik" kurulmuş.

Toy Story'deki karakterler, teknik açıdan çizgi roman kahramanlarından çok iple kontrol edilen gelişmiş kuklalara benzetilebilir. Woody'nin yüzünü kontrol eden ipler, sırf bu amaç için yazılmış 200 bilgisayar programından oluşuyor. Diğer 500 program da bedeni, kontrol ediyor. Bütün bunlar, karakterin gerçekten gülümsüyor, şaşırıyor, merak ediyormuş gibi görünmesi için zorunlu. Woody, aslında toplam 50 000 satır bilgisayar programın-



dan başka birşey değil. Toy Story demek 27 animatör ve 160 milyar tane, herbiri için emek ve bilgisayar hesaplama gücü sarfedilmiş grafik noktası demek. İşin içine bilgisayarın bu denli ağırlıklı olarak girişindeki temel motivasyon ise maliyet. Daha alışıldık tekniklerle hazırlanmış olan Aslan Kral filmi için 45 milyon dolar masraf yapılmışken, Toy Story için 30 milyon dolar sarfedilmiş.

Toy Story, canlandırma sineması alanında bir devrim yaratıyor, ama aynı zamanda bilgisayar alanındaki yeniliklerin kitle tüketimi için nasıl bir pop kültüne dönüştürülebileceğine dair iyi bir örnek.

Ediz Evrenosoğlu

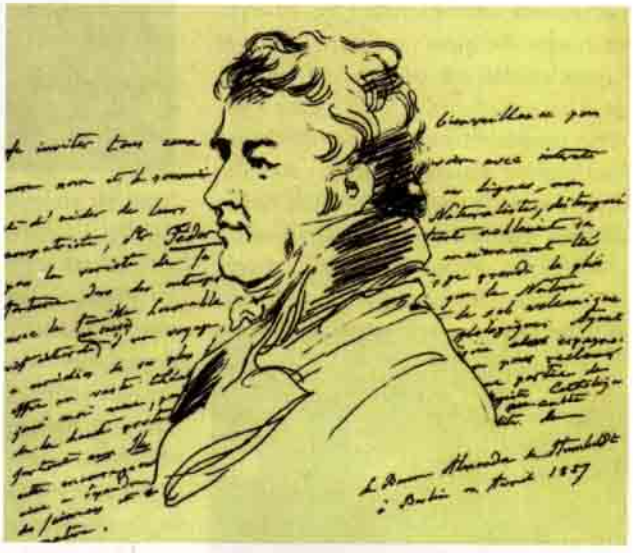


Kaynaklar
Davidson C., *New Scientist*, 30 Mart 1996
Bezsky A., *The International Design Magazine*, Kasım 1995

Humboldt Vakfı

Araştırma Bursu ve Teşvik Programları

Ölümünden bu yana 134 yıl geçmiş olmasına karşın, Alman doğabilimci Alexander von Humboldt, adına kurulmuş, dünya çapında bilim adamlarına burs sağlayan bir vakıfla yaşatılmaktadır. Vakıf, yeniden kurulduğu 1953 yılından bu yana yaklaşık 17 000 yabancı ve 1 000 kadar Alman bilim adamına araştırma bursu ve ödülü vermiştir. Humboldt bursiyerleri arasında 23 bilim adamı Nobel ödülü almıştır. Vakfın en önemli özelliği ise, iki yıllık maksimum burs süresinin bitiminden sonra da vakıf ile bilimsel temasın devam etmesidir.



1769-1859 yılları arasında yaşamış olan Alman doğabilimci Alexander von Humboldt, Orta ve Güney Amerika'da yaptığı araştırmalarıyla tanınır. Fransız doğabilimci Aime Bonpland ile birlikte, 1799 yılında başladığı ve yaklaşık beş yıl süren Güney Amerika gezisi boyunca binlerce bitki ve kaya örnekleri toplamış; yanardağlar, okyanus hareketleri, Dünya'nın manyetik alanı, iklim ve hayvan yaşamına yönelik yoğun araştırmalarda bulunmuştur.

Binden fazla bitki ve hayvan türüne; dağ ve akarsuya adını vermiş olan Humboldt, bunların dışında, kimyayı ve astronomiyi de içeren birçok bilim dalında da araştırmalarda bulunmuştur. Aynı zamanda bir diplomat olan Humboldt, birçok Avrupa mahkemesinde görev almıştır.

Humboldt, çalışmaları süresince, çok sayıda yayın yapmıştır. Bunlardan en tanınmış olanı, 1846-1862 yılları arasında yazdığı, beş ciltlik "Kozmos"tur.

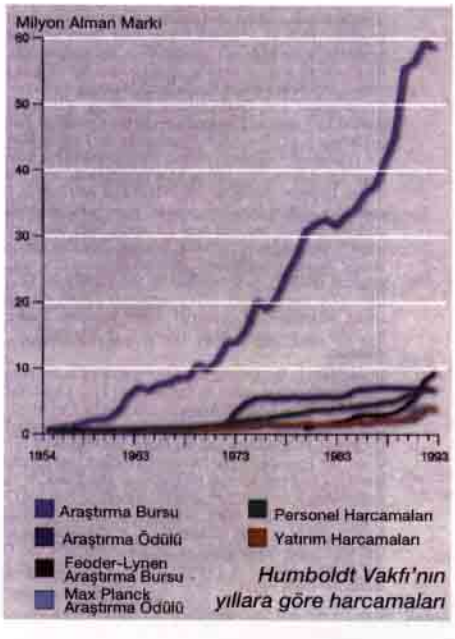
Ölümünden bir yıl sonra arkadaşları, Humboldt'un anısına Alexander von Humboldt Vakfı adında bir vakıf kurdular. Alman bilim adamlarının yurt dışı gezilerinde maddi destek sağlayan bu Vakıf 1923 yılında ekonomik nedenlerle kapandı. 1925 yılında yeniden kurulan A.von Humboldt Vakfı, bu defa yabancı bilim adamlarına ve doktora öğrencilerine maddi destek sağlayarak hizmet verdikten sonra 1945 yılında tekrar kapandı. Alexander von Humboldt Vakfı 1953 yılında özel bir yasa ile bağımsız vakıf olarak yeniden kuruldu ve bugünkü statüsüne kavuştu.

Vakfın Amacı:

Vakfın amacı vakıf senedinin 2. maddesinde şöyle açıklanmıştır:

"Vakfın amacı; cinsiyet, ırk, din veya dünya görüşüne bakılmaksızın yabancı uyruklu, üstün başarılı akademisyenlere araştırma bursu ve araştırma ödülü vermek suretiyle Almanya Federal Cumhuriyeti içinde bir araştırma projesinin gerçekleştirilmesine ve bu vesileyle ortaya çıkan bilimsel ilişkilerin korunmasına olanak sağlamaktır."

Yeniden kuruluşundan bu yana, Humboldt Vakfı, prensipleri doğrultusunda, bağımsız bir kurum olarak faaliyetlerine devam etmektedir. Vakıf için, sadece, bireysel başarı ve akademik nitelik önemlidir. Verilen araştırma bursları ve ödüller de buna dayanmaktadır. Araştırma bursu veya ödül alan araştırmacılar, kendi projelerini oluşturmakta ve daha sonraları, kazandıkları deneyimleri nasıl değerlendireceklerini belirlemekte tamamen serbesttirler.



Humboldt Vakfı'nın yıllara göre harcamaları

Programlar

A. v. Humboldt Vakfı çok yönlü teşvik ve destek programları uygulamaktadır.

Humboldt-Araştırma Bursu

Vakıf, yılda yaklaşık 500 Alman olmayan bilim adamına, kendi seçtikleri bir araştırma projesini Almanya'da gerçekleştirmeleri koşuluyla araştırma bursu vermektedir. Humboldt Vakfı, belirlenen disiplinlerde ve yaş grupları arasında en iyileri Almanya'ya davet etmektedir. Bu seçimlerde, en önemli kriter, akademik yeterliliktir. Kararlar, belirli komiteler tarafından verilmektedir. Özel programlar için küçük komiteler vardır fakat en önemlisi, Humboldt Araştırma Bursu'ndan sorumlu olan Merkezi Seçim Komitesi'dir. Geleneğe göre, bu komitenin başkanı, Alman Araştırma Kurumu'nun başkanıdır.

Merkezi Seçim Komitesi'ni oluşturan 100 üye, yılda üç defa toplanır ve kararları uzmanların danışmanlığında alır. Yüksek sayıdaki başvuru ve sıkı seçim kriterleri nedeniyle, yüksek akademik özelliklere sahip olmanın yanında, adayın, uluslararası düzeyde yayınlar yapmış olması, ayrıca uzmanlık alanları aynı olan ve kendi ülkesinden gelen

diğer adaylarla karşılaştırıldığında, birtakım üstün niteliklere sahip olması gerekmektedir. Bir diğer söyleyişle, komite, adaylar arasında seçimi yaparken hem kişinin kendi yeterliliğini hem de kişinin geldiği ülkedeki durumunu göz önüne almaktadır.

Yeniden kurulduğu 1953 yılından bu yana geçen 40 yıldan fazla süre içinde, Alexander von Humboldt Vakfı, yaklaşık 17 000 yabancı ve 1000 kadar Alman bilim adamına araştırma bursu ve araştırma ödülü vermiştir. Tüm bu bursiyerler, oldukça ciddi bir seçimden sonra kabul edilmişlerdir. Her biri değişik periyotlarda, Almanya'da misafir araştırmacı olarak bulunmuşlar ve Humboldt Vakfı onlara araştırmalarında önayak olmuştur.

Vakfın desteği, bütün bilim dallarına yöneliktir ve tüm ülkelerin araştırmacılarına açıktır. Vakıf, bugüne kadar toplam 120 ülkeden bilim adamına burs sağlamıştır.

Araştırmacıların yaklaşık yüzde 81'i ve araştırma ödülü kazananların yüzde 70'i, Alman üniversitelerinde, diğerleri ise, üniversite dışı birtakım araştırma kurumlarında görev almışlardır.

Başvuru Koşulları :

- Doktora yapmış olmak (Ph.D., C., Sc... veya benzeri),
- 40 yaşını geçmemiş olmak,
- Yüksek bilimsel kualifikasyona sahip bulunmak,
- Uluslararası düzeyde yayınlar yapmış olmak,
- Almanya'da bir araştırma enstitüsü veya bir üniversitede gerçekleştirilmek üzere seçilmiş ve projenin yapılacağı kurumun yöneticileri ile mutabakat içinde hazırlanmış bir proje ortaya koymak,
- Sosyal bilim dalları için iyi derecede Almanca bilmek,
- Temel, mühendislik ve tıp bilim dalları için iyi İngilizce bilmek gerekmektedir.

Süresi 6-12 ay olan ve gerektiğinde 24 aya kadar uzatılabilen bursun miktarı, aylık 3200 DM - 4000 DM (net) olup, ayrıca yol giderleri, aile yardımı, başlangıç ödeneği ve Almanca lisanı kurs giderleri (eşler için de geçerli olmak üzere 4 aya kadar) karşılanmaktadır. Ayrıca, bu sürenin en fazla 6 ayını Avrupa'nın herhangi bir araştırma kurumunda geçirmek mümkündür.

Burs için başvuru her zaman yapılabilir ve başvuru her bilim dalı için mümkündür. Seçmeler yılın Mart, Haziran/Temmuz ve Kasım aylarında gerçekleştirilir.

Humboldt-Araştırma Ödülü

Uluslararası düzeyde tanınmış ve Alman olmayan bilim adamlarına yılda 200 kadar Humboldt Araştırma Ödülü verilmektedir. Ödülün amacı, ileri gelen bilim adamlarının onurlandırılması ve bu bilim adamlarının Alman meslektaşları ile uzun vadeli işbirliği yapmalarını teşvik etmektir. Bugün her ülkeden ve her bilim dalından araştırmacılara verilebilen bu ödül, başlangıçta A.B.D. uyruklu temel bilimcilerin desteklenmesi amacıyla oluşturulmuş bir programdır. Bu özelliğini halen, kısmen de olsa taşımakta ve Amerikalı bilim adamlarına yılda 80 ödül verilmektedir.

Araştırma ödülü için aday gösterilmek ve seçilebilmek için yaş sınırı yoktur ancak, profesörler veya eşdeğer ünvana sahip bilim adamları aday gösterilebilirler. Sadece Alman bilim adamlarının aday gösterebildiği ödülün parasal değeri 20 000 DM-120 000 DM arasında değişmektedir ve ödüle layık görülen bilim adamı bir Alman Araştırma Kurumu'na 4-12 ay için davet edilir.

Feoder-Lynen Araştırma Bursları

Doktorasını yapmış, 38 yaşını geçmemiş ve üstün başarılı Alman bilim adamlarına yılda 150 kadar Feoder-Lynen araştırma bursu verilmektedir. Bununla, temelde, Alman bilim adamları ile eski Humboldt bursiyerleri işbirliğinin eski bursiyerin ülkesinde sürdürülmesi amaçlanmaktadır. Süresi 1-4 yıldır.

Max Planck Araştırma Ödülü

Uluslararası bilim dünyasında isim yapmış Alman ve Alman olmayan bilim adamlarının ortaya koydukları ortak araştırma projelerini desteklemek amacıyla yılda 12 Max Planck Araştırma Ödülü verilmektedir. Değeri 250 000 DM'a kadar çıkabilen bu ödül için aday gösterme Alman tarafından başlar. Yükseköğretim kurumlarının başkan veya rektörleri ile bilimsel araştırma merkezlerinin çatı organizasyonları aday gösterebilirler.

Burs Sonrası Temas Programı

Humboldt Vakfı'nın en önemli özelliklerinden birisi, burs alan bilim adamları ile bursun bitiminden sonra da (bilim adamı aktif olduğu sürece) ilgi ve iletişimin devam etmesi ve bilimsel etkinlikler için maddi desteğin verilmesine bir şekilde devam edilmesidir. Bu özelliğinden dolayı, eski Humboldt bursiyerleri, ülkelerinde dernekler, kulüpler vs. kurmak suretiyle örgütlenmişlerdir.

Bu program ile, bilimsel cihaz ve malzeme bağışı; kitap ve diğer bilimsel literatür yardımı; basım giderlerine katkı; kongre, sempozyum gibi toplantılara katılım için maddi destek gibi yardımlar amaçlanmıştır.



Vakıf binası

Türkiye'de Humboldt Bursiyerleri

Humboldt Vakfı 1953 yılından bugüne kadar Türk bilim adamlarına toplam 330'dan fazla Humboldt Araştırma Bursu vermiştir. Bunların bilim dallarına dağılımı şöyledir: 182 temel bilimler, 107 sosyal bilimler ve 42 mühendislik bilimleri. Bu sayı ile, Türkiye Humboldt Vakfı'ndan burs alan ülkeler arasında küçümsenmeyecek bir yer tutmaktadır. 1953-1993 yılları arasında toplam Humboldt bursiyer sayısı bakımından, Türkiye 120 ülke arasında 12. sırada bulunmaktadır. Ancak, bu durumun son 15 yıldır devamlı olumsuz yönde değiştiğini üzülerek görüyoruz. 1970'li yıllarda yılda 15-16 olan Türk bursiyer sayısı 1980'li ve 1990'lı yıllarda 4-5 düzeylerine kadar gerilemiştir.

1953-1993 yılları arasında Türk Humboldt bursiyerlerine Vakıf tarafından 2 924 766 DM tutarında cihaz bağışı yapılmıştır. Aynı dönem içinde 290 896 DM tutarında kitap bağışı ve 56 994 DM değerinde basım desteği sağlanmıştır. Türk bursiyerler ayrıca bilimsel toplantılara destek ve yeniden burs tahsisi gibi olanaklardan yararlanmaktadırlar.

Ayrıntılı Bilgi ve Başvuru Formu için:
Alexander von Humboldt Stiftung:
Jean Paul Str. 12, D-53173 Bonn, Almanya
Tel. (0228) 833-0 Fax: (0228) 833-199

Ramazan Aydın:
ODTÜ, Fizik Bölümü 06531 Ankara
Tel. (0312) 210 32 64-65 Fax. (0312) 210 12 81
E-Posta: raydin@newton.physics.metu.edu.tr

Alp Akoğlu

Konu danışmanı: Ramazan Aydın
Prof. Dr., Ankara Humboldt Bursiyerleri Derneği Başkanı

Kaynaklar:
Alexander von Humboldt-Stiftung 1953-1993, Bonn-Bad Godesberg, 1993
Kiziroğlu, İ. *Alexander von Humboldt*, Ankara 1994
www.smartnet.net

Bir Anadilin Yitimi

Gail Vines dünya dillerinin üçte birinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu söylüyor. Bir gün herkesin ölmesi gibi, bütün bir kültür ve düşünme biçimi gelecekte yok olabilir.

Müzisyen Laurie Anderson dil bir virüsse onunla başa çıkmak zordur der. Sadece 5 dil -Çince, İngilizce, İspanyolca, Rusça, Hintçe- dünyadaki insanların yarısına "bulaşmış" durumda. Bu listeye 100'den fazla olmamak üzere diğer diller eklendiğinde bulaşma oranı dünya nüfusunun yüzde 95'inden daha fazlasına ulaşıyor.

Dünya şimdiye kadar çok az sayıda insan tarafından konuşulan 6000 farklı dile evsahipliği yapıyor. Bu dillerin yarısından fazlası son konuşanlarıyla birlikte gelecek yüzyılda yok olup gidecek.

Bu son, Uzak Pasifik'te Vanatu Cumhuriyeti'nin bir adasındaki tek bir yerli tarafından konuşulan "Aore" dili için kaçınılmaz. Briston Üniversitesi'nin Dil ve Öğrenme Kuramları merkezini yöneten Andrew Woodfield bu dilin sadece bir veya iki insan tarafından konuşulan düzinelerce dilden sadece bir tanesi olduğunu söylüyor.

Londra'daki "Doğu ve Afrika Çalışmaları" okulundan Dick Hayward'a göre en az 90 dilin konuşulduğu Etyopya'da ülkenin izole edilmiş bölgelerinde kendilerine yer bulmuş azınlık dilleri şimdi belirsiz bir gelecekle yüzyüzeler. Gerçi bazı Etyopyalılar altı veya yedi dil konuşuyorlarsa da, birçok dil sadece bir avuç insan tarafından konuşuluyor. Örnek olarak son sayımlarda Ongata dilini konuşan 19 kişi, Elmola dilini konuşan 6 kişi bulunabildi. Gafat dilini konuşan iki yerli ise, bir dilbilimcinin onları ormandan çıkarıp soğukalgınlığına yakalandıkları dağlık bir bölgede bir süre önce öldüler.

Dünyada şu anda konuşulan dillerin yaklaşık 3'te biri binden az kişi tarafından konuşuluyor ve bu diller yakın bir tehlike altında. Dilbilimcilerin korktukları nokta, bu dillerin konuşanlarıyla birlikte "saygın dillerin" baskısına dayanamayacak olmalarıdır.



Fairbanks Alaska Üniversitesinden dilbilimci Michael Krauss dünyada konuşulan dillerin sadece 600 tanesinin "güvende" olarak tanımlanabileceğini söylüyor.

Krauss bir dilin ortadan kalkmasının çok kolay olduğunu belirtiyor. Aileler çocuklarına dil öğretmeyi bıraktıklarında, çocukların dili öğrenme isteği kalmayacak. Krauss'a göre Alaska'daki 20 yerel dilin sadece iki tanesi çocuklara hâlâ öğretiliyor. Bu yüzden bir veya iki kuşak sonra yüzyıllardır süren iletişim biçimi gelecekte yok olacak. Amerika'da her birinin 300'den az konuşanı olan 100'den fazla dil tehlike listesinde. Papua Yeni Gine'de 100'den fazla yerel dil aynı tehlike ile karşı karşıya. Dünya genelinde tehlike listesinde olan diğer diller de aynı eğilimi gösteriyor.



Bunun yanısıra dillerin yitimini kaçınılmaz olarak gören ve buna üzülmenin bir anlamı olmadığını düşünenler de var. Örneğin tanınmış basın sermayedarlarından Robert Murdoch dilin homojenleşmesinin ekonomik yeterlilik ve küresel çeşitlilik için bir zorunluluk olduğunu iddia ediyor. Murdock geçen sene Hindistan örneğini ele alarak elektronik kitle iletişiminin gelişmesiyle sonuçta Hintçe'nin yayıldığını çünkü herkesin en iyi televizyon programını seyretmek istediğini söylüyor. Aynı durum Çinde de tekrarlanabilir, uydu televizyonlar yaygınlaştığında resmi Çince bütün ülkeye yayılacak. Murdock bu durumun sadece yayın ağlarının ulaştığı bir başarı olmayacağını aynı zamanda sonsuz bir barış yaratacağını söylüyor.

Tabii ki dilbilimciler dillerin yitimi konusunda bu kadar iyimser değiller. Routledge Yayınevi "Yeni Dünya Dilleri Atlası" editörü ve BBC'de çalışan bir dilbilimci olan Christopher Moseley her dilin gerçek anlamda tek olduğunu, dilin düşünce birikiminin hazinesi, insanların deneyimleri, eğretilemeleri, uzmanlaşmış bilgileri ile









bütün hayat boyunca geliştirilen eşsiz bir deneyim olduğunu söylüyor. Woodfield'in ortaya koyduğu gibi her an bir dil ölüyor ve bunu kavrayamadan birşeyler yitiriyoruz. Krauss dillerin öncelikli olarak korunması gerektiğini, çünkü dillerin, kültürlerini koruma konusunda insanlara yardımcı olduğunu belirtiyor. Dilsel çeşitlilik olmadan dünya güzelliğinden ve ilginçliğinden birşeyler yitirecektir.

Oxford Üniversitesi hayvan bilimleri bölümünden biyomatematikçi Mark Pagel, bil dili yitirdiğimizde dünyayı algılama biçimimizi de yitirdiğimize inanıyor. Pagel, yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan dilleri ve bu dilleri konuşanları korumakla sadece bir konuşma biçimini korumakla kalmayıp öğrenme biçimini de koruyacağımızı söylüyor. Dil ve kültür öyle yakın bir ilişki içinde örülmüşlerdir ki neredeyse bir ve aynı şeylerdir.

Daha erken dönem kuramcıları durumu daha güçlü bir şekilde ortaya koyuyorlar. 1930'larda iki Amerika'lı dilbilimci Edward Sapir ve öğrencisi Benjamin Lee Whorf, Kuzey Amerika Kızılderili kabilelerinden Hopiler'de zaman kavramının bulunmadığını, Hopi dilinde bu kavramın olmadığını belirttiler. Daha sonadan gelen antropolog kuşak aslında Hopilerde zaman kavramının olduğunu buldu, ve dilin düşünce ile eşitlenmesi fikri geçerliliğini yitirdi.

Fakat Pagel'in kuramı daha esnek. Pagel dil topluluklarının, düşüncenin belirli biçimlerine ya da kendi söylemi ile biçimlenmiş algılara ve sınıflandırılmış kavramlara sahip olduğunu söylüyor. Pagel bir dil öğrenmenin beynimizi sürekli değiştirdiği, hafızamızı geliştirdiği konusunda ısrarlı. Pagel, eğer Fransızca konuşanların algıları Almanca konuşanlardan ve Kuzey Friesya dilini konuşanların algıları diğerlerinden farklı ise bu algı biçimlerini korumamız gerektiğini çünkü onların insan beyninin algılama yetisini gösteren yaşayan örnekler olduğunu söylüyor.

Bütün bebekler dile ait tüm sesleri ayırabilir. Pagel yetişkin Japonların artık "la" ile "ra" seslerini ayıramadıklarını belirterek, fizyolojik düzeyde, Japonca konuşan yetişkinlerin beyinlerinin Japonca konuşmayan yetişkinlerin beyinlerinden farklı olduğu sonucuna varıyor. Eğer böyle beyin farklılıkları varsa nörologlar beyin haritaları çıkarmalıdır.

Birçok dilbilimci dilin düşünceyi etkilemesi konusuna şüphe ile yaklaşıyorlar. Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden Kenneth Hole, eğer bu doğru olsaydı tek tip düşünme biçimine mahkum olacağımızı belirtip, eğitimin diğer düşünme biçimlerini öğrenmek olduğunu söylüyor. Pagel bu görüşe karşı çıkarak değişik düşünme biçimlerine bağlı olarak farklı dilleri konuşan insanların, farklılıklarının varlığının değerini bilseler bile sorgulayan akıllarının değerini asla bilemeyeceklerini iddia ediyor.

Dillerin korunması gerektiğine karşı çıkan insanların herhalde dünyadaki dilsel çeşitliliğin üretilmesi ve korunması konusunda değişik fikirleri vardır. Nesiller boyu bilim adamları dillerin kökenlerine ışık tutmak ve insan kültürünün evriminin işleyişini ortaya çıkarmak için dilsel çeşitlilik üstüne çalıştılar. Geçen yıllarda genetikçiler, özellikle Stanford Üniversitesinden nüfus genetikçileri Luigi Cavalli-Sforza konuya farklı bir bakış açısı getirdiler. Karşılıklı bir biçimde dilsel değişimi anlamak için insanın genetik değişimi üstüne veriler kullandılar.

Sonuçta geniş bir ilişki ağı ortaya çıktı. Örneğin Cavalli ve Sforza bazı ilginç istatistikler kullanarak belirli gen frekansları içinde, dünyadaki 20 ana dil grubu ile coğrafi değişkenler arasında bağlantı kurdular. Daha görünür bir düzeyde nüfus bilimciler Orta ve Kuzey Amerika'daki iki farklı yerli grubunun dilsel ve kalıtsal zeminde kesin iki farklı grup olarak şekillendiklerini gördüler.

Pagel, dillerin ilk olarak çeşitlenip çoğalmasına neyin neden olduğunu sorarak bir adım daha ilerledi. Ortaya koymak istediği dilsel çeşitliliğin, ekoloji yasalarına uyumlu bir zooloji olgusu olarak çalışabileceğiydi. Pagel buna "Dilbilim Ekolojisi" adını veriyor. Pagel, Londra Üniversitesi Antropoloji bölümünden Ruth Mace ile yaptığı çalışmada dillerin dağılımının yaşayan organizmalar gibi küresel eğilimler gösterdiği sonucuna vardı.

Çevrebilimcilerin uzun zamandır bildiği gibi kutuplardan ekvatora doğru ilerlendiğinde çeşitli türlerin sayısı artıyor. Tropik yağmur ormanlarında Kuzey ve Güney Kutaplarının ıssız bölgelerinden çok daha fazla canlı yaşıyor. Aynı eğilim bölgede yaşayan hayvanların yayılma alanı oranında da var. Kuzey Kutbunda yaşayan canlıla-

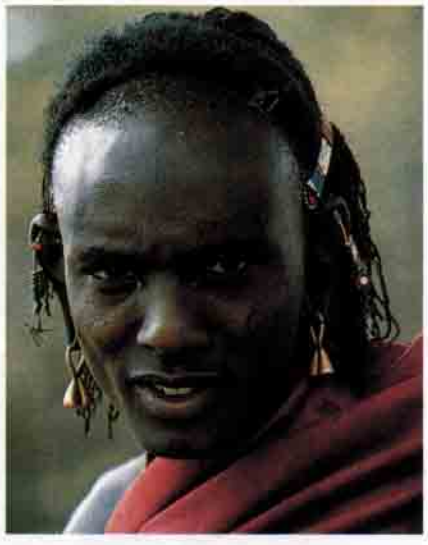
rın yayılma alanı ekvatordakilerden daha geniş. Mace ve Pagel bu iki ekolojik "kuralın" dile uyarlanabileceğini iddia ediyorlar.

Araştırmacılar kolonici Avrupalılarla karşılaşmaları sürecinde Kuzey Amerika'daki dil gruplarının yoğunluğunu incelediler. Aynı enlemin kutuba yakın kuzey kısmına göre güney kısmında altı kat daha fazla dil çeşitliliğine rastlandı. Pagel ve Mace Kuzey Amerika dillerinin enlem dizilimi ile bölgesel dizilimi arasında bir bağlantı bulduklarına inanıyorlar. Kuzeyde konuşulan diller güneyde konuşulanlara göre daha büyük bir alan kaplıyor, ve bu tablo tamamlandığında 16. yüzyılda Kuzey Amerika'daki bütün enlemlerde dilsel çeşitlilik ile yaşam alanı çeşitliliği oranının en yüksek noktada olduğu görülüyor.

Araştırmalarının sonucunda kültürel ve dilsel çeşitliliğin biyolojik çeşitliliği beslediği sonucuna varan Pagel dilin açık bir biçimde kendi ekolojik içeriğinden etkilendiğini söylüyor. Diller, doğal seçiciliğin zengin bitki, hayvan ve yerşekilleri ürettiği yerlerde gelişti ve çoğaldı. Pagel, Dünya böylesine zengin bir yer olmasaydı bu kadar çok dile sahip olamayacağımız öngörüşünde bulunuyor.

Bu görüş birçok dilimbilimci ile uyuşmuyor. Sosyal bilim uzmanları matematik tarafından biçimlendirilip doğal bir olaya indirgenmiş dillerin karışıklığı konusunda şüpheliler. Uzmanlar dilsel çeşitliliğin genel, küresel açıklamaları konusunda da şüphe içindeler. Diller yaşıyor ya da ölü olsun uzmanlar dili, biyoloji ile ilintili olmayan bölgesel, rastlantısal olaylarla açıklıyorlar. Bir bilim adamı genelde dilin değişiminin çok büyük bir doğal güç olduğundan bahsetmenin çoğu zaman yanıltıcı olduğunu söylüyor.

Dilin gelişim sürecinin biyolojik evrimle karşılaştırmalı olarak çalışılabileceği görüşü dilbilimciler arasında kabul gören bir anlayış değil. Pagel, kelimelerdeki değişikliklere mutasyon gibi bakılabileceğine inanıyor. Biyologların



DNA için tanımladıkları arkaplandaki kesintisiz mutasyonda olduğu gibi, sözcükler de zaman içinde sürekli olarak değişirler. Dilbilimcilerin bu yaklaşıma karşı olduğunu söyleyen Pagel, dilbilimcilerin dili zengin bir çeşitlilik olarak gördüklerinden, onu matematiksel dizgelere indirgeyemediklerini belirtiyor.

Fakat dile biyolojik yaklaşımında sınırlamalar koyan Pagel de biyolojik çeşitlilik sabit kalırken dilleri yitirdiğimizi, İngilizce konuşulan bölgelerde yerel dillerin %80 - %90 oranında kaybolduğunu ve biyolojik çeşitlilik üstüne yorumların ekonomik nedenlerde öldürülmüş, dilleri kaybolan insanları koruyamayacağını söylüyor.

Teknolojik ilerleme de denklemin bir diğer yönü, tarihin başlangıcından beri dilsel çeşitliliğin azalmasını nasıl açıklayabiliriz. Bugünün nüfusunun 500'de 1'ine sahip 15 000 yıl öncesinin dünyasında 10 000 konuşulan dille dilsel çeşitlilik doruktaydı. Bu dillerin çoğu tarımın gelişmesiyle silinip gitti. Pagel, tarımcıların dünyadaki yerleşimlerinin dili bir düzeyde dengelediğini söylüyor. Diller, Batı Avrupa'lıların dünyayı sömürgeleştirdiği 15. yüzyılın sonlarına doğru yok olmaya başladılar. Birçok bölgede ekonomik ve politik nedenlerle insanlar dillerinden vazgeçtiler. Güçlenen devletler egemenlik kurdukları topraklarda tek dil konuşulmasını gözettiler ve azınlık dilleri geçerliliklerini yitirdi.

Bu tür eğilimler bir zorunluluk değil. Sovyetler Birliği'nin çözülüşünden sonra 300 yıl önce Lettonya kıyılarında yaşayan onbinlerce insanın konuştuğu bir dil, 10'dan az gerçek konuşanıyla Livonia'da yeniden canlandı. Livonia köylerinde dil sınıfları açılıyor. Lettonya hükümeti şimdiye kadar yazılı bir biçimi olmayan bu dile, bir gazete ve radyo programı için fon ayırdı.

Kitle iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle azınlık dilleri konuşan çok daha fazla insan egemen dille birlikte düşünülen zenginlik, saygınlık ve politik güç adına kendi dillerinin tarihsel mirasından vazgeçecekler. "Dil değişimi" olarak bilinen bu olguya bazı dilbilimciler "dilsel yayılmacılık" adını veriyorlar.

Peki çözüm ne? Çocukken Norveçle Amerika arasında mekik dokuyan ve bir dilin "pazar değeri" yüzünden yitirilmesinin acısını çeken (Norveç'li göçmenlerin yaşadığı Lowa'da doğmuş) dilbilimci Einar Hougen akıllıca tasarlanmış iki dillilikten yana. Haugen bizden benimsiyebileceğimiz, yerel, sade, bilinen bir ikinci dile sahip olmamızı istiyor. Haugen, iki dilli olmanın zararlı olmadığını aksine bunun beynimizi geliştireceğini söylüyor. Bir dil öğrenmenin beynin yapısını değiştirebileceğini düşünen herkes bunu kabul etmek durumundadır.



Gail Vines
New Scientist, 6 Ocak 1996
Çeviri: Ediz Evrenosoğlu

"Lider" kendisini aşabilir mi?

388



ERICSSON

Paralel Bilgisayarlar



1980'lerin sonunda bazı bilgisayar uzmanları, 5-6 yıl içerisinde dünya üzerindeki verilerin büyük bir kısmının geleneksel mimarili bilgisayarlar yerine, "paralel işlemcili" bilgisayarlar tarafından işleneceğini düşünüyorlardı. Bu paralel bilgisayarların önemlilerinden biri, Thinking Machines firmasının ürettiği "Connection Machine" (Bağlantı Bilgisayarı) adlı bilgisayardı. "Connection Machine" birbirine bağlı binlerce mikro işlemciden oluşuyordu. Bu gibi bilgisayarlar büyük ve ayrıntılı işleri küçük parçalara bölerek, hepsinin aynı anda farklı işlemciler tarafından gerçekleştirilmesini sağlarlar. Bu sayede çok daha düşük maliyetle, en hızlı süperbilsayarlar gücüne ulaşılabilir.

Ancak 1996'nın ortasına geldiğimiz şu zamanlarda 80'lerin sonunda yapılan tahmin pek de tutmamışa benziyor. Verilerin işlenmesinin hâlâ önemli bir kısmı tek işlemciden oluşan geleneksel bilgisayar mimarisiyle yapılıyor. Von Neumann adlı matematikçiye borçlu olduğumuz geleneksel model, işlemcinin her seferinde tek emir gerçekleştirmesi esasına göre işlev görüyor. Bu oldukça yavaş bir yol olsa da, günümüz hızlı mikro işlemcileri sayesinde bu verimsizlik pek göze batmıyor. Ancak insanların bilgisayarlardan bitmek tükenmek bilmeyen istekleri en hızlı işlemcilerin bile sırtını yere getiriyor. Örneğin, canlandırma sanatçıları tamamen renkli film kalitesinde çizgi filmler yapmak istiyorlar; ilaç firmaları, ilaçların davranışlarını ve yapılarını moleküler düzeyde incelemek istiyorlar; kablolu yayın şirketleriyse, yüzbinlerce abonelerine çokluortam servisi verebilmek istiyor. Tüm bu istekler, geleneksel "von Neumann" mimarisinin sonununu yaklaştırıyor. Bunlar gibi uzun ve zahmetli işlere çözüm olarak paralel işlemciler görünüyor. Ancak iş, bir bilgisayarda tek işlemci yerine yan yana bir sürü işlemci koymakla bitmiyor. Evet, bu sayede çok büyük sayılarla işlem yapmak gibi işler hızlansa da, gerçek bir paralel bilgisayar bundan daha fazlasını sunuyor. Paralel bilgisayarların hızı sonsuz gibi görünüyor. Bir işin on kat daha hızlı gerçekleştirilmesini istiyorsanız, on kat daha fazla işlemcinin yeterli olabileceğini düşünebilirsiniz. Ancak asıl sorun, bu işlemciler arasında görev dağılımının nasıl gerçekleştirileceği. Örneğin galaksilerin çarpışması gibi bir olayın simülasyonunu, her biri aynı öneme sahip, küçük paketlere ayırmak pek mümkün olmaz. Bazı işlemcilere kaçınılmaz olarak diğerlerinden daha zor görevler düşecektir. Bu kadarla da kalmayıp, diğer işlemcilere işlerinin nasıl gittiğini de bildirmesi gerekecektir. İşte bu iletişim sorunu yüzünden bilgisayar bilimlerinde paralel bilgisayar tasarlamak en çetrefilli işlerden biri olarak bilinir. 1960'lardan bu yana çeşitli araştırma grupları bu sorunu çözebilmek için ortaya kendi yaklaşımlarını koydular. Sonunda ortaya çıkan tablo ise pek iç açıcı olmadı. Dağıtık bellek makineleri, paylaşılmış bellek makineleri, iş istasyonları kümesi gibi birbirinden oldukça farklı tasarımlar; PVM, MPI, Occam gibi "ilginç" adlı bilgisayar dilleri belirdi.

Günümüzdeki bilgisayar uzmanları ise paralel bilgisayarın önümüzdeki yıllar içinde gereken önemi ve pazar payını kazanacağına inanıyorlar. Bunun en büyük kanıtını ise MIPS, DEC, Intel, IBM gibi işlemci üreten büyük firmaların tasarladıkları ticari işlemcilerin bir kısmının hem tek, hem de çok işlemcili olarak çalışabilmeleri oluşturuyor. Aslında, bu işlemciler tek başlarına çalıştıkları zaman bile inanılmaz bir hesap gücüne sahipler. Örneğin Intel firmasının ürettiği P6 (Pentium Pro) saniyede 200 milyon kayan nokta işlemi yapabiliyor. MIPS firmasının R8000'i, DEC firmasının Alpha EV5 işlemcileri 300 ile 600 Mflop işlem gücüne sahip (1 Flop, iki büyük ondalık sayının toplanmasıdır). Bu işlemcilerden birkaçı bir araya getirildiği anda bir odayı kaplayan süperbilgisayarın kapasitesine ulaşmak mümkün. Hem de bir masaüstü bilgisayarda. Bugün en hızlı seri işlemci 10Gflop hesap gücüne sahip. Buna karşılık Silicon Graphics firmasının ürettiği ve 6 tane R8000 işlemcisini yan yana getiren "Power Challenge L" ise 2Gflop işlem yapabiliyor. Yalnız, gözden kaçırılmaması gereken nokta, süperbilgisayarlarda her Mflop 1500$'a mal olurken, "Power Challenge"da 150$ civarında. Geçen yılın Kasım'ında Cray Research firması 16 tane Alpha EV5 işlemcisi kullanan T3E isimli bir bilgisayarı tasarladıklarını duyurdu. Bilgisayarın bu konfigürasyonu 10Gflop hesap gücüne sahip. 1024 işlemcili hali ise, bundan 60 kat daha hızlı. Fiyat/performans endeksi ise modele göre her Mflop için 75$ ile 100$ arasında değişiyor.

Paralel bilgisayarların popülerlik kazanmasına engel olan büyük sorunlardan biri de yazılım. Her bir firmanın paralel bilgisayar tasarımı kendine has olduğu için birinde çalışan programı diğerine uyarlamak oldukça zor oluyor. Bu ise hem programcıların, hem de yazılım firmalarının bu işe girme konusunda gözlerini korkutuyor. Ancak Oxford ve Harvard üniversitelerinden araştırıcılar "Bulk Synchronous Parallel" (BSP) adını verdikleri model sayesinde bu sorunun üstesinden gelebileceklerini düşünüyorlar. BSP'ile paralel programları yazmanın en büyük sorununu oluşturan "senkron mesaj geçme" ortadan kalkıyor. Senkron mesaj geçme, aslında telefon etmeye benzetilebilir. Telefonla konuşabilmek için karşı tarafın da aynı anda telefon görüşmesine hazır olması gerekir. Benzer şekilde bir işlemci komşusuna söylenecek bir şeyi olduğunda telefon ediyor. Aynı şekilde komşuları da ona haber yolluyor. Bu birkaç işlemciden oluşan paralel mimarilerde çok sorun çıkarmasa da, binlerce işlemci söz konusunu olduğunda durum değişiyor. Ancak BSP telefon görüşmesi yerine e-posta gibi bir mekanizma sayesinde haberleşmeyi sağlıyor. İşlemci fırsatı olduğu zaman "posta kutusunu" kontrol ediyor ve gerekeni yapıyor. Bu modelin yaratıcıları BSP sayesinde yazılan programların, farklı mimarideki makinelerde değiştirilmeden, optimum performansta çalışabileceklerini söylüyor.

Robert Matthews
New Scientist, 24 şubat 1996.
Çeviri: Murat Mağa



Liderin yeni lideri

388

Ericsson'un en yeni ürünü 388, komple bir iletişim sistemi. Siz de 388 ile bir adım öne çıkın.

Tamamen yeni elektronik devre sistemi

Plus pille 80 saate kadar bekleme ve 275 dakikaya kadar konuşma süresi

Daha ince, daha hafif

Kısa mesaj (SMS) gönderebilme ve alabilme özelliği

Maksimum GSM hızında faks ve data iletişimi

Telefona ait geniş bellek ve hesap makinesi menüsü

Net ve büyük yeni ekran

Standart zil seslerine ilave olarak 7 değişik melodi

Arayan numarayı görebilme özelliği

Şarj halindeyken kesintisiz konuşabilme özelliği

337'nin tüm aksesuarlarına uyum



Cep telefonunda lider Ericsson, Turkcell kartını öneriyor.

ART GROUP

ERICSSON

Türkiye Yetkili Distribütörleri: **K.V.K.** Tel 0216 **410 85 00** • **GENPA** Tel 0212 **287 17 17**

Üretim ve Hizmetin Ardındaki Güç

İnsan Kaynakları



"En düz çevre görünümünde bile, yolun önce bir doruğa doğru tırmanıp, sonra da yeni bir vadiye doğru indiği geçitler bulunur. Bu geçitlerin çoğu yalnızca topografyayla ilgilidir; geçidin her iki yanında uzanan vadiler arasında, iklim, dil ve kültür yönünden pek az farklılık vardır ya da hiç yoktur. Ama bazı geçitler farklıdır. Böyle geçitler, gerçek sınır çizgileridir. Çoğu kez ne yüksektirler ne de gösterişli. Tarihte de bu tür sınır çizgileri görülür. Onlar da gösterişsiz olma eğilimindedirler ve kendi dönemlerinde fazlaca dikkat çektikleri pek görülmez. Ama bu sınır çizgileri bir kez aşıldı mı, sosyal ve siyasi görünüm değişir. Sosyal ve siyasi iklim farklıdır; sosyal ve siyasi dil de. Yeni gerçekler oluşmuştur."

(Ümeker, P. F. Yeni Gerçekler)

TARİHTE sosyal ve siyasi yapıyı belirleyen etmenler, işin doğası, yapısı ve insanların çalışma faaliyeti olmuştur. İş-çalışma anlayışı ve işe yüklenen anlam, her yüzyılda yavaş yavaş değişerek belli dönemlerde farkedilir yenilikleri ortaya çıkarmıştır. Birçok gelişmede artan iş bölümü, yani işin bölümlere ayrılarak yapılması etkileri bakımından büyük öneme sahipür. Geçmişe doğru bir iş gezintisi yapıldığında dönemler arasındaki farklar, işin sosyal yapılanması ve bireylere olan etkisinde kendini gösterir.

İlkel toplumlarda her birey, çalışma faaliyetinin hemen hemen tümünde yer alırdı. Sadece cinsiyete ve yaşa göre bazı iş ayrımları yapılırdı. Avcı ve toplayıcı konumundaki insanlar, işi yaşamın farklı bir parçası olarak algılamazlardı. Çok çalışmamalarının nedeni, kendi ihtiyaçlarından fazlasını üretmeye gerek duymamalarıydı. Zaten artık ürün elde edilse bile, gelecekte kullanım için taşıma ve saklama olanakları gelişmemişti. Toplumun, ihtiyaçlarını karşılamasına yardımcı olan hemen hemen tüm beceriler ortaktı. Herhangi bir toplum üyesi bu becerileri tecrübeyle edinerek işin çoğunu yapabilecek yetenekteydi. Grup faaliyetlerine katılma baskısı ve açlık, çalışmayı zorunlu kılan etmenlerdendi. İlkel toplumların bir yerde oturup kendisine daha sağlam bir barınak ve ürün fazlası yaratmalarına kadar sınıflaşma olmadı. Yerleşik hayatla beraber tarımın geliştirilmesi, hayvanların evcilleştirilmesi toplumun ve işlerin yapılanmasını değiştirdi. Avlanan hayvan, toplanan bitki, ilkel dönemde avcı için ne ifade ediyorsa, toprak da çiftçi için işi ve statüyü belirliyordu. Tarımsal yöntemlerdeki teraslama, sulama, gübrenin kullanılması ve metalurjik ilerlemelerle metal aletlerin kullanılmaya başlaması, tarımcılık anlayışını da değiştirdi. Her geçen gün insanlar, tarım dışı faaliyetlere yönelmek zorunda kaldılar. Feodal toplumlarda terzi, kunduracı ve fırıncı gibi tek bir işle uğraşanlar dışında, halk ço-

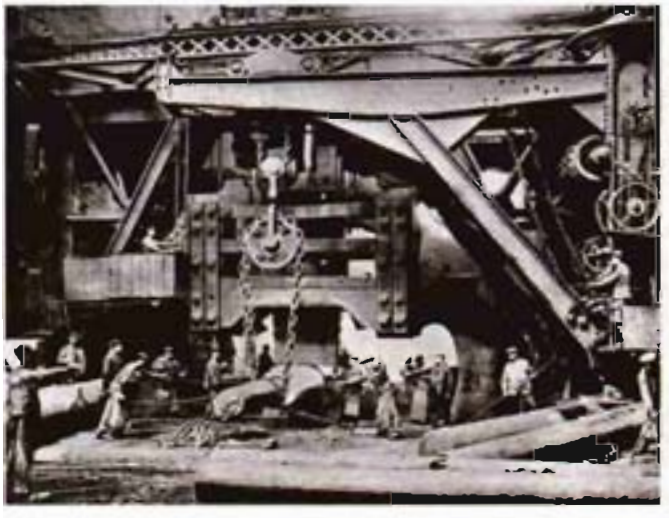


günlükle tarımla meşgul olurdu. Tarım toplumlarında ürünlerin bir bölümünü hükümdara, ruhban ve askeri sınıfa vergi olarak geri veren köylüler, feodal toplumlarda bu vergiyi, hizmetinde çalıştıkları toprak sahiplerine verirlerdi. Ortaçağdaki bu gelişmeler ve gelir dağılımındaki adaletsizlik, yeni bir üretici sınıfının, yani serbest meslek sahipleri ya da zanaatçılar diyebileceğimiz bir sınıfın doğmasına yol açtı. Bu sınıf aslında toprak sahiplerinin hizmetinde çalışan köylülerin çocuklarından oluşuyordu. İlk mesleklerse, bankacılık, dericilik ve dokumacılıktı. Buradaki "sınıf" kavramını Marksist literatürdeki "sınıf" kavramıyla denk tutmaya gerek yoktur. Önemli olan böyle bir tanımlamaya giren insanların aralarında dayanışma olması ve sıkı bir iletişimin var olmasıdır. Artık,işgücünü egemenliği altına tutan toprak sahiplerine karşı tehdit oluşturabilecek bir insan topluluğundan söz etmek mümkündü. Bu tehditlerin ve köylülerden gelen özgürlükçü taleplerin önlenememesiyle serbest işgücüne dayalı yeni bir toplum inşa edildi.

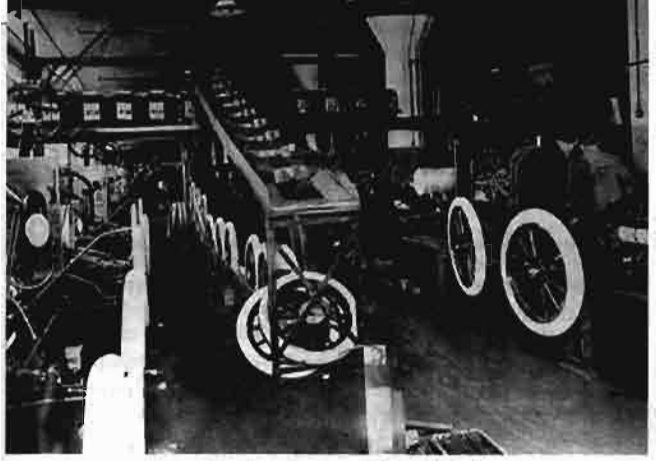
Yeni bir dönem, yeni bir yapılanma modern endüstrinin gelişimesiyle başladı. Modern endüstri, insan gücünün yanında, makine gücünü de kullanarak, yeni iş dallarında, ürünler ve yöntemlerle gücünü gösteriyordu. Endüstri dönemiyle birlikte insanlar, toplu olarak sürekli işlemler yapabilen makineler etrafında çalışmaya başlıyorlardı. Adam Smith'in 1776'da yayımlanan *Ulusların Zenginliği* adlı kitabı, hangi iş kolunda olursa olsun, birçok kuruluşun ve fabrikanın çalışma tarzını, üretim biçimini ve buna bağlı olarak yönetim anlayışını da değiştirdi. Adam Smith,"Bir işçi teli geriyor, öbürü düzeltiyor, bir üçüncüsü kesiyor, dördüncüsü ucunu inceltiyor, beşincisi, ucun yerleştirilebilmesi için üst kısmını biliyor; ucun yapılması birbirinden ayrı iki ya da üç işlem gerektiriyor; yerine yerleştirilmesi özel bir iş, iğnelerin beyazlatılması ise, bambaşka bir iş; kağıda yerleştirilmeleri bile kendi içinde bir uzmanlık," diye yazmaktaydı. Smith, bu kitabıyla ve üretim felsefesiyle, etkisi yüzyıllar sürecek olan endüstri devriminin tohumlarını atıyordu. Üretimin basit ve temel görevlere bölünmesi ve her işçinin tek görev üstünde uzmanlaşması, aynı zamanda seri üretim kavramını ekonomilere kazandırdı. Zamanla birçok işin artarak makineler tarafından yapılması, işi daha da mekanikleştirerek, insanların işlemci olarak üretime katkılarını azalttı. Endüstri toplumunun sınıf yapılanması, o ana kadar görülen toplum yapılanmalarından tamamıyla farklıydı. Nüfus artışı nedeniyle ortaya çıkan işsizlik, bireyler arasında bir mücadelenin başlamasına yol açtı. İş bölümünün ve farklılaşmanın, tarım toplumlarına oranla daha gelişmiş olduğu endüstri toplumlarında eşitlikçi birliktelik, yerini bazı sınıfların güç, refah ve prestij bakımından üstün oldukları hiyerarşik bir yapılanmaya bıraktı. Kararları beceri, eğitim ve deneyim bakımından üstün olan sınıflar alırken, diğer sınıflar da bu alınmış kararları uygulamakla görevlendirildiler. Nüfusun ve ticaretin artması seri üretimin artmasına, bu üretim anlayışı da var-olan işletmelerde bir büyüme yaratarak, bürokrasi tipi üretim ihtiyacını doğurdu. Bürokrasi yapılanmalarındaki yoğun iş bölümü, işlerin gerektirdiği becerileri de azaltarak, işe alınacak insan seçimini kolaylaştırdı. Çalışanlar kolayca değiştirilir ve yenilenir olduğundan, bu kocaman yapılanmada insanlardan çok, sistemin işleyişi ve görevlerin sırası sırasına yerine getirilmesi önem kazandı.

Yirminci Yüzyıl İnsan Kaynakları ve Yönetimi

Yirminci yüzyılın başlarında, disiplin ve kontrol sistemlerinin egemenliğindeki insan yönetimi anlayışı, bireylerin ihtiyaçlarına kayıtsız kalarak, sadece üretim teknolojilerinin geliştirilmesine önem verdi. 1880'lerde gelişen ve öncülüğünü Frederic W. Taylor'un yaptığı "Bilimsel Yönetim" teknikleri, işlerin







Henry Ford'un meşhur "Model T" otomobilinin üretim bandı

daha verimli yapılması için "Süre ve Hareket" çalışmalarını uyguladı. Bu çalışmalarda, fabrikalarda üretim yapan işçilerin çalışma biçimleri ile işleri oluşturan alt görevler incelendi. Taylor, bir işi oluşturan görevlerin optimal bir sıraya konulduğunda görevler arasındaki zaman kaybının önlendiğini, dolayısıyla üretim seviyesinin ve işçigücü verimliliğinin artırıldığını kanıtladı. Endüstri dönemi verimliliği artırma çabalarında, üretimde nitelik yerine nicelik düşünüldü. Makinelerden çok daha az ilgi gören işlemci işçiler ya da İngilizcede dendiği gibi "mavi yakalılar," belirlenen standartlara ulaşmaya zorlandılar ve ödenecek maaşlar ve verimlilik fabrikanın toplam üretim seviyesine göre belirlendi. Taylor'un bu çalışmaları, seri üretim kavramını pekiştirerek, zamanın küçük ve orta ölçekte üretim yapan bütün kuruluşlarını büyüledi. Yirminci yüzyıl başlarında Henry Ford, Smith'in ve Taylor'un düşüncelerinin etkisinde kalarak, "toplu iğne üretir gibi araba üretme"anlayışıyla *Model T* adlı ünlü otomobili yarattı. Bundan böyle ilk üretim hanedanlığını kazanarak, gelmiş geçmiş en ünlü sanayiciler arasına girmeyi başardı.

Endüstri kapitalizmi, üretimde muazzam bir artış sağlamasına rağmen, işçilerin üretime olan bireysel katkılarını artıramadı. Bireysel işgücüne dayanmayan üretim sistemleri, işgücü potansiyelini geliştirmek ve bireylerin yaratıcılığını artırmak gibi kaygılardan yoksundu. Bu da birey ile iş arasında bir soğukluk ve yabancılaşma yarattı. Her şeyden önce, işçiler ne üretileceğini ve işlerin düzenlenme biçimini belirlemediklerinden dolayı, emeklerinin ürününden uzaklaşalar. İlkel toplumlarda insanlar, emekleriyle elde ettikleri ürünlerin sahipleri olarak, bu ürünlerin dağıtımını denetleyebiliyorlardı. Endüstri toplumlarında ise emek, yaşamın fiziksel ihtiyaçlarından yararlanmak için bir araç, ancak ve ancak tüketime hizmet eden bir eylemdi. İkinci olarak, işçiler üretim biçimi ve üretim zamanlaması, makine ve aletlerin seçimi gibi konulardan uzak tutulduklarından, çalıştıkları ortamın denetimini kaybettiler. Dakikalık faaliyetleri üzerinde söz hakkı olmayan insanlar, tecrübelerini de kullanamadıkları için, işi daha da anlamsız buldular ve yaptıkları işe yabancılaştılar. Yaratıcılıklarını yadsır durum getirilmeleriyle, özgüvenlerini kaybettiler. Bu üretim sistemi içindeki aşırı uzmanlaşma, işçinin son ürüne katkısını azaltarak, emeğinin kendi gözündeki değerini de düşürdü.

İşçinin işin doğası gereği başkalarından ve sosyal ilişkilerin olduğu ortam üzerinde etkisiz bir durumda üretmeye yönlendirilmesi, kendisini yalnızlaştırdı ve diğer çalışanlarla beraberce karar alabilen, birbirine entegre olmuş bir çalışma grubu kurmasını engelledi.

Yukarıda anlatılan bütün bu olumsuzluklar, zamanla işverenler üzerinde baskı yaratarak, günümüzde insan kaynakları yönetimini belirleyen etmenler oldu. Kuruluşların büyümesiyle ve çalışanların sayısının artmasıyla, bu insanların güvenli işlerde ve koşullarda çalışma istekleri engellenemez hale geldi. 1920'lerden başlayarak, işverenler, bireysel farklılıkların üretimdeki öneminin farkına vararak, işçilere psikolojik testler uygulamaya ve bu testlerin sonucuna uygun olarak danışmanlık hizmetleri vermeye başladılar. Zamanla, fabrikalarda



Kurumlarda Personel Envanterleri

Özeyir Garin
Alarko Şirketler Topluluğu Başkanı

Bir kurumun büyümesi, gelişmesi beyin gücü, finansal güç ve zamana bağlıdır. Her bireyde olduğu üzere her kurumun da sınırlı birer miktar beyin gücü, finansal imkanı ve zamanı vardır. Her kurum, gelişmesini planlarken bu üç öğeyi en iyi şekilde kullanma mecburiyetindedir. Bu öğeler içinde gelişmeyi sağlayacak olan en önemlisi kanımca beyin gücüdür. Beyin gücü kurumda çalışan insanların bilgi, deneyim ve yönetim kabiliyetleri anlamına gelir.

Dünyada plasman arayan milyarlarca dolarlık finansman imkanları her an mevcuttur. Zannedildiğinin aksine finans en kolay bulunabilecek öğedir. Dünyada gelir arayan, verimli yatırım arayan hadsiz hesapsız para mevcuttur. Bu parayı harekete geçirecek beyin gücü ile desteklenen teşebbüs gücüdür.

Ciddi kurumlar genelde spekülasyona ve maceraya pek yanaşmazlar. Sağlıklı bir büyüme hesaba kitaba dayanacak bir büyümedir. Kumar oynarcasına fırsatları şans öğesine fazla önem vererek değerlendirmeye çalışmak çoğu kez kurumları erimde sonunda sıkıntıya sokar. Bazı fırsatları iyi ve şanslı bir şekilde başarıya ulaştırmış ve saman alevi gibi aniden parlamış bir çok kurumun, her zaman aynı şansı yakalayabileceği inancı ile hareket ederek battıklarına yaşamım boyunca sık sık tanık oldum. Ancak bunun yanı sıra insan potansiyellerini en iyi şekilde değerlendiren kurumların ise sağlam, sağlıklı ve sürekli bir biçimde geliştiklerini de hep gördüm.

Deneyimli ve bilgili adam istihdamı bir kurumu bilgili ve deneyimli kılmaz. Kurum içi deneyimi özümsemiş, kurumun gelenek ve göreneklerine ve iş yapma üslup ve şekline göre hareket edecek, bilgili, deneyimli ve uzman kişilerin yetiştirilmesi, kurumu başarıya ulaştıracak ana yoldur. Birçok ve özellikle büyük kurumlar bu tür kişilere veya adaylara sahip olduklarının bilincine erişemediklerinden gelişmelerini frenlerler.

Kanımızca takip edilmesi gerekli en sağlıklı yol kurum içi insan envanterinin her yıl yenilenmesidir. Bu alanda kurumun insan kaynakları ile görevli birimi kadar her düzeyde yöneticiye önemli görevler düşmektedir. Öncelikle çağdaş bir sicil sistemi oturtulmalı ve gelişen teknolojilere göre her yıl yenilenmelidir. Bunun yanısıra muayyen kriterleri haiz kişiler planlı bir şekilde kısa süreli özel eğitimlerden geçirilerek terfi ettirilmelidir. Terfi için bu eğitimlerden geçme şartı konularak eğitimlere iştirak teşvik edilmeli ve sertifika ile belgelendirilmelidir.

Yaptığım gözlemlerde bünye içinde yıllardan beri çalışan, üstün kaliteli kişilerin tanınmaktan ve sistematik bir şekilde eğitilmemekten kıyıda köşede kaldıkları ve terfi edebilecekleri mevkilere dışarıdan eleman arandığına şahit oldum. Çoğu kez de eleman yokluğu zannı ile bazı işlere el sürülmediği ve kurum gelişiminin kösteklendiği de olağan hallerdendir.

Kurumun insan kaynakları birimin, sistemi vazedip, modern sicil kaydının elemanın kendi kendini değerlendirmesinden başlaması gerektiğini telkin edip, bu konuda devamlı toplu veya ikili eğitim yapması gerektiğine inanıyorum.





Mavi önlüklü işçiler makineler çevresinde basit becerileri gerektiren işlemlerle üretimi gerçekleştirirken, beyaz gömlekli bilgi işçileri de üretim hattı boyunca teknik analizler yaparak standartları ölçmek olan kalite kontrolünü yapıyorlar.

verimliliği artırmak için işçilerin psikolojileriyle, ihtiyaçlarıyla ve aile hayatlarıyla ilgilenen birimler kuruldu. Artan sendikacılık hareketlerinin baskısını azaltmak, işçi ve işveren arasındaki uyumsuzlukları gidermek için iletişim programları uygulandı. Ekonomik özgürlük isteğinin ve koruma ihtiyacının doğduğu 1950'li yıllarda emeklilik, sağlık sigortası ve yan kazançlar adı altında, çalışma hayatına güvence getiren programlar yapıldı. Nihai amacı kârı ve üretimi artırmak için yapılan çalışmalar neredeyse 1960'lı yıllara kadar sürdü. İnsan gelişimini ve gücünü ikinci planda tutan bu eğilim yakın bir döneme değin üretim alanlarına egemendi. Ancak 1960'lı yıllardan sonra, üretimi artırmada esas etmenin, insanın işten aldığı tatmin olduğu anlaşıldı ve iş tatminini artırıcı yeni yöntemlerin, planların arayışı içine girildi.

Alvin Toffler'in 1980'lerde yazdığı *Üçüncü Dalga* adlı kitabı, bize bilgi çağıyla beraber dünyanın yeni bir döneme girdiğini ve bu yüzden büyük kuruluşların satışları artırma amacı dışında, çok boyutlu amaçlara yönelmesi gerektiğini belirtiyordu. Toffler, hızlı değişen sosyal dünyanın gereklerine göre, organizasyonların, amaçlarını yeniden değerlendirmesi gerektiğini söylüyordu. Toffler'e göre, uzun vadede tüketici, işçi ve mal sahibi taraflarından sadece birinin veya birkaçının yararını gözeten sistemler çatlayarak, işleyemez hale gelecektir. Bu yüzden, çalışanların iş tatminini, mal sahiplerinin elde edecekleri kârı ve tüketicinin ürün değerini gözeten bir sistemin varlığı işletmelerin dengesini oluşturacak ve devamlılığını sağlayacaktır.

1980'lerde yazılan *Üçüncü Dalga* adlı kitap bize gelecekteki gelişmelerin, yani bugüne yansıyan gelişmelerin haberini de veriyordu. Üçüncü dalga, ikinci dönem olan endüstri döneminden bilgi toplumuna, bilgi çağına geçişi simgeler. Bu geçiş, bir önceki geçiş döneminden daha etkili olacak ve çalışma hayatı, yetmiş seksen yıllık geçmiş düzeninden tamamen farklı bir yapıya bürünecektir. Bilgi çağına geçiş, aslında endüstri sonrası dönemi sayılsa bile, az gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkeyi de etkilemiştir. Asıl olan, enformasyonun, gücünü göstererek, işin yapılış tarzını etkilemesidir. Endüsrri döneminde makinelere dayanan üretim, bilgi çağında egemenliği ve denetimi bilgisayarlara ve robot teknolojilerine bıraktı. Bilgisayarların, üretimin ve gelişmekte olan hizmet sektörünün her alanında işi hızlandırması ve daha çok müşteriye ulaşması kuruluşların mevcut personeli artırması yerine, ekipmana ve teknolojiye yatırım yapmasını gerektirdi. Enformasyon alımı, dağıtımı ve kontrolü genişleyerek, enformasyon yöneticilerinin, endüstri döneminde üretim sistemlerinin kontrolünü elinde bulunduran üretim yöneticilerinden daha üst bir konuma gelmesini sağladı. Üretimde bilgisayar ve makine gücünün artmasıyla, kuruluşlarda işlem çekirdeğini oluşturan mavi gömlekli işçiler, endüstri dönemindeki önemlerini kaybetti. Bilgi akışını ve kontrolünü denetleyen teknologlar ve profesyoneller ise, üretimde önem kazanarak yirmibirinci yüzyıla koşan işletmelerde insan kaynaklarını oluşturdular. Bilgi üreten ve yaratıcılığını kullanabilen bu bilgi işçileri, üretimi de kontrol altına alarak, işverenlere kendi pazarlık güçlerini hissettirdiler. Bu şartlar altında, basit becerilere sahip üretim işçileri, her geçen gün artan işten atılma endişeleri karşısında örgütlenerek işveren-işçi ilişkilerini yönlendirdiler.



Son on beş yıl içinde azalan verimliliğe karşı başvurulan birinci yol, kalitesine önem verilmeksizin çok sayıda ürünü üretmek, ikinci yol ise, etkin pazarlama araçlarını kullanarak insanları tüketime ve alışverişe özendirmek oldu. Böylece, fazla üretilen mallar, kısa süre içinde satılabiliyordu. Üretim ve pazarlama kaynaklı yöntemler, verimliliği geliştirmede, çoğu zaman, insan kaynaklarını geliştirme ve insan potansiyelini artırma çabalarından geride kaldı. Kısa vadede uygulanan çalışmalar, örneğin Amaçlarla Yönetim, Kalite Çemberleri, İstatiksel Kalite Kontrolü ve Motivasyon Seminerleri bazı organizasyonlarda yararlı sonuçlar verdi. Bu mikro çabalar, üretim sistemlerinin ve endüstride karşılaşılan uzun dönemli sorunların çözümü için sınırlı değer taşıyordu. Çünkü bu yaklaşımlar işletme bütününü göz ardı ederek birimlere, bir grup personele endekslenmişti.

Günümüzde küreselleşme rüzgarıyla birlikte, daha büyük düşünme ve düşleme gücü, finans ve pazarlama alanlarında olduğu gibi insan kaynakları yönetimini de değiştiriyor. Özellikle büyük kuruluşlarda çalışanlara işte ve iş dışında eğitimler verilerek, işgücünün değişen şartlar karşısında yenilenmesi, yeni bigi ve donanımla üretime katkısı sağlanıyor. Bireysel yaratıcılığı ortaya çıkarmayı amaçlayan ve başarıyı ölçen performans değerlendirmeleri, kişileri çalışmalarına motive ederek, işe ve kuruluşa bağlıyor. Performansını artıran kişilere ücret artışı yanında işteki tatminini artırıcı yan kazançlar veriliyor. Belirli bir düşünce sistemini öğrenen, işletmenin işlevlerinden haberdar olan insanlardan, yaptıkları işlerle ilgili karar almalarını ve çalıştıkları birimle ilgili düşüncelerini dile getirmeleri bekleniyor.

Çalışanların organizasyonun işleyişi hakkındaki şikayetlerini ve önetirlerini ilettikleri eleştiri kurulları birimlere yerleştiriliyor.



Farklı görevlerde çalışan insanlar, düzenli toplantılar yapıyorlar; üretimin işleyişi hakkında tartışarak ortak kararlar alıyorlar.

Bu dilekler organizasyon danışmanları tarafından dikkate alınarak, gözden geçiriliyor ve problemleri ortadan kaldırıcı uygulamalar geliştiriliyor. Farklı düzeyde çalışan kişiler, belirli aralıklarla toplanarak, değişen şartlar ve işletmenin amaçları doğrultusunda, yeni kararlar alıyorlar. Bu birliktelik, ayrıca işlemci (mavi yakalı) işçilerin beyin güçleriyle katkısını sağlayarak sorumluluklarını artırıcı rol oynuyor. Büyük kuruluşlar, teker teker kuruluşların bünyesinde çalışan binlerce insan, milyonlarca çeşit ürün ve milyarlarca tüketici yeni yüzyılın üretim sistemlerinin parçalarını oluşturuyor. Binlerce çalışanı olan ve milyarlarca insana hizmet veren bir işletme, uyguladığı planlarla ve insanlara verdiği değerle iyi yetişmiş işgücünü etkileyerek, pazarda insan gücüne bağlı büyük bir üstünlük yakalıyor. Bu üstünlük, tıpkı görünmeyen bir el gibi, iyi yetişmiş üniversite mezunlarını kendine çekerek, gelişmeyi sağlayan en güvenilir kaynağı oluşturuyor.

Bireylerin Verimliliği ve İşten Aldığı Tatmin

İnsanlar ve çalıştıkları çevre verimliliğin anahtarıdır. Çalışılan çevre, ortam ister marangozhane, ister fabrika, ister bir lokanta, isterse dev bir çelik kuleye yayılmış bir kuruluş olsun. Bunların hepsi de bir tür yapılanmayı gerektirir. Bu yapılanmayla beraber herkesin bir görevi, diğer çalışanlara ve kuruluşun amaçlarına karşı sorumlukları vardır. İş tatmini, çalışılan organizasyona ilişkin özelliklerin, işi oluşturan bölümlerin ve bireysel ihtiyaç ve değerlerin sonucu olarak insanların çalıştıkları iş hakkında sahip oldukları tavırların toplamıdır. Maddi ve manevi ihtiyaçlara yeterince karşılık veremeyen işler, insanlarda genellikle soğukluk ve yabancılaşma yaratır. Yabancılaşma, çalışan kişinin iş ortamındaki verimliliğini etkilediği kadar, onun içinde yaşadığı toplumdaki katılımını, o toplumu katkıda bulunmasını ve sadakatini de engeller. Maddi olanakları yanında, bireyin var olma, çalışırken huzur duyma gibi ihtiyaçlarına karşılık verebilen işler, kişiyi tatmin eder ve işe motive olmasını sağlar. Ondokuzuncu yüzyılda fiziksel çalışma koşulları şüphesiz bugünkü koşullardan daha insafsızdı. Fakat her geçen gün, mekanikleşmenin, otomasyonun ve iş bölümünün artması, işçilerin birbirinden ayrı çalışmasını doğuran şartlar olarak, insan verimliliğini ve insanın işten duyduğu tatmini etkilemeye devam ediyor. Amerikalı sosyolog Melvin Seeman, çalışanların genel olarak güçsüzlük, kayıtsızlık, anlamsızlık ve yalnızlık hissederek, so-

İnsanın Artan Önemi

Müjgan Çetin
TÜBİTAK Enformatik Ödülü Başkanı

Dünyadaki yeni ekonomik gelişmeler, bilişim ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişme hem birey olarak güncel hayatımıza katttığı değişikliklerle bizleri hem de kurum ve kuruluşları bir değişim rüzgarı içine almaktadır. Ülkesel ve küresel bilgi ve iletişim arttıkça; müşteri ve kullanıcı olarak istek ve beklentilerimiz de artmakta, seçici ve daha çok isteyici kişiler haline dönüşmekteyiz. Bu beklenti ve taleplerimizi karşılayan veya karşılamaya istekli olan kurum ve kuruluşlar, sundukları ürün ve hizmetlerinin kalitelerini artırmak ve bizleri kazanmak için yönetim biçimlerini ve insanlara yaklaşımlarını değiştirmek zorunda kalmaktalar.

Geçmişte bir veya birkaç çeşit ürün veya hizmeti belirli bir süre içerisinde üretmek üzere örgütlenmiş bulunan çok sayıda kuruluş; artık günümüzde müşteri ve kullanıcıların istek ve beklentilerine hızla cevap verebilecek şekilde sayıca az ama çeşit bakımından daha fazla ürün veya hizmeti, daha kısa zamanda üretir duruma gelebilmek için herşeyi yeni baştan düşünmektedirler. Eskiden siparişler, yapılması gereken işler, bu işlerin sırası, yapılış yöntemi ve süresi aylarca önceden belirlenirken, bu işleri verimli bir biçimde yerine getirmek en önemli amaçtı. Günümüzde ise karmaşık işleri takip edebilmek için esnek üretim ve yönetim sistemlerine ihtiyaç duyulmakta, günlük ve hatta saatlik değişen iş listeleri, kuruluşları değişime zorlamaktadır. Bilişim ve iletişim teknolojileri bu konularda kuruluşlara hızlı ve entegre bilgiyi iletmekte yardımcı olmakta ancak ortaya bu bilgileri alıp kullanabilecek nitelikli insan ihtiyacı çıkmaktadır.

Artan bilgi-entegrasyon-koordinasyon ihtiyacı, görevleri yerine getirecek kişilerin, hızlı ve etkin karar alma ve karmaşık ilişkiler içinde çalışabilme yeteneklerinin olmasını zorunlu hale getirmektedir. Günümüzde çalışanlar, ellerine önceden verilen iş listesi içindeki işleri, en verimli şekilde yapmakla sorumlu tutulmamakta, kendi iş listesini hazırlayabilen, istenilen sonucu elde edebilmek için yaratıcılığını ve ekip kültürünü kullanabilen kişiler olarak tanımlanmaktadır.

Bütün bu değişimleri göğüsleyebilmek için kurum ve kuruluşlar insan kaynakları yönetimine giderek artan bir şekilde önem vermekte, insanı yaptığı işin karşılığı ödenecek bir personel olarak değil, bir iş ortağı olarak nasıl biçimlendirebileceği arayışına girmektedir. Toplam kalite yaklaşımı hızla yaygınlaşmakta değişim mühendisliği, yeniden yapılandırma ve motivasyon konuları tartışılarak insanı yeniden keşfedilmektedir.

Mevcut iş yapma biçimleri hızla değiştiğinden, iç ve dış müşteri memnuniyetinin artırılmasını sağlayacak şekilde, o işten beklenilen sonuçlara yönelik olarak işin doğru tanımlanması ve bu tarife uygun nitelik, yetenek, bilgi, beceri ve kişilik özelliklerine uygun insanı seçimi çok önemli hale gelmektedir. Doğru insanı doğru yere yerleştirmek, çalışan kişinin kuruluş hedefleri ve ilkelerine uygun etkin bir çalışma sergilemesi anlamına gelmektedir. Dinamik bir ortamda, motivasyonunu kaybetmeden doğru hedeflere, doğru zamanda koşabilecek kişiler yaratmak için planlı ve sistematik performans yönetimi ihtiyacı doğmaktadır. Performans yönetimi, beraberinde eğitim ve kariyer planlaması ihtiyacını ve kişilerin mevcut bilgi ve yeteneklerini değişen dünyaya adapte edebilmeleri için eğitim ihtiyaçlarının planlı ve sistematik bir biçimde karşılanması gerekmektedir.

Bireysel ve toplumsal yaratıcılığı harekete geçirerek, çalışanları işin sonuçlarından ve geliştirilmesinden sorumlu iş ortakları haline dönüştürmek için öneri sistemleri, kalite çemberleri, süreç iyileştirme ekipleri vb. yöntemler daha çok kullanılmaktadır. Kuruluşlar, bütün bu gayretlerin başında ve her aşamasında çalışanların memnuniyetini ölçmek, değerlendirmek için değişik yöntem ve araçları kullanmaktadırlar. Bu yöntem ve araçlarla iş memnuniyeti izlenmekte ve iyileştirmesi için çabalar sarfedilmektedir.

Bütün bu arayışlara ve gayretlere ilave olarak örgüt yapıların; ara kademeleri kaldırarak karar mekanizmalarına dinamizm katmak, süreç tipi örgütlenmelere geçmek ve bu geçişin sonuçlarını yaşamak, bugünlerini geleceğe taşımak isteyen kuruluşların güncel konuları haline gelmektedir.

İnsan müşteri-kullanıcı olarak, beklenti ve talepleri ile kurum ve kuruluşları zorlamaktadır. İnsan işyerlerindeki değişim süreci içinde değişmek zorunda olan ilk kaynak olarak büyüteç altına alınmaktadır. İnsanı hem müşteri hem de iş ortağı olarak kazanmak için, verilen ilginin daha uzun bir süre devam edeceğini düşünüyor ve bu ilginin keyfini çıkararak bu sürece katkıda bulunmanın hepimizin görevi olduğuna inanıyorum.



Yeni geliştirilen bilgisayar programları, üretimden kaynaklanan aksaklıklara anında müdahale imkanı sağlayarak üretimdeki kontrole katkıda bulunuyor.

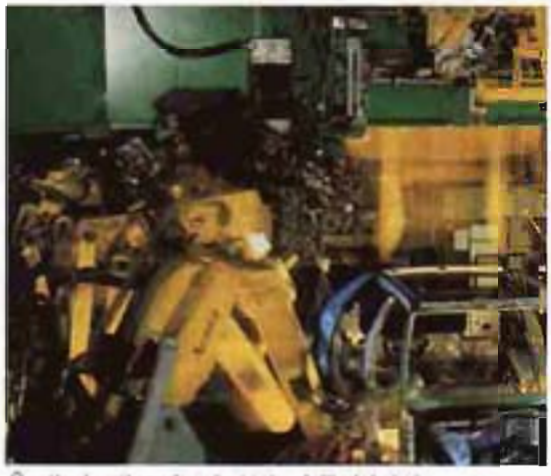
gukluk ve yabancılaşma yaşadıklarını belirtir. Organizasyondan kaynaklanan diğer soğutucu bir etmen ise, çalışanların iş standartlarını bilmemesi veya bu standartların ve kuralların tahammül edilemeyecek kadar zor olmasıdır.

Organizasyonu oluşturan insanlar, ortak amaçlar doğrultusunda hareket etseler bile, bireysel birçok farklılığa sahiptirler. İnsanlar, yetenek ve becerilerinde, işe duydukları ilgide ve tercih ettikleri yönetim anlayışında, diğer insanlarla iletişim kurabilme gücünde ve firmaya yaptıkları katkıda birbirlerinden ayrılırlar. Kendine güven, azim, istek, politik olabilme özelliği, işin iyi sonuçlanması için yeterli değildir. Bunların yanında, işi yapan kişinin, işin gerektirdiği beceri, bilgi ve yeteneklere sahip olması performansını da etkiler. İşini severek yapanlar, işine şevkle sarılanlar, işinden haz alanlar, daha kolay zaman geçirir ve işlerini daha kısa zamanda halledeler. Bazı insanlar çalışırken olabildiğince özgür olmayı tercih ederken, diğerleri üstleri tarafından yakın ilgi ve denetimin ihtiyacını hissederler. Sonuçta insanlar verimlilikte de değişirler. Özellikle yapılan iş, bireyin katılımını temel alıyorsa, performans bireyin yukarıda saydığımız özelliklerine bağlı olarak belirlenir. Bireysel farklılıkların iş performansını nasıl etkilediğini anlamak için, çeşitli alanlarda çalışan on bin kişi üzerinde yapılan bir araştırmada, işin daha karmaşık hale gelmesine paralel olarak, bireysel farklılıkların etkisinin arttığı ortaya çıkmıştır. Parlak bir satış temsilcisi, normal bir satış temsilcisinden yüz kat fazla satış yapabilirken, başarılı bir işlemci, orta düzeydeki işlemciden (veri teknisyeni) iki kat daha iyi hizmet verebilmektedir. Bu verimlilik oranlarındaki büyük fark, satış elemanının yaptığı işin daha karmaşık olması ve kişisel-sosyal becerilerin performansı etkilemede çok büyük öneme sahip olmasından kaynaklanır. Bireysel verimlilik, üretim işlemini çağrıştırsa bile, kavram sadece sayıca ve kalite bakımından üretime katkıda bulunma ile sınırlı değildir. İşçi ve eleman verimliliğinin yanı sıra yönetim ve idari verimlilikten söz edilebilir. Buna da çok ihtiyaç vardır. Verimlilik de, tıpkı yaratıcılık gibi her alanda, her şey için geçerlidir. Verimlilik düşüncede, kararda, kullanıma hazır mamül mal ve hizmette geçerlidir.

Hem ürün kalitesini hem de insan gücü verimliliğini artırmada, günümüzde yaygın olarak kullanılan bir yöntem, "Toplam Kalite Kontrolü" yaklaşımıdır. Standartların belirlenmesinde ve hataların ortaya çıkarılmasında, temelde işçinin katılımını esas alan bu yaklaşım, her seviyeden çalışanı bir araya getirmeyi ve onların ortak kararlar almasını sağlar. Japonya'da uzun yıllar başarıyla yürütülen yöntem, Amerika'da son yirmi yıldır çoğunlukla üretim kuruluşlarında ve fabrikalarda kullanılıyor. Aynı iş kolundan on ya da daha az çalışandan oluşan *çember* X adlı gruplar, düzenli toplantılar yapıp üretimle ilgili sorunları bularak bunlara çözüm yöntemleri arıyorlar. İşlemci işçilerin üretime en yakın insanlar olarak sorunlarla karşılaşmaları, bu sorunlar hakkında düşünmelerini ve sorunlara en yakın insanlar oldukları için de kuşkusuz, daha gerçekçi çözümlerle gelmelerini sağlıyor. Bir çember, aylarca tek bir çözüm için çalışabiliyor ve her çember yılda ortalama 50-60 öneriyi tartışıyor. Bu toplantılarla beraber insanlar birbirlerini daha iyi tanıyarak yakınlaşıyor ve birbirleriyle sosyal ilişkilerde bulunuyorlar. Japonya'da bu yöntemin uzun yıllar uygulanışının ve başarılı olmasının nedenleri arasında, gelenekler ve o ülkenin kültürü başta geliyor. Takım çalışmasına ve katılımcılığa açık Japon kültürü ve çalışma hayatı, bu özelliğinden dolayı, çalışan ve işveren arasındaki kazançların ve faydaların ortak paylaşımını doğuruyor. Amerika'da kalite çemberlerinin kabul görüp geç uygulamaya geçmesi, bireyselciliği ve bireysel kazanımı ön plana çıkaran sosyal ve ekonomik hayattan kaynaklanıyor. Çember toplantılarında Amerikalılar tarafından önerilen çözümlerin kabul edilmeyişi, üyelerde hayal kırıklığı yaratarak gruptan ayrılmalara sebep olabiliyor. Japonlar ise, yönetim veya denetim sınıfından bir üyenin önerileri geri çevirmesi durumunda, kişileri sorgulamayıp organizasyondaki otoriteyi kabul ediyorlar ve diğer birleşmelere farklı önerilerle gelebilecek gücü kendilerinde buluyorlar.

Üretim ve hizmette verimliliği artırma, genel olarak bazı etmenlere bağlıdır. Özellikle insanların yoğun olarak çalıştığı işletmelerde, çalışanları tatmin eden, onların katılımlarını sağlayan bir çalışma ortamı yaratmak, iş akışı hakkında personeli bilgilendirmek, bireyin ve grubun başarısını, katkısını ölçebilen bir değerlendirme planını uygulamak, üretim miktarını, kalitesini ve verimliliği ölçebilen mekanizmaları işletebilmek, verimliliği sağlayan altyapıyı oluşturur. Düşük verimlilik, çoğu zaman salt işçiden kaynaklanmaz. Birçok işçi ve yönetici, zamanının çoğunu enformasyon ve malzeme bek-





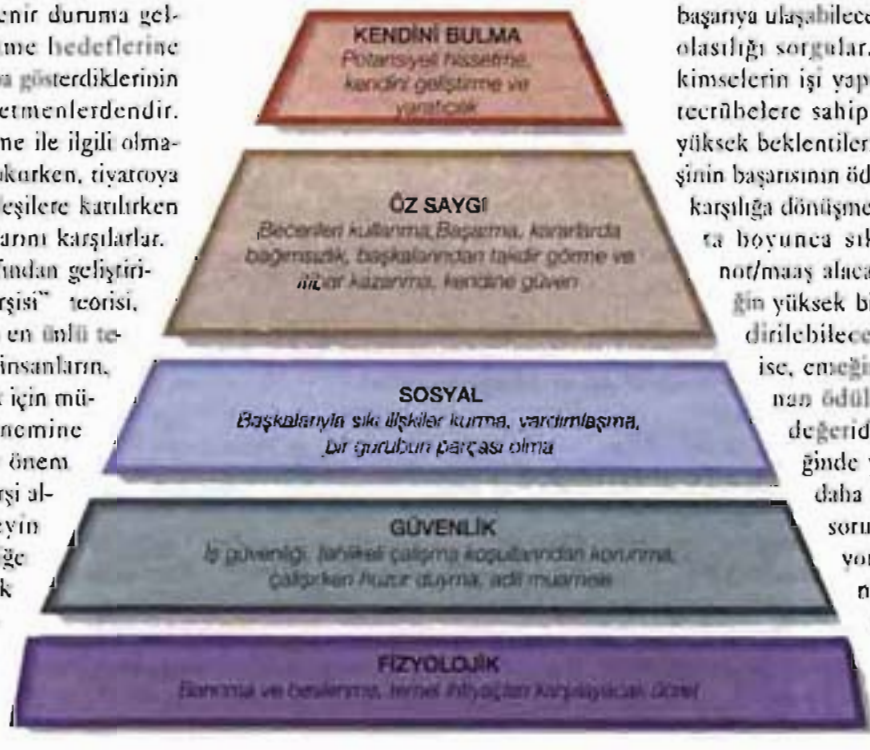
Üretim bantlarında robot teknolojilerinin kullanımı, çalışanları başka işlere yönlendiriyor.

leyerek geçirir. Yetersiz gözetim ve denetim, çalışma ortamındaki sert kurallar, çabaların koordinesiz kullanımı ve önceden belirlenmiş olan standartların göz ardı edilmesi, düşük verimliliğe yol açar. Kendilerinden beklenilenin tam olarak bilinmemesi, üst düzey çalışanlarla iletişim kopukluğunun olması nedeniyle işçiler verimsiz çalışabilirler. İşinin gereklerini, içeriğini bilenler ve beklenti sahibi olanlar verimliliği artırmak için gayret sarfederler.

Motivasyonla Gelen Başarı...

Motive edilme veya içsel motivasyon güçleri, insanların bazı işleri nasıl üstlendiklerinin, üstlenir duruma geldiklerinin veya işletme hedeflerine ulaşmada ne kadar çaba gösterdiklerinin altında yatan temel etmenlerdendir. Hedefler, sadece işletme ile ilgili olmayabilir; bireyler kitap okurken, tiyatroya giderken ve hatta söyleşilere katılırken bile, birtakım ihtiyaçlarını karşılarlar. Abraham Maslow tarafından geliştirilen "İhtiyaçlar Hiyerarşisi" teorisi, motivasyonu açıklayan en ünlü teorilerden biri olarak, insanların, ihtiyaçlarını karşılamak için mücadele ettiklerinin önemine değinir. Bu ihtiyaçlar önem sırasına göre bir hiyerarşi altında bulunarak bireyin kendisini mükemmelliğe ve öz saygıya götürecek davranışlarda bulunmasını sağlar. İhtiyaçların ilk seviyesini fizyolojik, diğer seviyelerini de güvenlik, sosyal, öz saygı ve benliği bulma ihtiyaçları oluşturur.

İşlerin çoğu, hiyerarşinin en altındaki fizyolojik diyebileceğimiz besin, su barınak ve yatak gibi ihtiyaçları karşılar. Bu ihtiyaçların şiddeti diğer ihtiyaçlardan daha fazla hissedilir. Örneğin, işe aç ve uykusuz gelen bir insandan karnını doyurana ve uykusunu alana kadar yaratıcı faaliyetlerde bulunması beklenemez. İkinci sıradaki güvenlik ihtiyaçları, fiziksel olduğu kadar ruhsal güvenliği ve huzuru içerir. Otomobil yarışçıları ve cambazlar gibi tehlikeli işlerle geçimlerini sağlayanlar için bu ihtiyacın yerini beğenilme ve ilgi alır. Sosyal ihtiyaçlar sevgi, ait olma, paylaşma duygularından oluşur. Bu ihtiyaç ilk iki ihtiyacın aksine başka insanlarla olan iletişimi merkez alır. Birçok insanın bir grup üyesi olmak ve grup tarafından kabul edilmek gibi kuvvetli istekleri vardır. Farkedilme, öz saygı ihtiyaçları da bireyin başkaları tarafından yeterli ve değerli bulunmasıyla, saygı görmesiyle karşılanır. En üst seviye olan ve tatmin sınırı olmayan *kendini bulma* (self actualization) ihtiyacı,sürekli olarak kişinin potansiyelini geliştirmesini ve potansiyelini daha iyi kullanmasını hedef alır. Maslow'a göre bir insan, üst seviyedeki ihtiyaçlarını karşılamak için mücadele etmeye, ancak bir alt seviyede bulunan ihtiyaçlarını karşıladıktan sonra başlar. Bireylerin birbirlerinden farklı olduklarını düşünürsek, ihtiyaçların da bireylerin kendi durumlarına göre farklı düzeylerde sıralanabileceği kanaatine varırız. Bu da bize, bu ihtiyaçlar hiyerarşisinin herkes için aynı şekilde sıralanmayacağını gösterir. Moslow, normal koşullarda yetişkin bir insanın % 85 fizyolojik, % 70 güvenlik ve garanti, % 50 sosyal ait olma, % 40 öz saygı ve % 10 oranında kendini bulma ihtiyaçlarını karşıladığını düşünür. Onun bu çalışmasının birinci değeri, iş ortamındaki insan ihtiyaçlarının önemini aydınlatmasıdır. Herhangi bir yönetici, altında çalışan bir kimsenin performansını artırmak için, onun ihtiyaçlarına duyarlı kısa veya uzun dönemli motivasyonunu artırıcı olanaklar sağlaması, çalışanı işine bağlar ve ona, ihtiyaçlarının karşılanması için fırsat yaratır.



İnsan motivasyonunu açıklayan başka bir teori ise, beklenti teorisidir. Bu teori, bir işi yapmak, başarmak için sarfedilen çabanın, o işi başaran kişinin beklentilerine bağlı olduğunu açıklar. İnsanlar, ihtiyaçlarını karşılayacak, bekledikleri kazançları alacak işleri tercih ederlerken, işte karşılaşacakları tüm zorlukların üstesinden gelebileceklerine inanırlar. Beklenti teorisinin üç ana parçası vardır. Beklenti, kişinin gösterdiği çabanın, işin doğru sonuçlanabilme olasılığını etkiler. "Bu işi üstlendiğimde başarıya ulaşabilecek miyim?" sorusu bu olasılığı sorgular. Kendine güvenen kimselerin işi yapabilmek için gerekli tecrübelere sahip oldukları inancı ve yüksek beklentileri vardır. Araçsallık kişinin başarısının ödüle veya herhangi bir karşılığa dönüşme olasılığıdır. "İki hafta boyunca sıkı çalışarak iyi bir not/maaş alacağım." cümlesi emeğin yüksek bir olasılıkla değerlendirilebileceğini belirtir. Değer ise, emeğin karşılığı olarak alınan ödülün birey gözündeki değeridir. Çalışarak mesleğinde yükselmiş bir kimse, daha yüksek bir maaşa ve sorumluluğa değer veriyorsa eğer, istediği sonuca ulaşmış olur. Bütün bu etmenlerle birey, işi yüklenebileceğine, başaracağına, emeğinin



Kurumlarda teknisyenler ve üst yönetimce verilen eğitimler, çalışanların beceri düzeylerini artırarak onlara, meslekleriinde yükselme fırsatı sağlıyor. İnsanlar bu eğitimlerle işten ayrıldıklarında, farklı deneyimlere sahip olarak bir başka işe girme şanslarını da artırıyorlar.

belirli şekilde değerlendirileceğine inanırsa ve emeğinin karşılığı olarak sunulan kazanç bireyce değerli bulunursa birey işine motive olur.

Kişisel tatminin, paradan çok, kendini geliştirme, bireysel kazanım, üstlerden itibar görme ve çabaların değerlendirilmesi gibi etmenlerden etkilendiğini söyleyen Herzberg, bu etmenlerin işte motivasyonu sağlayarak, kişiyi işe bağladığını belirtir. Para, belki yaşamak için gerekli olan en büyük ihtiyaç; fakat para, olsa olsa temel ihtiyaçların karşılandığı noktaya kadar önemini korur. Bu noktadan sonra kişiyi diğer etmenler işe bağlar. Örneğin öğretmenlik memnuniyet verici bir meslek olmasına rağmen, bir öğretmen geçim zorlukları nedeniyle işinden ayrılmayı düşünebilir ve işine bağlayan şeyin para ymış gibi algılanmasına neden olabilir; çünkü öğretmenin eline geçen maaş normal bir hayat standardının gerektirdiği ihtiyaçları karşılamaya yetmiyordur. Bunun yanında bir mühendis çok para kazanmasına rağmen, çalıştığı işletmenin örgütlenme biçiminden veya beraber çalıştığı insanlarla olan uyumsuzluğundan dolayı, olanakları görece iyi olan işini terkedip daha az maaş alacağı ama çalışmayı daha çok seveceği yeni bir şirkete girebilir.

Yönetici konumundaki insanlar üzerinde yapılan motivasyonla ilgili bir araştırmaya göre, yöneticilerin işletmeye ortak olmak istekleri, hizmetlerinin karşılığını alabilme ölçüsü olarak onları işe motive ediyor. Taşıdıkları sorumluluğun bilincinde, işletmenin başarısında ve başarısızlığında kendi verdikleri kararların etkinliğinden haberdarlar. Araştırmaya konu olan yöneticiler, temel ihtiyaçlarının büyük bir bölümünü karşılayacak imkanlarda çalışıyor olmalarından ötürü, şirket içinde daha fazla güç ve söz sahibi olmak için çabalıyorlar.

İhtiyaçlar her bireyde hissedilir. Kimileri daha iyi bir ulaşım aracını kullanmak, kimileri daha uzun bir tatil dönemi geçirmek, kimileri de daha sıkı sosyal ilişkilerde bulunmak ihtiyacındadır. Hissedilen ihtiyaçların şiddeti, tıpkı bu ihtiyaçların motive etme derecelerinde olduğu gibi, bir insandan diğerine ve zamandan zamana göre değişir. Önemli olan, farklı biçimlerde üreten bireylerin, çalışma ortamındaki verimliliğini artırıcı birtakım teşviklerle desteklenmesidir. İşverenler çalıştırdıkları insanların bireysel özelliklerine önem vermelerinin yanında, onların ihtiyaçlarına da ilgi duymalı ve çalışma ortamında sorunlarla başaçıkabilmeyi ve çaba göstermeyi anlamlı kılan bir ortam yaratmalıdırlar.



Yirmibirinci yüzyıla girerken çoğu kurum,yeniden yapılanmayı gerektiren bir çok yöntem kullanarak, verimliliği artırıcı programlar uygulayacak. Fakat sadece bazı kurumlar, uyguladıkları politikalar ve stratejiler doğrultusunda başarıya ulaşacaklar. İnsanların yaratıcılık gücüne dayandırılan ve eğitimlerini ön plana alan verimliliği artırıcı çalışmalar, değişen şartlar karşısında dinamizmi kaybetmeyerek işletmelerin devamlılığını sağlayacaktır. Firmalar her ne kadar mavi yakalı emek işçilerini işletmelerden çıkarmak isteseler bile sonunda onların da potansiyelini ve akılcı düşünmelerini artırıcı faaliyetler içine gireceklerdir. Basit becerilerle işe giren çoğu çalışan, işte ve iş dışında aldığı eğitimle yüksek becerilere sahip olarak firmaya, topluma ve devlete olan katkısını artıracaktır. Bilgi ve eğitim eksikliği, her alanda kendini hissettirerek, insanların kendilerini geliştirmeleri için ihtiyaçlar sırasında, öncelikle tatmin edilmesi gereken bir konuma gelecektir. İnsan kaynaklarının gelişimini sağlayan bütün gerçekçi çabalar, sınıflar arası uçurumları azaltarak, modern endüstrinin avantajlarını geniş halk kesimlerine dağıtmayı gerçekleştirebilecek etkilere sahip olacaktır.

Ela Şahin

Konu Danışmanı: Müjgan Çetin

Kaynaklar

Davidman, M. "The Will to Work, What People Struggle to Achieve", http://www.dc-mm.co.uk/bulbarguments/arc/wtw/

Drucker, P. F. *Yeni Gerçekler*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara, 1993.

Dulton, J. A. *Applying Psychology: Individual and Organizational Effectiveness*, Prentice Hall, New York, 1992.

Harrison, M., Champy, J. *Değişim Mühendisliği*, Sabah Kitapları, İstanbul, 1993.

Hodson, R., Sullivan, A.T. *The Social Organization of Work*, Wadsworth, California, 1994.



Nature bilim dergisinin kuruluşunun 125. yılı için hazırlanan bu tablo, dönemin önemli buluşlarını alegorik şekilde biraraya getirmektedir.

Fizikte Bazı Felsefi Sorunlar

Yüzyılımızda, felsefi/dinsel görüşlerin fizik, astronomi ve evrenbilim (kozmoloji) ile ilgili kuram ve düşüncelerin şekillenmesine katkıları oldukça sınırlı kalmıştır. Ancak, bu çok eski disiplinler arasındaki ayrılığın giderek tekrar kapanmakta olduğuna dair işaretler artmaktadır (McLaughlin, 1985). Görelilik (relativite) ve kuantum kuramlarının bu yüzyıl başında, alışılmışın dışında kural ve yasaları ile, o dönemde hakim bilimsel geleneğe ektiği 'gerginlik' tohumlarına, son dönemlerde yer-ötesi-biyoloji (exobiology) ve 'evrenbilime insancı (anthropic) yaklaşım' yolu ile, biyolojinin astronomiye müdahelelerinin ve diğer bazı sorunların getirdikleri eklenmiş bulunmaktadır.

ASTRONOMİ ve fizikte bir bölüm problemin tanım ve incelenmesi bizi 'insan algılama, kavrama ve düşünme yeteneklerindeki sınırlar' sorununa getirmektedir. Bu sınıf problemlerden kendi alanlarımın temsilcisi olarak burada ele alacaklarımız şunlardır.

1) Bilimin, günlerinin sayılı, buluşlarının sınırlı ve zamanla tükenecek bir kategori ve uğraş alanı olduğunu ileri süren sav: Genelde bilimin, özelde de herhangi bir bilimsel disiplinin çalışma alanının sonsuz olduğu varsayılır. Ama, başlangıçta sonsuz uğraş alanlarına sahip olduğu düşünülmüş bazı disiplinler için, sonun yakın olduğu görüşü giderek ağırlık kazanmaktadır. Örnek için, Batlamyus (Ptolemy) dönemi bilimcilerinin sonsuz bir uğraş olarak gördükleri Coğrafya, yani yeryüzünün bütün dağları, ırmakları ve denizlerinin keşfi ve tanımlanması hemen hemen sona ermiştir (yeni bir kıta keşfedilmeyeli epey oluyor!). Botanik ve Antropoloji'nin de zenit noktalarını geride bıraktığı kabul edilmektedir: Dünya üzerindeki bitki ve hayvan türlerinin keşfi konusunda da durum, bir süre sonra Coğrafya'nın günümüzdeki durumuna benzeyen bir noktaya gelecektir (J.M.Diamond, 1985).

Bilimin herhangi bir disiplinindeki buluş ve keşiflerin sonlu olabileceği şeklindeki görüşün kökenleri geçen yüzyılda, ünlü fizikci Lord Kelvin'in, 'kısa bir süre sonra, temel fiziğin tükeneceği, bilimsel uğraşın bazı ayrıntılara indirgeneceği, Newton'un Mekaniği ile Maxwell'ce 1860'larda formüle edilen Elektromanyetik Kuram'ın temel olarak herşeyi açıklamağa yeteceği' şeklindeki düşüncesine dayanır. Günümüzde de "Herşeyin Kuramı (Theory of Everything)"nı oluşturmamızı sağlayacak sonuçlara çok yakın olduğumuz kimi temel parçacık fizikçilerince sık sık ifade edilmektedir. Mesela, Newton'un kürsüsüne profesör olarak atanan Stephan Hawking'in de kürsüsündeki başlangıç seminerinin konusu 'Teorik Fiziğin günleri sayılı mı?" (Hawking, 1981) olmuştu. Son zamanlarda, ünlü bilim dergisi Nature'ın üzerinde durduğu sorulardan birisi (öngörüleri birer birer doğrula-

nan) "Temel Parçacıkların Standart Kuramı'ndan Sonra Fizik kaldı mı?" olmuştu (Nature, 3 Kasım 1994, s.13).

Burada, "sonlu bilim" görüşünün astronomiye uygulaması olan özel hal gözden geçirilecektir. Bu şekli ile sav, "farklı astronomik keşif, olay ve süreçlerin sınırlı ve sayı olarak 'birkaç yüz mertebesinde' olduğunu, bunların önemli bir bölümünün (yaklaşık üçte birinin) keşfedildiğini ve %90'dan fazlasının da önümüzdeki yüzyıl içinde keşfedilmiş olacağını ileri süren 'Harwit Hipotezi'dir (Harwit, 1981).

2) Yer-ötesi akıllı canlılara veya bunların ziyaretine dair kesin işaretlere yeryüzünde rastlanmadığı ve dolayısı ile Samanyolu içinde yalnız olduğumuz şeklindeki sav: Samanyolu içinde, yeryüzü dışında, çok az sayıda biyolojik başlangıç ve evrime açık yer olması ve bunların çok yavaş hızla Samanyolu'nun bilinen yaşı olan 10 milyar yıl (veya daha fazla) süre içinde, Güneş sistemi dahil bütün yıldız sistemlerinin Yer-ötelilerce 'istila' edilmiş olması gerektiği yolundaki görüşten kaynaklanan bu sorun, bazen tanınmış fizikçi Fermi'nin "Öyleyse neredeler?" sorusuyla da özetlenmektedir. Burada, soru'nun Hart (1975) ve Weinberg (1994) tarafından gözden geçirilmiş şekli temel alınacaktır.

3) "İnsancı (anthropic) ilke" olarak özetlenen sav: Evren'in ve fiziksel yasa ve sabitlerin, daha başlangıçta, 'büyük patlama' anında, yıldız ve gezegenlerin oluşumuna, organik kimyanın ve bildiğimiz şekliyle hayatın ortaya çıkmasına olanak verecek; fiziksel, jeolojik ve biyolojik evrimin gerçekleşmesini sağlayacak değerlerle, yani insanı (aklı) ortaya çıkaracak şekilde 'ince-ayarlanmış' göründüğü şeklindeki görüş, 'insancı ilke' (anthropic principle) olarak bilinmektedir. Bu görüş, kimi mistik düşüncelerle, Kopernik öncesi dünya-merkezli evren görüşünü çağrıştırmaktadır. (Konu ile ilgili geniş hacimli bir çalışma Barrow ve Tippler (1988)'ce verilmiştir.) Bunlara, kuantum kuramında, uzun yıllar Einstein'ın başını çektiği, bu kuramın çeşitli ilke ve çözümlerine muhalefet olarak ortaya çıkan, kuantum kuramının doğanın tam bir tanımını veremiyeceğine ilişkin felsefi temeller taşıyan itirazları ekleyeceğiz. Bu kategorideki sorunlar, günümüzde, deneysel/gözlemsel kanıtlarla Einstein ve arkadaşları aleyhine sonuçlanmış sayılsa da, fizik/felsefe ilişkisini tanımlamada aydınlatıcıdır. Bu nedenle bu sorunu da listemize alacağız:

4) Kuantum Mekaniği kuramının yorumunda karşılaşılan sorunlara, mesela objektif gerçeğin doğasına veya gözlemcinin gözlem sonuçlarına olan etkisine ilişkin klasik fiziğin deterministik geleneğine aykırı tezler: Bilindiği gibi, kuantumsal düzeyde, bir olayın gözlenmesi o olayın sonucunu etkilediği gibi (mesela bir elektronun yerini belirlemek -onu 'görmek'- için gönderilen bir foton, elektronun yerini değiştirir ve bir miktar belirsizleştirir), bir olayın bir yönünün iyi bilinmesi, bir başka yönü hakkındaki bilgimizi temel bir ilke olarak kısıtlayabilmektedir. Bu etki, kuantum kuramında özellik, doğa'nın özünde mevcut olup 'daha iyi' bir kuramla giderilemeyecek temel bir durumdur. Çoğu zaman da, kuantum kuramınca bilinebilenler, tek tek olayların sonuçları hakkında kesin bilgiler değil bunlar hakkındaki olasılık dağılımları olmaktadır!

Felsefi kökenli dört örnek "problem" ve bunlara ait farklı 'açıklamalar'

Problem	Standart Açıklama	Alternatif Açıklama(lar)
KH	BİLİM SONLU BİR UĞRAŞ MEDİR?	
	(hayır) Bulunacaklar sonsuzdur	(evet) Bulunacakların sayısı sonlu olabilir (Harwit, 1981)
	(Genel bilgi için: Scientific American, Aralık-1992)	
FW	EVRENDE YALNIZ MIYIZ?	
	(hayır, ancak:) Yıldızlararası yayılma çok yavaş bir süreçtir (Newman ve Sagan, 1981; Sagan, 1994); (Weinberg, 1994)	(evet) (1) İnsan türü Samanyolu ve Evren'de yalnızdır. (Hart, 1975) (2) Hayvanat bahçesi hipotezi (Ball, 1973)
	(Genel bilgi için: Scientific American, Ekim-1994)	
İİ	EVREN İÇİN AMAÇLI YARATMA SÖZKONUSU MU DUR?	
	(hayır) Sözkonusu olan sadece tesadüflerdir. (Weinberg, 1994)	(evet) Amaçlı yaratma (superintelligence) söz konusu olabilir. (Barrow ve Tipler, 1989)
KK	OBJEKTİF 'GERÇEK' VAR MIDIR?	
	(hayır) (Weinberg, 1994) (1) Kuantum Mekaniği'nin Kopenhag yorumu, (2) Paralel dünyalar (many-worlds) yorumu	(evet) gizli değişkenler hipotezi (Einstein ve ark., 1935; Penrose, 1989, s.279)
	(Genel bilgi için: Bilim ve Teknik Aralık 1994)	

Tartışmamızda kısaca atıfta bulunabilmek üzere, bu "sorunlar", yukarıdaki sırasıyla KH (Kelvin-Harwit), FW (Fermi-Weinberg), İİ (İnsancı İlke) ve KK (Kuantum Kuramı) harfleri ile temsil edileceklerdir. Bu listenin tam olmadığı, buna, mesela Gödel'in 'Aritmetik'in kendine yetmezliği' veya Turing'in 'karar vermenin olanaksızlığı' veya 'görelik ve kuantum elektrodinamiğinin bağdaşmazlığı' ile ilgili sorun ve tartışmaların ilave edilebileceği açıktır. Ancak, incelenmeye alınan 4 sorunun, fizik ve astronomi'deki durumu tartışmamız için yeterli olduklan varsayılabilir.

Hemen belirtelim ki, listemizdeki sorunların (biri -KK- hariç) kesin kabul görmüş yanıtları yoktur; ancak her biri için yarışan kuramlar veya yaygın kabul görmüş 'açıklamalar' vardır. Her problem için "olağan" ve "olağan-dışı" kategorilerde bazen birden fazla kuram veya açıklama sözkonusudur. Sorunlar için basitleştirilmiş bir açıklamalar özeti, aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Sorunlara Yakından Bakış

Bu tabloda özetlenen sözkonusu kategorik problemlerin bir bölümü uzunca sürelerdir tartışıldığından, farklı anlam tonları kazanarak birbirine eşit olmayan alternatif açıklamalara uğrayabilmekte; hatta bazen de gerçekten bir problem olarak kabul edilip edilmeyeceği gündeme gelebilmektedir. Bu nedenle ele alınan sorunların daha kesin tanım ve açıklamalarına gerek vardır. Şimdi bunları sırasıyla görelim.

1. KH Problemi: Astronomik olayların envanteri

Martin Harwit "Cosmic Discovery" (1981) adlı eserinde, gerçekleştirilebilecek astronomi ile ilgili keşiflerin toplam sayısını ilginç bir yöntemle hesaplayarak, bilimsel bilgi kuramı açısından 'sonlu bilim' yönünde önemli sayılan bir sav ileri sürmüştür. Harwit, eserinde astronomide yapılan ve yapılabilecek keşiflerin sayısını hesaplamıştır. Hesaplamada kullandığı yöntem, bundan bağımsız diğer istatistiksel yöntemlerle de desteklenmekte (Harwit ve Hildebrand, 1986) ve şimdiye kadar yapılmış astronomik keşiflerin, yapılabilecek toplam keşif sayısının önemli bir yüzdesi olduğu görüşüne ulaşılmaktadır.

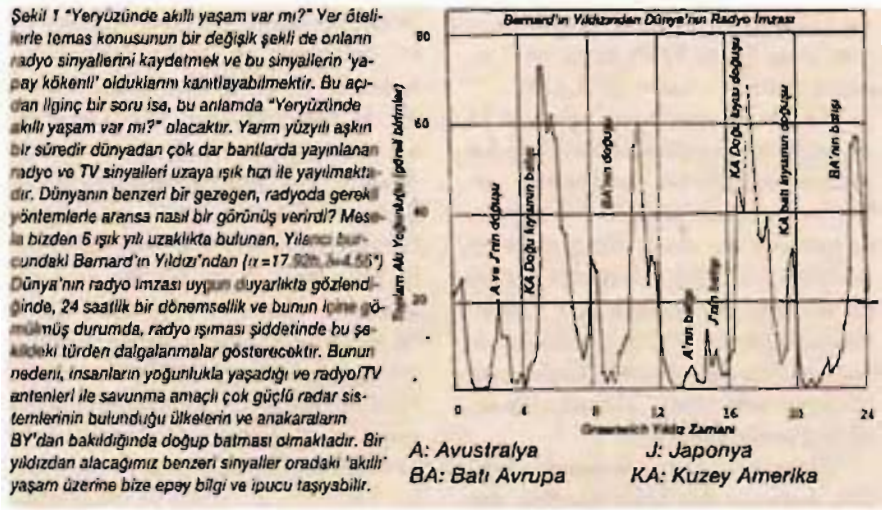
Harwit'e göre, 1986 itibariyle, halen bilinen 'bağımsız' astronomik keşiflerin sayısı 43'tür ve bu sayı, benzer önemdeki toplam mümkün gözlemsel keşifler ile 1/3'üne kadar yükselebilecek önemli bir kesridir. Harwit'in tanımıyla, keşif örnekleri olarak (keşif yılı ile birlikte), gezegenler (antik çağ), gezegenimsi nebulalar (1790), manyetik yıldızlar (1946), pulsarlar (1967), gama ışın patlamaları (1973)... gösterilebilir. Harwit, bu türden toplam keşiflerin sayısının 130 ile 500 arasında bir yerde olabileceğini hesaplamaktadır. Ayrıca, tarihsel astronomik keşifler hızından yola çıkarak, 2200 yılından önce, gerçekleşmiş keşifler oranının 9/10'a ulaşacağı, yani bütün mümkün astronomik keşiflerin %90'ından fazlasını gerçekleştirmiş olacağımızı öngörmektedir. Astronomik keşifler envanterinin birkaç yüzyıl içinde tamamlanacak olmasının anlamı ve temel mantığı, üzerinde düşünülmesi gerekli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Harwit'in formülasyonu birden fazla noktada eleştirilebilir, ancak hipotez kendi içinde tutarlı, kendini denetleme gücüne sahip ve sağlam temellere dayanıyor görünümündedir. Bu bakımdan, Harwit hipotezi, içinde yaşadığımız evrendeki geniş ölçekli olayların sayısı ve sıralanması bakımından yararlı bir ilke olarak kabul edilmektedir.

2. FW Problemi: Yer-ötesi akıllı canlıların varlığı/yokluğu

Son 150 yılın deneyimi bize hayatın da canlısız maddeler dünyası ile aynı doğal yasalara uyduğunu göstermektedir. Öyle ki, yeryüzünde ortaya çıkan hayat süreci, herhangi diğer bir yıldız sistemine ait uygun gezegenler üzerinde de, yeteri kadar süre verilirse ortaya çıkabilir ve aynı fizik ve evrim yasaları çerçevesinde 'akıllı canlılar'a ulaşılabilir. Yani, Evren'de ileri düzeyde bizden başka akıllı canlılar var olabilir... Evren'de böyle ileri düzeyde akıllı canlılar varsa, neredeler? Bu sorunun tanınmış fizikçi Enrico Fermi tarafından yıllarca önce sorulduğu, zaman zaman gözden geçirilerek yeniden ele alındığı (mesela, Hart, 1975; Weinberg, 1994) bilinmektedir.

Bir problemin varlığı, ilk bakışta görülmeyebilir: Yer-ötesi akıllı canlılar (YACA'lar) var olsalar bile, şu anda bizim yaptığımızı yapıyor, kendi gezegenleri ve çevresini keşfe çalışıyor olabilirler. Ancak, dünyamızda sanayi devriminden bugüne dek geçen 300 yıl gibi kısa bir süre içinde uzay yolculuğu için gerekli teknolojiye ulaşıldığını, hayat sürecinin iyi bilinen 'göçetme' ve 'yayılma' eğilimlerini göz önüne aldığımızda, yer-ötelilerce ziyaret edilmiş olmamız gerektiği tezi ciddiyetle ele alınmağa değer bir konu olmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1 "Yeryüzünde akıllı yaşam var mı?" Yer ötelilerle temas konusunun bir değişik şekli de onların radyo sinyallerini kaydetmek ve bu sinyallerin 'yapay kökenli' olduklarını kanıtlayabilmektir. Bu açıdan ilginç bir soru isa, bu anlamda "Yeryüzünde akıllı yaşam var mı?" olacaktır. Yarım yüzyılı aşkın bir süredir dünyadan çok dar bantlarda yayınlanan radyo ve TV sinyalleri uzaya ışık hızı ile yayılmaktadır. Dünyanın benzeri bir gezegen, radyoda gerekli yöntemlerle aransa nasıl bir görünüş verirdi? Mesela bizden 6 ışık yılı uzaklıkta bulunan, Yılancı burcundaki Barnard'ın Yıldızı'ndan (α=17 57h 3m4.55s) Dünya'nın radyo imzası uygun duyarlıkta gözlendiğinde, 24 saatlik bir dönemsellik ve bunun içine gömülmüş durumda, radyo ışıması şiddetinde bu şekildeki türden dalgalanmalar gösterecektir. Bunun nedeni, insanların yoğunlukla yaşadığı ve radyo/TV antenleri ile savunma amaçlı çok güçlü radar sistemlerinin bulunduğu ülkelerin ve anakaraların BY'dan bakıldığında doğup batması olmaktadır. Bir yıldızdan alacağımız benzeri sinyaller oradaki 'akıllı' yaşam üzerine bize epey bilgi ve ipucu taşıyabilir.

Yer-ötesi akıllı canlıların (YACA'ların) Samanyolu içinde gerçekten fazla sayıda noktada ortaya çıkabilecekleri kabul edilirse, "öyleyse neredeler?" sorusunun dikkatle analizi gerekmektedir. Bu konuyu ele alan çeşitli yayınlarda birbirinden farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Mesela, Newman ve Sagan'a (1981) göre, YACA'ların ziyaret ve/veya kolonileştirme etkinliklerini görebilmemiz veya farkedebilmemiz her zaman beklenmemelidir. Jones (1981) ise YACA'larla mutlaka tanışmış olmamız gerektiği kanısındadır; şu ana kadar hiçbirini görmediğimiz cihetle de YACA'lar yoktur.

Bir medeniyetin yıldızlararası ortamda yayılması ('interstellar diffusion'), uzay yolculukları için gerekli teknolojiye ulaşarak içinde bulundukları yıldız sistemini incelemeye başlaması ile (şu anda biz dünyalıların bulunduğu evre) başlatılabilir. Bundan sonraki adımda, nüfus baskısı ve/veya keşfetme/merak içgüdüsü ile uygun gezegenlere sahip yakın yıldızların kolonizasyonu ve bir bölüm nüfusun buralara hareketi evresi gelecektir. Yeni evrelerinde kolonyalistlerin gelişmeleri nüfusun yeniden artarak yeni keşif ve göç dalgaları yaratması, sonuçta da, ilk gelişlerinden birçok nesil sonrasında, onların da yeni bir yıldız sistemine atlamaları beklenir.

Yıldızlararası göç hareketinin incelenmesi ve modellenmesinde önemli bir parametre yayılma veya kolonileştirme hızı V'nin yıl başına parsek (pc/y) veya yıl başına ışık yılı (ıy/y) olarak belirlenmesidir. V'yi belirlemede önemli bir girdi kolonilerdeki nüfus artış hızı olmaktadır. Yeryüzündeki nüfus artışı ile ilgili araştırmalar bu hesapta önemli ipuçları sağlamaktadır.

Yayılım hızı açısından, uzay gemisi menzilleri veya hızları da göz önüne alınmaktadır. Nüfus artışının ve yolculuk mekaniğinin birlikte ele alındığı difüzyon denklemi yöntemleri veya Monte Carlo hesapları V için bazı değerler vermektedir. Mesela Newman ve Sagan V = 0.00013 ıy/y (100 bin yılda 13 ışık yılı), Jones ise V = 0.0015 ıy/y (100 bin yılda 1500 ışık yılı) değerlerine ulaşmaktadırlar. 100 bin ışık yılı çapındaki Samanyolunu istila için, Jones'a göre 'sadece' 60 milyon yıl yeterli olacaktır. Sagan'ın modeli ise aynı yayılım için 1 milyar yıl mertebesinde süre gerektirmektedir. Bu modelde yayılma mekaniği kadar, kaynak nüfusun yaşam süresi ve motivasyonları da göz önüne alınmaktadır. Newman ve Sagan'a göre, yaşamları 100 bin ila 20 milyon yıl veya daha uzun olan teknik medeniyetler yakın bir merkezden dünyamıza ulaşabilirler. Bu yazarlar, Samanyolu içinde bazı yerel kolonileştirme bölgeleri olabileceğini kabul etmekle birlikte, hiçbir medeniyetin Samanyolu'nu (henüz) bütünü ile 'fethetmemiş' olması gerektiği sonucuna ulaşmaktadırlar (Şekil 2).

Dikkat edilirse, her iki modele göre de, yakın bir merkezden bile Dünya'ya ulaşmak için göz önüne alınacak yayılma süreleri çok uzundur. Bu nedenle, böyle bir yayılma dalgası ile yeryüzüne ulaşacak canlılar, bizden en azından yolculuk süresi mertebesinde ileri bir evrim nok-

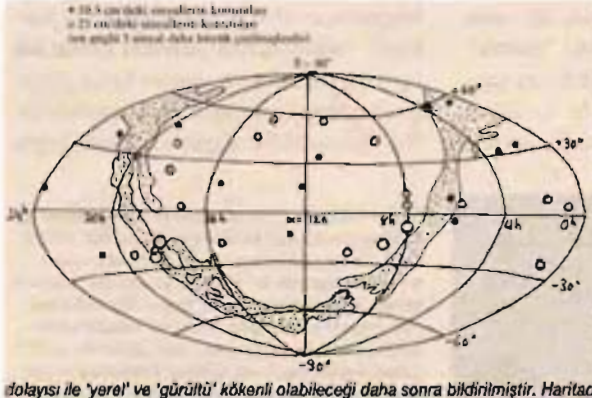
tasında olmalılar. Yetenek ve kabiliyetleri açısından ayrışmış (farklı gelişkinlik düzeylerinde bulunan) organizmaların bilgi ve enformasyonu algılayış ve kavrayışlarının da farklı olması beklenir. Bu fark yeterince büyükse, bir türün diğerince algılanmaması yani görünmezliği ile sonuçlanabilir. Benzer bir örnek olarak, mesela böceklerin, hemen hemen kesin olarak, insanları bir gözlemci olarak algılayamadıkları varsayılabilir. Bir karınca, temel algılama ve kavramsal sınırları nedeni ile hiç bir zaman kuantum mekaniği veya matematik bilgisi edinemez (Şekil 3). Yer-öteliler karşısındaki durumumuzun buna yakın veya buna benzer olması olasılığı sıfırdan farklı olabilir.

3. İİ Problemi: Evren'de hayatın varlığı ve 'gerekliliği'

Standart bilimsel açıklamaya göre, yaşamın kuralları bütünü ile doğa yasalarının içinde olduğu gibi, hayatın ortaya çıkışı ve evrimi için hiçbir amaçlı yaratma sözkonusu edilemez (Weinberg, 1994). Ancak, aynı bilimsel bulgu ve sonuçlar için farklı ve yine bilimsel kökenli bir yorum ve açıklama da söz konusudur: İnsancı İlkeler (Antropic Principles) olarak adlandırılan oldukça gevşek önermeler ailesi son çeyrek yüzyılın en ilginç bilimsel kökenli felsefesini oluşturmaktadır. Bir bakıma söz konusu ilkeler Darwin'ce geliştirilen "canlı organizmaların doğal ayıklama ve mutasyonlar yoluyla çevrelerine uyum sağladıkları" şeklindeki 'evrim kuramı' anlayışını tersine çevirircesine, çevrenin (Evren'in) organizmalara uygun olduğunu, veya Evren'in, (akıllı) canlıların özellikle ortaya çıkmasını olanak verecek şekilde oluştuğunu ileri sürmektedir (Barrow ve Tippler, 1989). Gerçekten de bizi bu sonuca yönelten bazı az veya çok ciddi "tesadüfler" söz konusudur.

Çok basit bir örneğe bakalım: Ay ve Güneş, dünyadan bakıldığında, açısal olarak hemen hemen aynı büyüklüktelerdir (Şekil 4). Bu ise Güneş ve Ay tutulmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, yeryüzünde ortaya çıkan ilk akıllı varlıklar -insanlar- ilk çağlardan beri astronomiyi geliştirme ve böylece Evren'i doğru şekilde anlama ve kavrama çalışmalarına girişerek kısa sürede epey yol alma olanağı bulmuşlardır!

Daha ciddi, karmaşık ve derin anlamlı bulunan diğer bir "tesadüf" insanın varlığı ile daha doğrudan ilgili görünmektedir: Tanınmış astrofizikçi Fred Hoyle 1954 yılında helyumdan daha ağır elementlerin yıldızların merkez bölgelerinde termonükleer reaksiyonlar sonucu oluşabilmelerinin karbon ve oksijen atomlarındaki bazı rezonansların 'tesadüfi' yerlerine bağlı olduğunu göstermiştir. Güneş ve Ay tutulmalarının oluşumu için hiç bir özel açıklama gerekmese bile, yıldızlardaki termonükleer sentezin koşulları bir açıklamayı davet etmekteydi... ve gerçekten de, bu buluşu takip eden birkaç yıl içinde bu 'tesadüf' için bir kural "geliştirildi": İnsancı İlke'lere giden yolda bir ilk adım olan bu açıklamaya göre (Dicke, 1961), 'bazı gerekli ön-koşullar sağlanmasaydı, Evren'i gözleyebilmek ve gözlemler yapabilmek için bizler burada olmayacaktık! Dolayısı ile, Evren, kendisini gözleyecek "gözlemci"lerini yaratma potansiyeli ile oluşmuştur' (Bunu hatırlatan bir görüşün, çeşitli dinsel çevrelerde, bu arada bazı İslam mistiklerince de ileri sürülmüş olması hatırlanmaya değer: Bir bölüm insan-merkezci tasavvufçuya göre 'Tanrı, yarattığı evrenin -ve kendisinin- mükemmelliğini ve güzelliğini takdir etmesi ve görmesi için insanı (gözlemciyi) yaratmıştır').



Şekil 2: YACA'ların koordinatları mı? NASA'nın 1992'de başlattığı, ancak bütçe kısıntıları nedeni ile 1993'te kapatılmak durumunda kalan, ancak ET filminin yönetmeni Steven Spielberg'in de aralarında bulunduğu bir grup SETI meraklısının önemli mali katkıları ile çalışmalarını tekrar sürdürme olanağı bulan deneyi gökyüzünü 1420 MHz'de taramağa başlamış ve ilk taramalar sonunda, bu haritada gösterilen 37 pozisyonda (α, δ göksel koordinatlar sisteminde) bulunan yıldızlardan ilginç sinyaller alındığını ve bunların tekrar gözleneceğini ilan etmişti. Bu haritadaki sinyallerin hiçbirinin tekrar gözlenemediği, dolayısı ile 'yerel' ve 'gürültü' kökenli olabileceği daha sonra bildirilmiştir. Haritada, Samanyolu, nokta taramalı bölge olarak işaretlenmiştir. Haritadaki içi dolu büyükçe (•) noktalar, 10.5 cm dalga boyundaki sinyallerin konumlarını, içi boş (o) noktalar 21 cm dalga boyundaki sinyalleri göstermektedir. En şiddetli 5 sinyal daha büyük çizilmiştir.



Şekil 3: Karıncalar ve diğer hayvanlar, algılamasal ve kavramsal sınırlamaları nedeni ile hiçbir zaman kuantum mekaniği veya matematik öğrenemezler; insanları bir gözlemci olarak algılamaları da sözkonusu edilemez. İleri düzeydeki YACA'lar karşısında benzeri bir durumda olabilir miyiz?

"İnsancı" koşulların sistematik bir arayışına girilmesi, Evren'in bilinen bazı özellikleri ile bir dizi fiziksel sabit arasında özel ilişkiler "keşfedilmesini" sağladı. Bu "ilişkiler", bazı fiziksel sabitlerin değerlerini üç aşağı beş yukarı (bir mertebe içinde) belirleyebilmektedir.

Üzerinde durulan ilişki ve değişmezlerin bir bölümü, bilinen dört farklı fiziksel kuvvete ait olan: (i) kuantal ince yapı sabiti a (a=1/137), (ii) kütlesel ince yapı sabiti b, (iii) zayıf etkileşim ince yapı sabiti d, ve (iv) güçlü etkileşim etkileşme (coupling) sabiti f'dir.

Carter 1974'te, yıldızların yapısı ile ilgili kuramdan elde edilen b ile kuantum mekaniksel ince yapı sabiti a arasında bir ilişki bulunduğu sonucuna vardı: anakol (main sequence) yıldızları arasında, kütle-taşınmalı (convective) kızıl cüce yıldızlarla ışınım-taşınmalı (radiative) mavi devler arasındaki ayrımı belirleyen kritik bir kütle sınırının var oluşunun nedeni, a ile b arasında var olan

$$b = a^{20}$$

şeklindeki çok güçlü ilişkidir. Eğer b'nin değeri bundan daha küçük olsaydı, bütün yıldızlar, kütle-taşınmalı karışım (convective mixing) nedeni ile kimyasal olarak homojen halde olacaklar ve bunun sonucu olarak da, yüksek atom numaralı elementlerin dağıtıcısı (bir kısmının da yapımcısı) olan devasa yıldız patlamaları (süpernovalar) oluşmayacaktı. b'nin yukardaki değerinden büyük olması halinde ise, oluşan bütün yıldızlar, yaşamın oluşmasına fırsat vermeyecek kadar büyük, sıcak ve kısa ömürlü yıldızlar olan mavi devlerden oluşacak, Güneş benzeri, çok uzun süreli (10 milyar yıl) kararlı yaşamları olan ve fiziksel/kimyasal evrimlerden biyolojik oluşum ve evrime geçişe fırsat veren yıldızlar oluşamayacaklardı!

Bildiğimiz şekli ile kimya (ki hayatın ortaya çıkışına ve sürmesine olanak vermektedir) büyük ölçüde f ile a arasındaki

$$f = (1/3)\, a^{1/2}$$

şeklindeki ilişkiye bağlı görülmektedir. En son olarak da

$$d = a^{1/4}$$

şeklindeki d ile a arası ilişki, Büyük Patlama'dan bir kaç dakika sonraki dönem içinde, yüzde 0 veya 100 oranda değil de şu anda gözlenen oranda (yüzde 25) helyum yaratılmasına olanak vermekte, Evren'in bilinen ve hayata olanak verecek şekilde ortaya çıkmasının nedenleri arasında sayılmaktadır. Bütün bunlardan sonra İnsancı İlke'ye temel olan problem şu şekilde ifade edilebilir: "Fiziksel Evren niçin bizim var oluşumuza bu kadar uygun parametrelere sahiptir?".

Evren'in varlığını fiziksel nedenlerle açıklayabilme girişimlerinin tarihi oldukça eskilere kadar gider. Ünlü fizikçi Boltzmann, 1895'de, mümkün bütün evrenler arasından bizim evrenimizin sahip olduğu parametrelerin tesadüfi olarak seçilmiş olmasını "istatistiksel bir hilkat garibesi" olarak yorumlamıştı! Penrose (1989), Boltzmann'ın entropi tanım ve kavramlarını güncel anlayışla kullanarak, yaşadığımız Evren'in mümkün evrenlerin oluşturulacağı faz uzayının içinde, rastgele seçimi olasılığının

$$\frac{1}{10^{(10^{123})}}$$

olduğunu, dolayısı ile rastgele bir seçimin 'imkansız' sayılması gerektiğini ileri sürer (Şekil 5). Bu rakamdaki payda o kadar büyük sayıdır ki, bunu onlu sistemde bütün ile açık şekilde yazmak mümkün değildir, çünkü 1'i takibeden 10 üzeri 123 tane sıfırı yazmak için Evren'de yeteri kadar parçacık yoktur! Her sıfırı bir proton üzerine yazsak bile ancak bu sayının çok küçük bir bölümünü (10 üzeri 40'ta 1'ini) yazabilmiş oluruz!

Ünlü fizikçi J.A. Wheeler da, sonlu bir zaman sonra kendi üzerine çökecek (teknik olarak "kapalı") Evren modelinde, her kütle-çekimsel çöküşü takiben oluşacak yeni evrenlerin başka başka fiziksel sabitler taşıyabileceğini, şu andaki Evren'in de, şimdiye kadar tekrarlanmış sayısız denemelerden biri olabileceğini ileri sürerek, elimizdeki "hilkat garibesi" için bilimsel ve matematiksel olarak kabul edilebilir bir "açıklama" (Wheeler ve ark., 1973) önermiştir.

İlk kez Everett tarafından 1957'de formüle edilen kuantum mekaniksel "çoklu/paralel dünyalar" (many worlds) yorumu da insan-sonuçlu tesadüfleri 'açıklamada' yararlanılabilecek daha geniş bir platform oluşturdu. Kuantum Mekaniği'nin bu yorumuna göre bütün Evren'i temsil eden "dalga fonksiyonu", mümkün her bir gözlemci tarafından yapılacak her bir gözlem olayında "çöker" ve o anki Evren, gözlemin bütün olası sonuçları için ayrı ayrı "dal"lara ayrılır ve birbiri ile etkileşmeyen ayrı "gerçeklere" yönelir. Bunların büyük bir bölümü ölü (hayat'ın oluşması açısından "steril") evrenlerdir. Bu modelde, her birimiz yaptığımız her gözlemle Evren'i her an dallara ayırmaktayız. Bildiğimiz şekli ile Evren ve kendimiz bunların bir tanesinde kalırız; diğerlerinde de gözlemin diğer olası sonuçlarına paralel olarak biz olabiliriz veya olmayabiliriz. Bir kazada ölen bir yakınımız başka paralel bir Evren'de kazadan kurtulmuş olabilir! Ancak o evrene ulaşmamız ilke olarak mümkün değildir, yani bizim için arkadaşımız kesinlikle her zaman için ölmüştür!

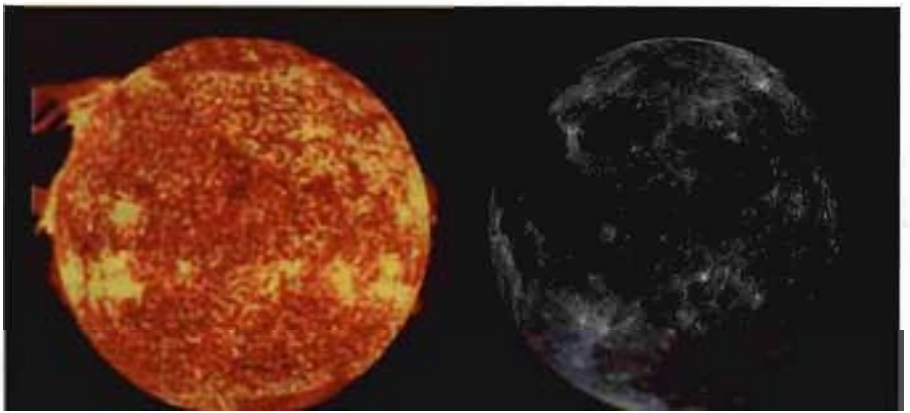
İnsancı İlke'nin açıklaması olarak yukarda verilen örnekler ötesinde, bilinen Evren'i hedef alan insancı ilkenin iki farklı şekli vardır: Bunlar, Zayıf İnsancı İlke (Zİİ) ve Güçlü İnsancı İlke (Gİİ) olarak özetlenebilirler. Zİİ, gerekli koşulların oluşmuş olması nedeni ile varolduğumuz için şaşırmamamız gerektiğini öğütlerken, Gİİ Evren'in varoluşunu bütünü ile bizim varoluşumuza bağlar (Leslie, 1983). Özellikle bu sonuncu "anlayış", neden-sonuç ilkesinin tersine çevrilmesi şeklindeki "mistik" çağrışımlı havası ile de çoğu bilim çevrelerinde oldukça şüphe ile karşılanmakta, içinde bulunduğumuz Evren için çok daha başka açıklamalar gereği kabul edilmektedir.

4. KM Problemi: Kuantum Kuramında Gözlem ve Gerçek

20. yüzyılın başlarında ortaya çıkışından beri Kuantum Mekaniği (KM) kuramının ikili bir yaşamı olmuştur: Bunların ilkinde kuram, çok çeşitli ve fazla sayıda fiziksel mikro olay ve sistemin davranış ve özelliklerini inanılmaz doğruluklarla öngörebilen, tam anlamı ile 'sihirli' ve vazgeçilmez bir yöntemdir; ikincisinde ise KM birbiri ile çelişen bilim felsefesi kuramlarının savaş alanıdır.

Felsefi tartışmaların merkezinde yer alan, kuramla ilgili konulardan en önemlileri, kuramın deterministik olmayan, fakat, olasılıklara dayanan yapısı ve bilinebileceklerin temelde sınırlı olduğunu ifade eden "belirsizlik ilkesi"dir. Her iki alanda da tartışma, genellikle, daha derinde ve henüz keşfedilememiş bir dizi "gizli değişkenler"in var olup olmadığında düğümlenir. Bu ve benzeri sorunlar kuantum kuramının kurucularınca da uzun yıllar tartışılmış (Einstein ve ark., 1935; Bohr, 1958; Heisenberg, 1958), bütün tarafların üzerinde anlaşabileceği ortak bir anlayışa ulaşılamamıştır. Ancak, günümüzde, sorunun kesin bir çözüme ulaştığı; fizikçilerin büyük bir bölümünün, gözlem ve deney sonuçları ışığında, oylarını Einstein'a karşı ve Bohr ile arkadaşları yanında kullanacakları söylenebilir.

Felsefi terimlere indirgendiğinde, tartışmanın, KM'nin ve onun takipçisi kuramların bilgi-kuramsal (epistemolojik) temeller üzerinde mi, yoksa metafizik bir temel üzerinde mi ilerlemesi gerektiğinde düğümlendiği ifade edilmektedir. Bohr ve Heisenberg'in Kopenhag yorumu 'epistemolojik', Einstein'in kuantum programı 'metafizik'tir. Birinciler, daha çok, neyi bilebileceğimiz ve bilgimizi nasıl test edebileceğimiz üzerinde yoğunlaşmak isterler. Metafizik eğilimli ikinciler ise, son ve kesin gerçeği araştırmak, bulmak arzusundadırlar. Bu eğilimdeki fizikçilere bilinebilecek-



Şekil 4: Güneş ve Ay'ın, gökyüzünde hemen hemen aynı düzlemde olmaları ve birbirine eşit (yaklaşık 1/2 derece) alanları kaplamaları, Ay ve Güneş tutulmalarını olanaklı kılmaktadır. Bu duruma, 'insancı ilke' kuramcılarınca, astronominin, giderek fizik ve diğer bilimlerin hızla gelişmesini sağlayan "ilginç" bir tesadüf olarak bakılmaktadır. Buna göre, insanların dikkatinin bu tür göksel olaylara çekilmesi, bunların anlaşılması ve tahmini çabalarına kaynaklık etmiş ve gözlemlere dayalı bilimsel çalışma yönteminin ortaya çıkışını ve gelişmesini sağlamıştır.

lerin ilke olarak sınırlı olduğunu göstermek, determinizm yerine olasılıklardan söz etmek, Einstein'da olduğu gibi, hayal kırıklığı yaratacak ve 'kabul edilmez' bulunarak alternatifler aranacaktır.

Gözlemcinin rolü de, bu iki kamptaki fizikçiler için aynı değildir: Bohr ve arkadaşları gözlemciyi ele alınan fiziksel sistemin bir parçası olarak algılarlarken, Einstein ve ekolü, bizim dışımızda, uzamda (uzay-zaman'da) gözlemciden bağımsız bir "objektif gerçek" bulunduğunu ve bu gerçeğin gözlemciden bağımsız olarak varlığı olduğunu kabul eder! Bu anlamda, kuantum kuramının 'idealist' ve 'realist' (materyalist) yorumlarından söz etmek de mümkündür.

Gözlemcinin bu çelişkili yorumlara yol açan rolü, "hür irade"nin olup olmadığı şeklindeki eski ve klasik felsefi tartışmada da karşımıza çıkmaktadır: Bu soruya verilen olumlu ve olumsuz yanıtlar, yukarıdaki 'düello'nun değişik bir versiyonu sayılabilir:

1. Hür irade vardır; gözlemci, yaptığı gözlem ve seçimlerle olayların gidişini etkileyebilir ve zaten 'belirsizlik ilkesi' nedeni ile her şey bilinemez - Bu, fizikçiler arasındaki Kopenhag'cı (Bohr'cu) 'çoğunluk partisi'nin yorumudur -;

2. Her şey, yeteri kadar veri, zaman ve 'akıl' varsa, ilke olarak istenen detayda bilinebilir ve tahmin edilebilir; gözlemcinin seçimleri de buna dahildir ve gerçek anlamda bir hür iradeden söz edilemez - Burda söz konusu Einsteinci yorum, fizikçiler arasında azınlıktadır. O'nun ölümünden sonra (1955) bu kamptakilerin sayıları giderek daha da azalmıştır. -

Özetle, KM problemi şu sorunun yanıtı üzerinde düğümlenir.

Soru: Mükemmel bir fiziksel kuram, gerçeğin objektif ve deterministik bir modelini verebilir mi?

Yanıt 1: HAYIR: Bilinebilecekler, belli bir düzeyin altında her anlamda (öngörülecek her hangi bir 'süper' akıl için bile) sınırlıdır; objektif - gözlemci dışında ve ondan bağımsız - bir gerçeklik söz konusu edilemez (Kopenhag yorumu).

Yanıt 2: EVET: Halihazır fiziksel kuram yetersizdir; gözlemci'den bağımsız bir objektif dünya vardır; Evren bütünü ile 'deterministik' olup yeteri kadar 'gelişkin' bir kuramla herşey yeteri duyarlılıkla bilinebilir. Süper bir akıl için geçmiş ve gelecek, 'şimdi'nin analizinden bütünü ile çıkarılabilir (Einstein yorumu)." Nobel ödüllü sahibi Belçikalı Ilya Progogine, bu durumda Tanrı'nın rolünün "zaten bütünü ile yazılmış bulunan 'Evrensel Tarih' kitabının sayfalarını çeviren bir arşivci"ye indirgeneceğini hatırlatmadan edemez!

Aslında, günümüzde, bu iki yorum arasındaki çelişki kesin bir çözüme ulaştırılmış ve Kopenhag yorumunun doğanın doğru yorumu olduğu kanıtlanmış sayılmaktadır. Bu bağlamda, Bell eşitsizliği olarak bilinen, Bohr veya Einsteinci bakışlara göre farklı sonuçlar vermesi gerektiği gösterilen hipotez karar verici olmuş, doğa'nın uygun bir sorgulaması sonucunda, Bohr'un görüşü doğrulanmıştır (Davies, 1983; Pagels, 1992).

Sonuç

Antik Çağ'da, matematikte, felsefede, fen bilimleri ve sanatta gerçekleştirilen önemli kuram ve gelişmeler, hiçbir zaman birbirinden bağımsız algılanmazlardı. Bir matematikçi, aynı zamanda felsefeci, fizikçi, biyolog... olup bir sanatçı da iyi bir matematikçi ve filozof idi. Bunları Avrupa'ya taşıyan İslam'da da durum bundan farklı olmamıştır. Bir Aristo, bir İbn-i Sina ve hatta bir Michel-Angelo, bu kategorilerin hepsinde veya çoğunda aynı anda ve aynı temelde görüş oluşturabiliyordu. Bununla birlikte, Rönesans'la yeniden doğuşundan bu yana, bilimin diğer disiplinler ve özellikle felsefe ile bağları tekrar eski düzeyinde kurulamamıştır. Özellikle astronomi ile din arasındaki çatışma, Kilise tarafından yakılan Bruno, hapsedilen Galileo gibi örnekler nedeni ile iyi bilinir. 19. yüzyılda Darwin'in, Evrim Kuramı ile yarattığı 'şok'un izleri günümüze kadar ulaşmıştır. Edebiyatın da (bilimkurgu türü gibi küçük bir adacık dışında) bu anlamda, bilimle arasının iyi olduğu hâlâ söylenemez.

Yine de, felsefe ile bilim arasındaki ayrılık temelde oldukça basit bir nedene bağlanabilir: Rönesans sonrasında, bilim, felsefenin "hizmet"lerine giderek daha az ihtiyaç duyar olmuş, felsefi-dinsel açıklama gerektiren konular, giderek, "Dünya'nın ve Evren'in ortaya çıkışı", veya "hayatın ve düşüncenin açıklaması" gibi çok az sayıda konuya indirgenmiştir. Bilimsel çalışma, otonom ve kendine yeterli bir süreç olarak, son birkaç



Şekil 5: İçinde yaşadığımız Evren'e benzer birini oluşturabilmek için, mümkün evrenlerin oluşturacağı faz uzayı içinden mantık-dışı küçüklükte bir hacmin hedef alınması gerekiyordu! (Penrose, 1989'dan adapte edilmiştir.)

yüzyıldır çok başarılı bir dönem yaşamıştır ve bugün de bu hızında her hangi bir azalma göze çarpmamaktadır. Ancak, durumda bazı değişme işaretleri vardır: Yukardaki soru(n)ların da işaret ettiği gibi, felsefe bilimin, bilim de felsefenin daha çok işine karışmaya başlamış, diğer bir deyişle, birbirlerinin daha çok hizmetine gereksinim duyar olmuşlardır.

Bu anlamda, "Acaba felsefe fiziğin bazı sıkıntılarını çözmede yardımcı olabilir mi?" sorusuna, bir bölümünü yukarda belirttiğimiz sorunlar ışığında, olumlu yanıt vermek o kadar da zor ve uzak görünmüyor... Özellikle bilgisayar donanım ve yazılım teknolojilerindeki hızlı gelişmenin, çok geniş hacimli, farklı tip ve kaynaklardan derlenen bilgileri global olarak yorumlama ve değerlendirme olanaklarını hizmetimize sunmakta yarıştığı, 'bilgi'nin yönetim, kullanım ve değerlendirmesinde ortaya çıkan yeni ufuklar karşısında disiplinlerarası işbirliğinin hızla artarak farklılıkları azalttığı günümüzde, olumlu yanıta biraz daha yakın olduğumuz söylenebilir...

Mehmet Emin Özel
Prof.Dr. TÜBİTAK MAM Uzay Teknolojileri Bölümü

Kaynaklar
Bu yazının hazırlanmasında, aşağıdaki kaynaklardan özellikle Penrose'un kitabı (1989), McLaughlin (1985) ve Harwit (1981)'in makaleleri ve Scientific American dergisinin Aralık 1992 ve Ekim 1994 sayılarındaki makale ve yazılar geniş ölçüde ve serbestçe kullanılmıştır.

Ball, J.A., "The Zoo Hypothesis", *Icarus*, 19, 347-349,1973
Barrow, J.D., Tipler, F.J., "The Anthropic Cosmological Principle", Oxford U. P., 1986
Bohr, N., Atomic Physics and Human Knowledge, New York, 1958
Carr, B., Rees, M.J. "Anthropic Principle and Structure of Physical World", *Nature*, 278, 605-612,1979
Carter, B., "Large number coincidences and Anthropic Principle in Cosmology", Confrontation of Scientific Theories with Observation, 291-298, Dordrecht, 1974
Coale, A.J., "History of Human Population on Earth", *Scientific American*, 231, 12-25, 1974
Davies, P., *God and New Physics*, New York, 1983
Demirli, T., *TÜBİTAK Bilim-Teknik*, Aralık 1994
Diamond, J.M., Nature, 1965
Dicke, R.H., "Dirac's Cosmology and Mach's Principle", *Nature*, 192, 440-441
Einstein, A., Podolsky, P., Rosen, N., "Can Quantum Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?", *Phys.Rev.*, 777-780, 1935
Everet, H., "Relative State' Formulation of Quantum Mechanics", *Rev.Mod.Phys.*, 29, 454-462, 1957
Hart, M.H., *An Explanation For The Absence of Extraterrestrials on Earth*, 16, 128-135, 1975
Harwit, M., *Cosmic Discovery*, Brighton, 1981
Harwit, M., Hildebrand, R., *Nature*, 320, 724, 1986
Hawking, S., "Is the End in Sight for Theoretical Physics", *Phys.Bull.*, 32, 15, 1981
Heisenberg, W., *Parça ve Bütün*, çevrii: Ayşe Aralov, İstanbul, 1990
Hoyle, F., "On Nuclear Reactions Occuring in Very Hot Stars", *Astrophysical Journal Supplement*, 1, 121-146.
Jones, E.M., "Discrete Calculations of Interstellar Migration and Settlement", *Icarus*, 46, 328-336, 1981
Leslie, J., "Observership in Cosmology: the Anthropic Principle", *Mind*, 92, 573-579, 1983
McLaughlin, W.I., Vistas in Astronomy, 28, 611-639, 1985
Newman, W.I., Sagan, C., "Galactic Civilizations: Population Dynamics and Interstellar Diffusion", *Icarus*, 46, 293-327, 1981
Pagels, H.R., *Kozmik Kod*, Çeviri: N.Bahar, İstanbul, 1992
Penrose, R., *Emperor's New Mind*, 342-344, Oxford U. P., 1989
Saçlıoğlu, C., *TÜBİTAK Bilim-Teknik*, Aralık 1994
Wheeler, Thorne, Misner, *Gravitation*, 1209-1217, 1973

Çinlilerin Sayma Tahtası
Abaküs



Sayı sayma üzerine ilk buluntular Neanderthallerin yaşadığı 50000 yıl öncesine kadar gidiyor. Sayılar yazıya dökülmeden önce sözcük, taş ve parmaklarla gösteriliyordu. Hesaplamalar ise parmak, parmak boğumları ve sicimlere atılan düğümlerle yapılıyordu. İlk yazılı rakamlar 5000 yıl önce, bilinen en eski sayı sistemlerine sahip olan Mısırlılar ve Sümerlerde görülüyor.

En eski ve en yaygın hesap makinesi olan elin kullanımını ise Mısır'dan Eski Yunan'a, Avrupa, İslam ülkeleri, Çin, Hindistan ve Kolomb öncesi Amerika'ya kadar pek çok yerde görebiliriz. Hatta günümüzde bile hesaplama yapmaya çalışan küçük bir çocuğun parmaklarını kullandığı görülebilir. Ama elin kullanımının sınırlı olması ve ilk zamanlarda rakamlarla yazılı olarak hesaplama yapma zorluğu ilk mekanik hesap makinelerini doğurdu. İşte bu hesaplama uğraşısının ortaya çıkardığı aletlerden biri de abaküstür.

Abaküs bir sayma tahtası olarak tanımlanabilir. Ama Çinlilerin kullandıkları abaküs, bildiğimiz sayma tahtasından şekil bakımından olduğu gibi, toplama ve çıkarma işlemlerinin yanı sıra çarpma, bölme ve kök alma gibi diğer işlemlerin de yapılmasına olanak sağlamasıyla farklıdır. Abaküsün Çince ismi *suan phan* (hesaplama tahtası) ya da *chu suan phan* (boncuk hesaplama tahtası) dır. Aletin, abaküs ismini ise (daha önceleri hesaplama yapmak için kullanılan "kum tepsisi" adlı bir aletten geliştiği için,) toz kelimesinin Semitik karşılığı olan *abq* kökünden türeyerek aldığı düşünülüyor.

Tahta bir dikdörtgen çerçeveden oluşan abaküsün kısa kenarları dikey, uzun kenarları yatay şekilde uzanıyor. Uzun kenarlar arasında *wei*, *hang* ya da *tang* isimli genelde bambu ya da telden yapılma dikey koşut çubuklar bulunuyor. Bu çubuklar, üzerlerinde ileri ve geri hareket edebilen *chu* isimli hafif yassılaştırılmış yedi boncuk taşıyor. Tahta çerçeve, boncuklardan ikisi üstte diğer beşi altta kalacak şekilde çubukları yatay şekilde kesen liang isimli tahta bir parçayla eşit olmayan iki bölüme ayrılıyor.

Hang isimli dikey çubuklardan genelde 9 ya da 12 tane bulunuyor ama bunların kimi zaman 30'a kadar çıktığı biliniyor. Her çubuk bir basamağı temsil ediyor; örneğin en sağdaki birler basamağı olarak alınırsa yanındaki onlar, yüzler, binler... basamağı şeklinde devam ediyor. *Liang* çubuğunun üst kısmında kalan iki boncuktan her biri 5 değerinde, alt kısımdaki beş boncuğun her biri de 1 değerindedir. Dolayısıyla her bir basamak üstünde 15 sayı taşıyor ama işlemler 10'luk düzene göre yapılıyor.

Abaküs Türleri

Abaküsün şimdiki halini nasıl aldığı bilinmiyor çünkü farklı kültürlerde farklı sayma tahtaları olduğu gibi, Çin'deki gelişim süreci içerisinde farklı abaküs türlerine rastlamak mümkündür. Atina'daki Ulusal Müzede, M.Ö. 4. yüzyıldan kalma bir sayma tahtası olduğu düşünülen mermer bir çerçeve bulunuyor. Bundan bir yüzyıl öncesinden Herodot, "hesaplamada Mısırlılar ellerini sağdan sola kullanırken Yunanlılar soldan sağa kullanıyor" sözleriyle büyük olasılıkla bir sayma aletinin kullanım farklılığından söz ediyordu. Arapların kullandığı sayma tahtası

Eski Çin'de Matematik

Çin uygarlığı Mısır ve Mezopotamya uygarlıkları kadar eski olmasa da Eski Yunan ve Roma uygarlıklarından çok daha eskidir. Çinlilerin M.Ö. 15 yüzyıla astronomi gözlemleri yaptığı ve zodyağın on iki burcunu buldukları iddiası kanıtlanmış değildir ama M.Ö. 2750 yıllarında hesaplama üzerine ilk bulgular vardır.

Çin'de matematik üzerine ilk kitaplar M.Ö. 300 yıllarında kaleme alınmış gibi görülüyor. "Matematik Sanatı Üzerine Dokuz Bölüm" adlı kitap; gözlem, tarım, işbirliği, mühendislik, vergileme, hesaplama, denklemler ve dik üçgenler üzerine 246 problem içeriyor. Aynı yıllarda Yunanlılar mantıksal ve sistematik soyut etütler üzerine çalışırken, Çinlilerin Babilliler ve Mısırlılar gibi spesifik ve yaşamsal problemleri çözme uğraşısında olduğu görülüyor. Batının etkisinden uzak ve farklı bir şekilde gelişen Çinlilerin çalışmalarının, doğru ve yanlış, basit ve karmaşık yöntemlerin bir arada bulunduğu bir süreç içinde gelişmesi oldukça ilginçtir. Üçgen, dikdörtgen ve yamukların alanları bildiğimiz yöntemler kullanılarak hesaplanmış, dairenin alanı, π sayısının 3.1547, $\sqrt{10}$ ve 92/29 gibi gerçek değerine yakın hesaplanmasıyla doğru sonuca yakın bulunmuştur. Çinlilerin karekök, küpkök aldıkları ve pozitif ve negatif sayıları kullanarak lineer deklemleri çözdükleri biliniyor. Hatta beş bilinmeyenli deklemlerle ilgili problemlere de rastlanmıştır.

Çinliler sayılarını genelde ondalık düzene göre ifade etse de diğer ülkelerde kimi farklı işaret sistemleri kullanıyordu. Örneğin 1'den 10'a kadar olan simgelerin yanında 10'un kuvvetleri için ayrı simgeler vardı. 678 sayısı, 6 yazıldıktan sonra 100'ü ifade eden bir simge, 7 yazıldıktan sonra 10'u ifade eden bir simge ve 8 rakamının yazılmasıyla elde ediliyordu. Sayıları kesir biçiminde de yazan Çinliler, Yin, Yang'ın karşıtlık esasına dayanarak payı "oğul", paydayı ise "anne" olarak düşünüyorlardı. Bunlardan çok daha önemli bir olgu ise kesirleri ondalık sayı düzenine göre ifade etme eğilimiydi. Çin'de sihirli kareyi görmek de mümkün. Aşağıdaki karede sayıların dikey, yatay ve diyagonal olarak toplamı 15 sonucunu veriyor.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Buradan, lineer denklemleri x, y, z sütunları şeklinde alt alta yazıp, sadeleştirerek sonuçlara çok daha hızlı ulaşmayı sağlayan matris yöntemi geliştirilmiştir. Çin'de bunun gibi pek çok kolaylık sağlayan farklı ve ilginç yöntem vardır.

ise çubuklar üstünde 10 boncuk taşıması, boncukların yatay çubuklar üzerinde uzaması ve abaküste olduğu gibi bölüm ayrılığının olmaması nedeniyle Çinlilerin abaküsünden farklıdır.

Çin'de abaküsün şimdiki haline 1436 tarihli bir matematik kitabında rastlanıyor. Abaküs üzerine ilk kayıt ise 190 yıllarında "Matematik Sanatının Bazı Gelenekleri Üzerine İnceleme" adlı yapıtın boncuk aritmetiği bölümünde bulunuyor. Kimi farklılıkları olan bu abaküsün üst bölümünde iki boncuk yerine rengi farklı olan bir boncuk ve alt kısımda 4 boncuk taşıdığı anlatılıyor. Abaküsün bundan daha önceki şekilleri hakkında bir bilgimiz yok ama gelişim süreci içindeki kimi abaküsler biliniyor. İşte bunlardan biri olan bir abaküsün kısa kenarlarının 9'a ayrıldığı ve koşut çubuklar (*tang, hang*) üzerinde bir boncuğun bulunduğu, hangi sayı ifade edilecekse boncuğun o ayrımda durduğu anlatılıyor. Böylece koordinat sistemi kullanılarak istenen sayı oluşturulabiliyor ve işlemler yapılıyordu. Eğer boncuklar arasında kıvrımlı çizgiler çizmek düşünülseydi yüzlerce yıl önce Kartezyen grafik dünyası açılmış olacaktı! Diğer bir abaküs ise Çinlilerin negatif sayılarla da uğraştığını gösteriyor. Bu abaküsün üstünde her basamak için iki çubuğu vardı. Bunlardan biri pozitif sayılar için kırmızı, diğeri negatif sayılar için siyah boncuklar taşıyordu.



Abaküste Matematiksel İşlemler

Abaküsle toplama ve çıkarma işlemlerini yapmak oldukça kolay ama çarpanlara ayrılarak yapılan çarpma ve bölme işlemleri ustaların işi. İşte bu çarpanlara ayırma yöntemiyle kök alma yöntemi de geliştirilmiş. Basit bir toplama işlemi, örneğin 6 + 2 için üst kısımdan bir boncuk (5 değerinde) ve alt kısımdan bir boncuk ortadaki tahta ayraca (*liang*) çekilmeli. Bu 6 sayısını gösteriyor. 2 ile toplamak için alt kısımdan iki boncuk daha orta ayraca çekilip 8 değeri bulunuyor. 8 ile 9'u toplamak içinse 8 sayısı hazırlanıyor daha sonra 9 (10-1) 10 dan 1 eksik için, onlar basamağından bir boncuk yukarı çekilirken, birler basamağından 1 boncuk geri çekiliyor.

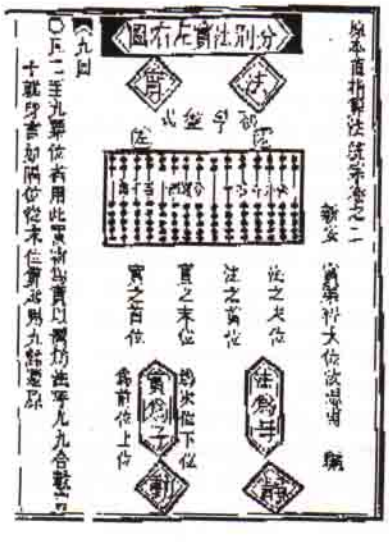
Toplama işlemi, toplanacak sayının 10 dan ne kadar eksik olduğuna dayanan bir yöntem izliyor. Çıkarma işlemi ise, çıkarılacak sayının 5'ten ne kadar fazla olduğu bulunarak yapılıyor. Örneğin 13 den 7 çıkarmak için 7 (5+2), onlar basamağındaki bir boncuk birler basamağındaki üst kesimin iki boncuğuna eşittir. Dolayısıyle 7'yi çıkarmak için üstten bir alttan ise iki boncuğun çıkarılması bize 6 sayısını verecektir.

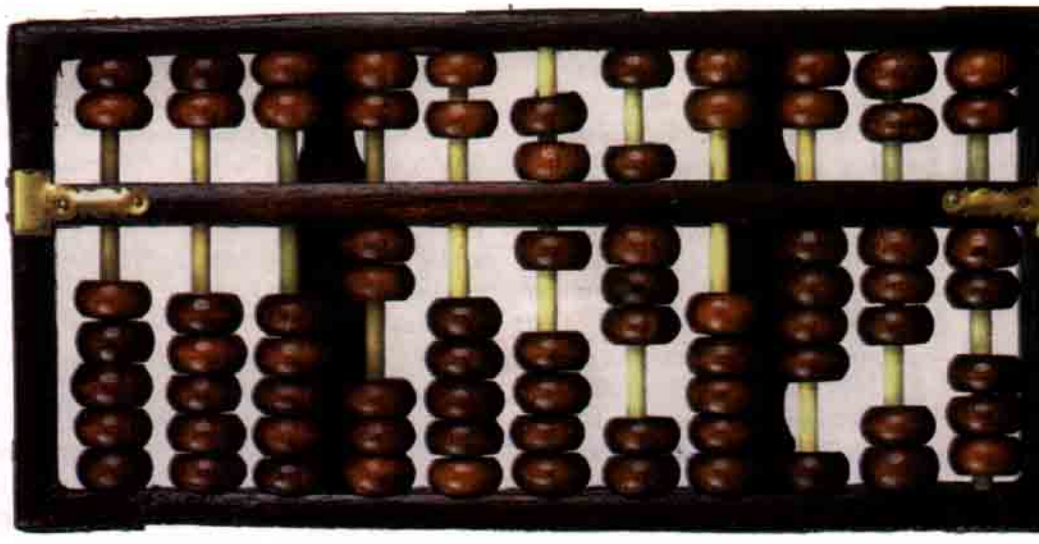
Bunlar yalnızca bir kaç yöntem, daha pek çok kullanma yöntemi olan abaküsün kullanım hızını anlatmak için 1946'da abaküs kullanan bir Çinli ile elektromekanik hesap makinesi kullanan bir Amerikan askeri arasındaki yarışmaya bakalım. Çarpma dışındaki tüm işlemlerde daha hızlı sonuca ulaşan abaküsle kimi yanlış sonuçlar elde edilmiyor değil ama mekanik bir aletin değişken aşamalarının kontrola izin vermediğini göz önünde bulundurmak gerekir.

Eski zamanlardan günümüze kadar gelen abaküs bize insanın düşünme ve yaratma yeteneği hakkında önemli bilgiler sağlıyor. Binlerce yıldır tüccarlar tarafından kullanılan alet, 11. ve 12. yüzyıllarda Avrupa'da çok yaygındı; 1770'de ilk mekanik hesap makinesinin bulunmasından sonra bile önemini koruyordu. İnsanoğlu, elektronik hesap makinesi, bilgisayar gibi aletler yaratmış olsa da, abaküs hala kullanılıyor. Özellikle Rusya'da bir çok satıcının, yazar kasalarının yanında bulunan abaküsü kullandığını görebilirsiniz.

Özgür Tek

Kaynaklar
Boyer, C., *A History of Mathematics*, London, 1968
http://www.java soft. com/applets/appletts/contest/Abacus/index/html
http: //www.cognito.com/0003/articles/00017207







Biz ve Onlar...

Neanderthaller

150-200 bin yıl önce Avrupa ve Batı Asya tamamen yeni bir tür insanın ortaya çıkışına tanıklık etti. Homo sapiens neanderthalensis*'den ya da bugünlerde tekrar tartışılmaya başlanan adıyla* Homo neanderthalensis*'den bahsediyoruz. Bu iki tanım arasında çok önemli bir fark var. İlki Neanderthalleri modern insanın bugün ortadan kalmış bir alt-türü (ırkı) olarak niteleyip, doğrudan modern insanın ataları arasına yerleştirirken; ikincisi Neanderhalleri günümüz insanından bağımsız bir tür haline getiriyor. Bununla da kalmıyor, Neanderthalleri modern insanın ataları arasından çıkartıyor.*

NEANDERTHALLER ile ilgili ilk buluntular 1830 yılında ortaya çıkmasına rağmen; *Homo sapiens*'den ayrı bir tür olarak tanımlanması 1856'da Almanya'daki Neander Vadisi'ndeki (thal: Almanca vadi) buluntularına rastlanmasından sonra olmuştur. O güne kadar Neanderthaller soyu tükenmiş olan eski bir Avrupa ırkı olarak düşünülüyordu. 1864 yılında İrlandalı anatomist William King, Neanderthallerin günümüz insanından farklı olduğunu belirttiği bu türü, *Homo neanderthalensis* olarak tanımladı.Bu tanımlamadan sonra, Avrupa'nın çeşitli yerlerinde yapılan kazılarda başka Neanderthal buluntuları ortaya çıktı.

Tarihsel açıdan La Chapelle-aux-Saints'deki bir mağarada bulunan "yaşlı adam", diğer tüm Neanderthal buluntularının hepsinden daha önemlidir. 1908 yılında üç Fransız din adamı, La Chapelle-aux-Saints'de bütüne yakın bir Neanderthal iskeleti buldular. Buluntu, incelenmek üzere Paris Doğa Tarihi Müzesi Müdürü Marcellin Boulé'ye gönderildi. Boulé, iskelet üzerinde yaptığı yoğun incelemelerinin sonucunu üç ciltlik *Annales de Paléontologie*'de yayımladı. Buna göre Marcellin Boulé de William King'le aynı sonuca varmıştı: Neanderthaller *Homo sapiens*'in yerel bir varyasyonu değil, ondan tamamen farklı bir türdü. Buna kanıt bulması da, modern insanla olan farklılıklarını göz önüne aldığı için, kolay oldu. Boulé'e göre Neanderthallerin beyin kıvrımları modern insana göre oldukça basitti. Hatta, Boulé ve arkadaşları La Chapelle-aux-Saints'den çıkan, büyük bir kafatasını kanıt gösterip "büyük kafanın" her zaman "en iyi kafa" olmadığını ortaya attılar. Ne de olsa, çağdaşı ünlü Fransız düşünür Anatole France'ın kafatası ortalama Neanderthal erkeğinin 2/3'si kadardı! Boulé bu kadarla da kalmadı. Zihinsel yönden geri (!) bu insanın duruş şeklini, yaşayan insan ırklarının en gelişmemişi (ilkeli) olarak tanımladığı Avustralya yerlileri ile karşılaştırdı. Bu incelemeye göre: "Omurga ve kaburga kemikleri çeşitli maymunsu özellikler gösteriyor. İki ayak üzerinde yürüme yetenekleri modern insana göre daha körü. Bacaklar çok kısa." Tüm bunlardan yola çıkarak Boulé, Neanderthallerin yaşayan insanlara göre çok alt sıralarda yer aldığını, dolayısıyla *Homo sapiens*'in bunlardan evrimleşemeyeceğini "bilimsel" yollarla kanıtlamış oldu! Boulé, ayrıca, bu sonuçları çıkarmak için Neanderthal kafatasını her gün aynada traş olurken kendisine gülümseyen ideal bir Kafkas (beyaz ırkın diğer adı) kafatasıyla karşılaştırmış.

Boulé ve çağdaşı meslektaşlarının yarattıkları bu Neanderthal "imajı" yüzünden, uzunca bir süre Neanderthal insanı dik yürüyemeyen, zekaca geri insanlar olarak düşünüldü. Ama bugün onların, sosyal organizasyonları bakımından olsun, zeka bakımından olsun pek de geri olduklarını düşünmüyoruz. Peki, gerçekte Neanderthaller kimdi ve *Homo sapiens*'le ilişkileri neydi



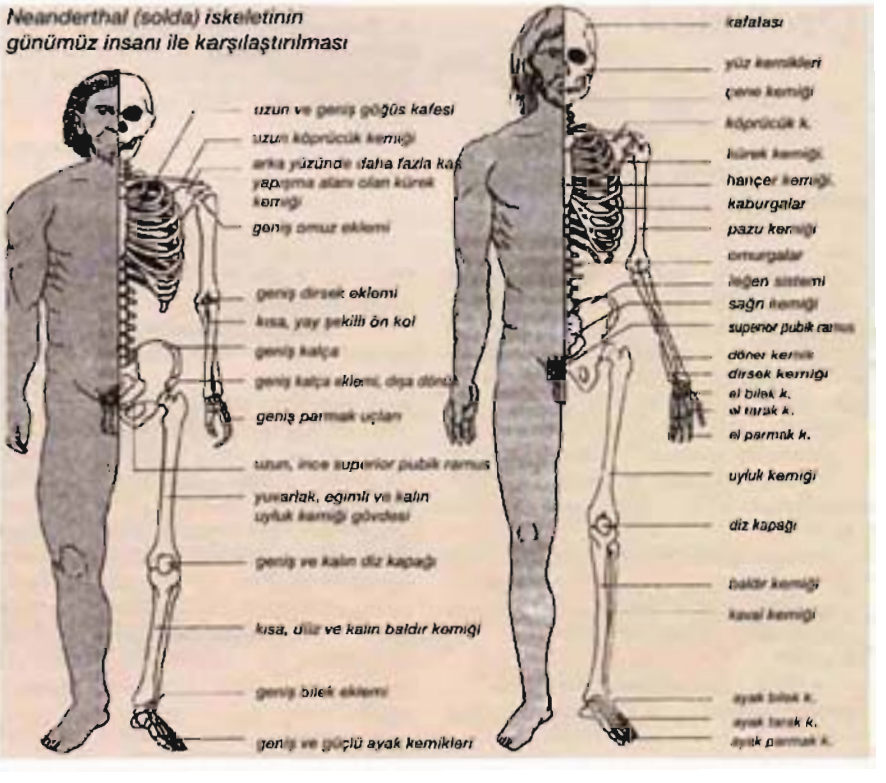
Marcellin Boulé ve La Chapelle-aux-Saints buluntuları

Neanderthallerin Anatomik Farkları

Neanderthaller günümüz insanından daha kaslı ve sağlamdı. Bulunan erkek iskeletlerinden en uzunu 180 cm, ağırlığının da 80 kg civarında olduğu varsayılıyor. Neanderthaller, iskeletleri açısından günümüz insanından birkaç noktada ayrılıyorlar. En önemli farklar kafatasında. Kafatası şekilleri modern insanı pek andırmasa da, beyin hacimlerinin ortalamaları bizimkilere yakın. Hatta bazı bireylerin beyin hacmi günümüz ortalamasını (1350 cm^3) 400 cm^3 kadar geçiyor. Beyin, alçak ve geriye doğru uzanan bir beyin kutusunun içerisinde yer alıyor. Artkafa kemiğinde (os occipitalis), içine gelişmiş occipital beyin loblarının yerleştiği, bir çıkıntı yer alıyor. Kafatasındaki farklar bu kadarla kalmıyor. Yüzde, kaş kemerlerinin (supra orbital torus) çıkıntısı hemen göze çarpıyor. Burunları geniş ve öne doğru fırlak (prognatik), elmacık kemiklerinin uçları ise geriye doğru çekilmiş durumda. Alt çene kemiklerinde günümüz insanında rastlanan çıkıntı (menton çıkıntısı) ve öne doğru eğim yer almıyor. Modern insan ve Neanderthal iskeletindeki tüm farklar kafatasından kaynaklanmıyor. Neanderthallerde leğen sisteminin (pelvis) üst, ön kısmında (superior pubic ramus) alışılmadık bir yapı dikkat çekiyor. Bu bölge uzun, ince ve modern insanlara göre düz. İskeletlerinin diğer bölümleri ile karşılaştırıldığında, bu bölümün çağdaş insanlarınkinden daha narin yapıda olduğu görülüyor. Pubik bölgedeki bu fark, Neanderthal kadınlarının doğum kanalının hacmini %20 artırmış. Bu sayede kadınlar daha büyük ve olgun bebekler dünyaya getirmiş olmalılar. Bebeklerin daha büyük ve olgun olmasının ise; zorlu çevre koşullarına daha iyi uyum sağlamış olmayı beraberinde getirmesi beklenebilir.

Neanderthal bebeklerinin gelişim hızı ise başka bir tartışma konusu. İnsanların, diğer kuyruksuz büyük maymunlarla karşılaştırıldığında daha uzun bir olgunlaşma süresi olduğu görülüyor. Bu süre neredeyse yarısı kadar. İnsanın daha eski atalarının (örneğin australopithecuslar), olgunlaşma süresi bakımından kuyruksuz büyük maymunlara benzedikleri tahmin ediliyor. Olgunlaşma süresini ölçmek için kullanılan yöntem ağaçların yaşlandırılma yöntemine oldukça benzer. İnsanın ön diş minelerindeki çizgilerde, olgunlaşma sırasında oluşan bir artış var. Yalnız, ağaçlarda yılda bir kez artan halka sayısına karşılık; diş minesindeki çizgilerde artış yaklaşık haftada bir gerçekleşmekte. Dişin taç kısmına ek olarak bir de kök gelişmişse, kökün gelişim süresi de tahmin edilip, değere ekleniyor. Bu yöntemi kullanılıp, incelenen Cebelitarık'taki bir çocuk Neanderthalin dişleri, bu bireyin 3-4 yaşlarında öldüğünü gösteriyor. Ancak, çocuğun beyin kutusunun hacmi 1400 cm^3. Bu ise günümüz yetişkinlerine yakın bir değer. Ayrıca çocuğun azı dişlerinin gelişmişlik miktarı da günümüz yaşıtlarından farklı. Bu bilgiler, Neanderthal bebeklerinin günümüz çocuklarından daha hızlı büyüdüklerini düşündürtüyor.

Bazı araştırıcılar ise Neanderthallerin anatomik farklarının pek de önemli olmadığını, bugünün dünyasında yaşamış olsalardı -tabii traş edilmeleri ve modern giysiler giydirilmeleri durumunda- kimsenin dikkatini çekmeden sokaklarda dolaşabileceklerini iddia etmektedirler.



İklimsel Koşullar	Tahmini Yıl Önce	Batı Avrasya ve Afrika	Uzak Doğu
Genellikle soğuk. Kısmi buzul dönemleri. *Geniş okyanuslar, küçük buzullaşmalar.*	250 000-180 000	Avrupa'da *Homo sapiens*'den erken Neanderthallere geçiş. Afrika'da geç arkaikler	Çin'de *erectus* ve Arkaik *Homo sapiens*, Java'da geç *erectus*.
Yaygın buzul dönemi. Bazı dönemler ılıman. *Küçük okyanuslar, büyük buz kütleleri.*	180 000-130 000	Erken dönem Neanderthaller. Avrupa'da Neanderthal niteliğin yerleşmesi. Afrika'da Arkaik'den ilk Modernlere geçiş.	Çin'de Arkaik *Homo sapiens*; Java'da geç *erectus*.
Son buzul arası. Yarı ılıman iklim şartları. *Geniş okyanuslar, küçük buzullaşmalar.*	130 000-115 000	Avrupa'da ve belki de Orta Doğu'da Neanderthaller; Afrika ve belki de Orta Doğu'da ilk Modernler.	Çin'de Arkaik *Homo sapiens*; Java'da geç *erectus*.
Ilıman/serin dönem.	115 000-75 000	Orta Doğu'da Neanderthaller ve Modernler.	Çin'de Arkaik *Homo sapiens*; Java'da geç *erectus*.
Serin/buzul. *Buz kütlelerinin yaygınlaşması.*	75 000-30 000	Bu dönemin sonunda Neanderthaller ortadan kalkarken Avrupa'da Modern insan ortaya çıkıyor.	Uzak Doğu'da Modernlerin ortaya çıkışı.

Neaderthallerle diğer hominidlerin kronolojisi ve yaşadıkları iklim koşulları.

Neanderthal Dünyası

Acaba, Neanderthaller yaşadıkları dönemde ne gibi iklimsel koşullarla boğuşmak zorunda kalmışlardır? Morfolojik özelliklerin evrimini incelemek için Neanderthallerin ne gibi coğrafi koşullarda yaşadıklarını bilmeliyiz. Morfolojik özellikler genetik adaptasyonun bir sonucu olarak ortaya çıktığından bu soruları yanıtlamak için kronolojileri hakkında bilgi sahibi olmalıyız. Kabaca, ilk özelliklerinin 200000 yıl önce ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Tüm özellikleri ile tarih sahnesinde görünmeleri ise 130 000 yıl kadar önce oluyor. En son Neanderthal kalıntısı 35 000 yıl öncesine ait. Peki, o zaman yaşadıkları 150 000 yıllık dönem ne gibi koşulların etkisi altındaydı.

250 000 yıl önce dünya bir buzul arası döneminin başlangıcındaydı. Ancak, koşulların tam da bir buzul arası döneme uygun olduğundan söz edilemez. Erken Neanderthaller bir grup tekrarlanan iklimsel aşamalar yaşamıştır. Bazen soğuk, bazense buzul iklim koşulları klasik Neanderthal özelliklerinin seçilimi konusunda önemli olmuş olmalı. Bu özelliklerinin bir çoğunun, düşük sıcaklığa ve kuraklığa birer uyum çabası sonucu kazanıldığı düşünülüyor. Kısa uzuvların (kol-bacak gibi) ısı kaybını azaltmak için geliştirilmiş bir adaptasyon olduğuna inanılıyor. Neanderthallerin var oldukları sürenin yaklaşık %70'ini erken bir buzul dönemi aşaması kaplıyor. İklim koşullarının tutarsızlığı, bir iklimsel aşamadan diğerine sık geçişler Neanderthallerin evrimleştiği eski Avrupa toplumlarının üzerinde önemli bir seçilimsel baskı yaratmış olmalı.

Neanderthal coğrafyasında göze çarpan özelliklerden biri, Avrupa Neanderthallerinin yaşamak için Avrupa'nın batısındaki düzlükleri ya da ortalama yükseltideki platoları tercih etmiş olmaları. Rusya'daki düzlüklere ve dağlara yerleşmeleri, ancak ortaya çıkışlarından 60 000 yıl sonra gerçekleşebilmiş. Yerleşim ortamlarında geniş hayvan sürüleri bulunmaktaydı. Neanderthaller için geniş sürülerin bulunması, dolayısıyla avcılık, yaşamsal önemdeydi. Le Moustiér kazı alanında yapılan çalışmalar, bu kamp yerinin zaman içinde terk edilip, sonra tekrar yerleşme suretiyle, tekrar tekrar kullanıldığını göstermiş. Kuzeye gidildikçe Neanderthallerin kamp yerlerini terk edip, sonra yeniden yerleşme süreçlerinin sıklaştığı gözleniyor. Bu tutum iklimin, özellikle de Kuzey enlemle-

İnsan Mitokondri DNA'sı Genetik Özellikleri

Hatice Balkan Mergen
Hacettepe Üniv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü

İnsan mitokondri DNA'sı (mtDNA) 16569 bç büyüklüğünde, kapalı dairesel, çift zincirli bir moleküldür. İnsan mtDNA'sının guanin içeriği fazla olan zinciri ağır zincir (heavy strand, H zincir), sitozin içeriği fazla olan zincin ise hafif zincir (light strand, L zincir) olarak adlandırılmıştır ve bu zincirler oksidatif fosforilasyon için gerekli protein alt birimlerinden onüçüne ait genleri ve ekspirasyonu için gerekli rRNA ve 22 tRNA genlerini içermektedir.

Molekül kütlesi 107 Dalton ve yaklaşık 5 µm uzunluğunda olan memeli mtDNA'sı her hücrede 1000-10000 tane bulunmaktadır.

İnsan mtDNA'sının tüm baz dizilimi ve genom organizasyonu 1981 yılında ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca fare, sıçan ve kurbağa mtDNA'larının da baz dizileri tamamen bilinmektedir.

mtDNA'sının çekirdek DNA'sından bağımsız replikasyon ve transkripsiyon sisteminin olması taşıdığı önemli özelliklerden biridir. Ancak mtDNA'sının replikasyonu ve transkripsiyonu için gerekli tüm enzimler çekirdek DNA'sı tarafından kodlanmaktadır. İnsan mtDNA'sında genlerin çok sıkı paketlenmesi, genler arası bölge yer almaması, genler içinde intronların bulunmaması ve genetik kodunun evrensel koddan farklılık göstermesi de diğer önemli özellikler olarak sayılabilir.

Mitokondri DNA genetiği, çekirdek DNA genetiğinden beş yönde farklıdır:

1- Yukarıda sözü edildiği gibi çekirdek DNA'sından bağımsız olarak replike olur ve proteinlerin sentezi için kendi ribozomları vardır. Bu durum mtDNA'sına yarı otonom özellik vermektedir.

2- İnsan mtDNA'sı maternal kalıtım göstermektedir. Anne mtDNA'sını tüm çocuklarına vermektedir ve yalnızca kız çocukları bunu ikinci nesle aktarabilmektedir.

3- mtDNA'sının replikatif segresyon özelliği vardır. Herbir insan hücresinde yüzlerce mitokondri ve binlerce mtDNA'sı bulunur. Bir insan hücresinde hem mutant hem de normal mtDNA'ları bulunabilir (Heteroplazmi). Heteroplazmik hücreler hücre bölünmesine uğrarsa mutant ve normal mtDNA'lar yavru hücrelere düzensiz bir dağılım göstererek geçer. Sonuçta tekrar tekrar bölünen hücreler giderek saf mutant veya saf normal mtDNA içeren genotipe dönüşür (Homoplazmi).

4- mtDNA genomunun eşik değerde ekspirasyonu söz konusudur. Her organ sisteminin mitokondriyal enerjiye değişik oranlarda ihtiyacı vardır. Mitokondriyal ATP üretimi her organ için gerekli minimum enerji seviyesinin altına düşmemesi gerekir. Gerekli bu minimum enerjiye eşik (treshold) enerjisi denmektedir. Eğer eşik enerjisinin altında ATP üretimi olursa bozukluklar ortaya çıkmaya, sendromların kliniğinde belirgin bozukluklar görülmeye başlar. Mitokondri DNA'sındaki genlerin ekspirasyonu o organ için gerekli minimum mitokondriyal ATP enerjisini sağlayacak şekilde olur.

5- mtDNA'sının evrim hızı çekirdek DNA'sından 10-20 kat daha fazla olmaktadır. Yani mutasyonlara daha açıktır. Bu özellik nedeniyle herhangi iki birey arasında mtDNA'nın 1000 nükleotidinden 4 nükleotid farklılık gösterir; başka bir deyişle %3 farklılık söz konusudur. Doğal ve ilmi mutasyonlar çeşitli insan topluluklarında sabitleşir. Bu özellik populasyon ve evrim çalışmalarına değişik açıdan yaklaşım sağlamaktadır.

Son yıllarda mtDNA'sından faydalanılarak mitokondriyal DNA mutasyonları, bu mutasyonların neden olduğu mitokondriyal hastalıklar, farklı popülasyonların akrabalık ilişkileri ve evrimleri ile ilgili pek çok kapsamlı araştırma yapılmıştır. mtDNA'sının kolaylıkla izole edilebilmesi ve yukarıda bahsedilen farklı genetik özellikleri bu tür çalışmalar için çok önemli olmaktadır.



rinde, üzerlerinde yarattığı doğrudan baskı ve hayvan sayısının azalmasından kaynaklanıyor olabilir. İklimsel koşulların yaşamak için zorlu hale geldiğinde, Batı ve Güney Avrupa'daki Neanderthal kamp yerlerindeki nüfusun da azaldığı biliniyor.

Evrim Modelleri

Neanderthallerle ilgili asıl tartışmalar, Neanderthallerin kim oldukları, nereden geldikleri, günümüz insanı ile ilişkileri ve en önemlisi nasıl ortadan kalktıkları konusunda. Bunlara açıklamalar getirebilmek için, ilk Neanderthal buluntusundan bu yana çeşitli modeller geliştirilmiş durumda.

İlk önerilen evrim modeli, biraz yanıltıcı bir adla olsa da, "Neanderthalli Aşama" olarak biliniyor. Bu modelde, tarih öncesi çağların geç döneminde insan evriminin motorunun kültür olduğu belirtiliyor. Kültür, doğal seçilimin yeni ve çok güçlü bir halini oluşturmuş ve bu şekilde dünyadaki tüm *Homo erectus* topluluklarını bir araya getirmiştir. Kültür tarafından gerçekleştirilen doğal seçilim sonunda, tüm *Homo erectus* toplumları, birbirlerinden bağımsız olarak, arkaik *Homo sapiens* aşamasından sonra *Homo sapiens sapiens* olarak evrimleşmiştir. Bu modelde, yazının başında belirtildiği gibi, Neanderthaller, arkaik *Homo sapiens*'in Avrupa ve Batı Asya uyarlamaları olarak öngörülüyor; bu yüzden de kuram "Neanderthalli Aşama" olarak adlandırılıyordu. Bu kurama göre, evrim açısından insanların göçleri hiçbir önem taşımıyor; tüm dünyada modern insanların ortaya çıkışının aşağı yukarı aynı zamanda olduğunu iddia ediliyor.

İkinci model ise, "Nuh Tufanı Hipotezi" olarak adlandırılıyor. Bu adın mitolojik "Nuh Tufanı" öyküsüyle herhangi bir bağıntısı yok. Sadece bazı türlerin ortadan kalkıp, bir tanesinin yaşamaya devam ettiğini göstermek için kurulmuş bir analoji. Bu modelde ise *Homo sapiens sapiens*'ler tek bir coğrafi bölgeden, Afrika'dan, köken alıyorlar. Fosil kanıtlar bize, insanın ilk defa olarak *Homo erectus* aşamasında, yaklaşık bir milyon yıl kadar önce Afrika kıtasının dışına çıkıp yeryüzüne yayıldığını gösteriyor. "Nuh Tufanı Hipotezi" ise eski insan topluluklarının bir milyon yıl önceki göçleri dışında, daha sonra gerçekleşen en az bir büyük göçü daha olduğunu iddia ediyor. Bu yüzden kurama bir de "Afrika'dan Çıkış 2" adı veriliyor. Bu göç sonrasında Afrika'dan çıkan grup Neanderthaller de dahil olmak üzere dünya üzerindeki tüm eski insan topluluklarının yerini almıştır.

Bu iki modele karşılık üçüncü bir olasılığa göre modern insanların tek kökeni -Afrika- vardır ve tüm dünyaya buradan yayılmışlardır. Ancak karşılaştıkları eski insan toplulukları ile kaynaşıp, çiftleşmişlerdir. Bu durumda bölgesel anatomik yapı korunmuş olacak, ancak yeni genlerle karışmış olarak ortaya çıkabilecektir. Bu üç modelden biri de olsa, aslında tüm yorumlar "Nuh Tufanı Modeli"nde olduğu gibi "yerini alma" ya da "Neanderthalli Aşama" olarak bilinen modelde olduğu gibi "bölgesel devamlılık" kamplarının çatışması olarak nitelendirilebilir.

Yakın zamana kadar, insan evrimi sadece fosil bulgular ve alet endüstrisinin incelenmesi ile gerçekleşiyordu. Moleküler biyoloji ve genetikteki ilerlemeler sayesinde, genler de evrim tartışmalarında yerini aldı. Evrim araştırmaları için yapılan genetik incelemenin birçok farklı yolu var. Ancak, en çok tartışılanı 1970'lerin sonuna doğru gerçekleştirilen mitokondriyal DNA (mtDNA) analizi.



Neanderthaller ve çağdaş anatomik olarak modern Cro-Magnonların kafataslarının karşılaştırılması



Modern insan ve Neanderthal pelvis farkları

Mitokondriyal Havva ya da mtDNA

İnsanın kalıtımsal malzemesi deoksiribonükleik asit (DNA) olarak bilinen bir kimyasaldan oluşan gen zincirleri tarafından oluşturulur. Mitokondri (hücre için gerekli enerjiyi sağlayan organizma) DNA'nın, mtDNA olarak bilinen, özel bir halini içerir. Büyük mtDNA molekülü, kalıtımındaki bir farklılık nedeniyle kısa dönemli evrimsel değişimlerin incelenmesi için umut vaat eden bir araç olarak görünüyor. mtDNA, vücudumuzdaki diğer bütün kalıtımsal maddelerden farklı olarak, anne ve babadan, çekirdeklerindeki kromozomlar aracılığıyla, eşit olarak aktarılmıyor. mtDNA hemen hemen hep anne, daha doğrusu yumurta tarafından çocuğa iletiliyor. Bu da mtDNA'nızın kökeninin uzak geçmişteki annelere kesintisiz olarak uzandığı anlamına geliyor. Bu uzak geçmişteki annelerimizin hepsi "Mitokondriyal Havva"lar olarak tanımlanıyor.

1970'lerde mtDNA incelenmeye başlandığında, tüm insanların mitokondriyal DNA'nın temelde aynı olduğu görüldü. Coğrafi ırklar arasında - mtDNA yönünden- çok az mutasyonal farklılığın birikebilecek zamanı bulabildiği iddia edildi. Bu ise, ırkların ortak atasının çok uzak geçmişte yer alamayacağının göstergesi. Kaliforniya Üniversitesi'nden Allan Wilson ve Rebecca Cann tüm hayvanlarda mtDNA'nın bir milyon yılda %3 oranında değiştiğini iddia ettiler. Bugünden yola çıkılarak yapılan ilk çalışmalar, yaşayan tüm insanların ortak atasının 400000 yıl kadar önce, *Homo* erectus'ların son zamanında ortaya çıktığını gösterdi.

Daha ayrıntılı incelemeler, mitokondriyal Havva'nın yaşını yarıya indirmekle kalmadı; kökeninin de Afrika olduğunu gösterdi. Zira, incelenen Afrika soylular, günümüzdeki diğer popülasyonlardan daha farklı tipte mtDNA'ya; dolayısıyla bu mutasyonları oluşturabilmek için daha fazla zamana sahip olduklarını gösteriyor. Daha fazla zamana sahip olmak ise evrimsel açıdan daha eski olmakla eşdeğer. İnceleme sonucuna göre modern insanın



Moshe, şu ana kadar bulunan en tam Neanderthal iskeleti

ataları yaklaşık olarak 200 000 yıl önce Afrika'da yaşıyordu. 100 000 yıl önce de, Afrika dışına çıkıp, Neanderthaller de dahil olmak üzere, var olan tüm eski insan topluluklarının yerini aldılar. Başka bir deyişle, mtDNA' incelemesi "Nuh Tufanı" modeli taraftarlarının görüşlerini destekliyor.

Ancak, mtDNA incelemesine, özellikle, "bölgesel devamlılık" kampından itirazlar geliyor. Milford Wolpoff, "Eğer fosil kanıtlar doğruysa, genetik incelemede bazı hatalar var" diyor. Ona göre, Wilson ve meslektaşları mutasyonu hızını yanlış belirlemişler. Mutasyonlar onların tahmin ettiklerinden daha yavaş gerçekleşiyor. Bu ise Wilson'ın bulduğu 200 000 yıl değerinin 850 000, hatta bir milyon yıla çıkması - Afrika'dan ilk çıkış- anlamına geliyor.

Neanderthallerin Sonu

Neanderthallerin ortadan kalkışıyla da ilgili birden fazla kuram var. İlki, yukarıda da bahsedilen, "Nuh Tufanı" kuramının sonucu olarak Afrika kökenli modern *Homo sapiens*'in, Neanderthallerin yerini alması. Aslında bu doğrudan bir alan savaş sonucu olmak zorunda değil. Modern insanlar Avrupa'ya geldikten sonra, var olan kaynakları Neanderthallerden daha iyi kullanmaları durumunda; Neanderthallerin -doğal kaynakların sınırlı olacağını göz önünde tutularak- zor durum düşmeleri kaçınılmaz görünüyor. Bunun sonucu olarak daha üç bölgelere (İberya yarımadası ya da İngiltere'nin kuzeyi gibi) çekilmiş olabilirler. Yine modern insanların bol doğal sığınaklı, verimli, alçak vadilere yerleşmesi sonucu, Neanderthaller de yükseklere, daha az korunaklı bölgelere kaçmış olabilir. Normal yaz koşullarında, bu çok kötü birşey olmasa da, biraz daha ağır giden hava koşulları bebek ölümlerini artırabilir. Bu ise Neanderthal toplumunun yok olmanın eşiğine gelmesi demek. Arkeolog Ezra Zubrow yaptığı bir bilgisayar simülasyonu aracılığıyla bebek ölümlerindeki artışın Neanderthal toplumunun sonu olabileceğini göstermiş. Simülasyonda, Neanderthal ve çağdaşı modern insan topluluklarının aralarında kaynak paylaşımı bakımından etkileşimin olduğunu varsaymış. Program, Neanderthal toplumunun, modern insanlara göre %2 daha yüksek bebek ölümü olması durumunda; 1000 yıl içerisinde ortadan kalkabileceğini göstermiş.

Bir grup araştırıcı ise Neaderthallerin ortadan kalkmasında modernlerin doğrudan etkisi olduğunu iddia ediyor. Modernlerin bağışıklık kazandığı bir hastalık nedeniyle tüm Neanderthal toplumu ortadan kalkmış olabilir.

Gerçekten bize benziyorlar mıydı, bizden daha mı zekiydiler, konuşabiliyorlar mıydı, bizimle olan ilişkileri neydi ve en önemlisi onlara ne oldu? Bu soruların yanıtlarından daha uzun bir süre emin olamayacağız gibi görünüyor. Bildiğimiz, nedeni ya da nedenleri ne olursa olsun, 30000 yıl önce Neanderthallerin yerlerini anatomik açıdan modern insanlara bıraktıkları. Bundan, eski bilimadamlarının yaptıkları gibi, insanlık yarışında kaybetmiş ilkel, zavallı bir tür sonucunu çıkaramayız. Bilincinde olmamız gereken şey, onların "biz" olmadıkları.

Murat Maga

Konu Danışmanı Erksin Güleç
AÜ. DTCF, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü

Kaynaklar
Andrew, P. *"Molecular Evidence for Catarrhine Evolution"*, Major Topics in Primate and Human Evolution, Cambridge, 1986
Haviland, A., "Human Evolution and Prehistory", 1990
Lewin, R., "In the Age of Mankind", 1988
Stringer C., Gamble C., "In Search of Neanderthals", 1993
Tattersall, I., "Human Odyssey", 1993
Trinkaus E., "The Shanidar Neanderthals", 1983

Neanderthalleri Yeniden Yaratmak

Chicago'daki Illinois Üniversitesi'nde bilgisayar uzmanları yaşayan insanların yüzlerini Neanderthal kafataslarının üzerine yerleştirerek, en son buzul çağında görünen Neanderthal yüzlerini yeniden canlandırdılar. Biyomedikal Görselleştirme Laboratuvarı'ndan bilgisayarda çalışmayı hazırlayan Paul Neumann "profilin ortaya çıkışını izlemek çok heyecan verici" diyor.

Antropologlar, Neanderthallerin geniş burunları sayesinde soludukları soğuk havanın akciğerlere giderken ısındığını düşünüyorlar. İnsanlarla olan diğer farkları arasında geriye doğru çekilmiş alın ve alt çene, ağır ve kalın çene kemiği, büyük ön dişler ve iri, kemikli kaş kemerleri yer alıyor. Beş yaşındaki model çocuk yüzü, Neanderthal kafatasının üzerine "giydirildiğinde" çocuk olduğundan daha yaşlı görünüyor.

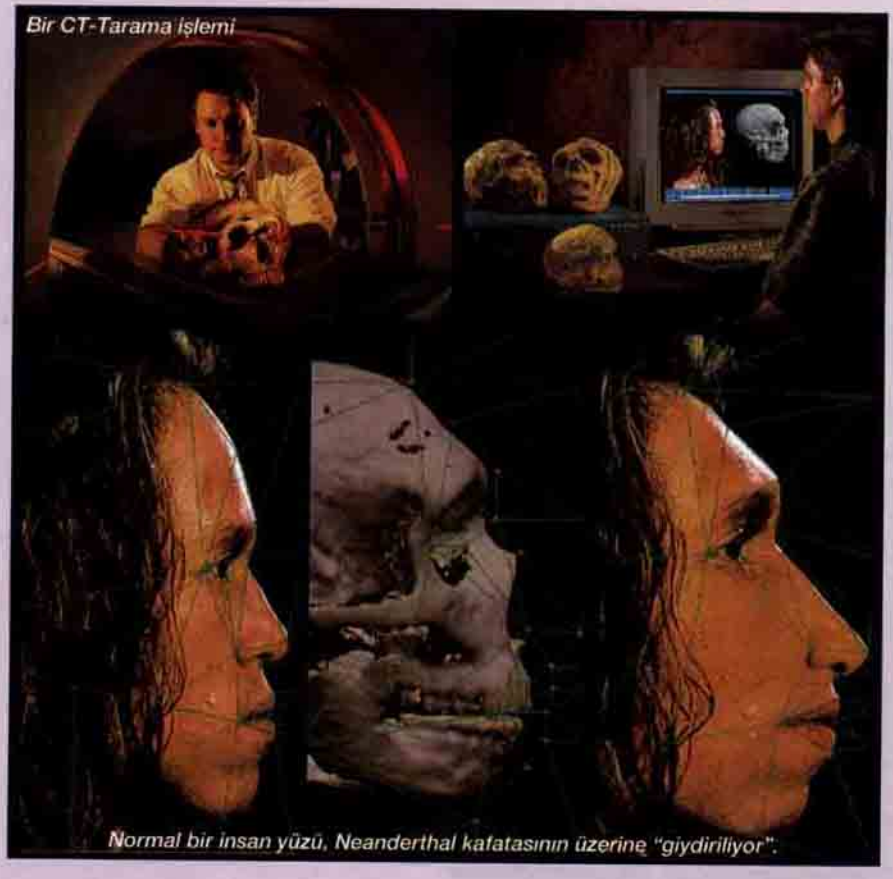
Bu sihirbazlık, kayıp çocukların yapay olarak yaşlandırılmasını ve büyüdüklerinde yüzlerinin nasıl bir şekil alacağının tahmin edilmesini sağlayan özel bir program aracılığıyla sağlanıyor. Daha sonra, oluşturulan yüzlerin tanımlanamayan iskelet kalıntılarının üzerine yerleştirilmesi gerçekleştiriliyor. Eski kafataslarının ve modellerin yüz görüntülerinin sayısallaştırılmasından sonra, araştırıcılar kafatası üzerindeki sınır noktalarına karar veriyorlar. Bu sınır noktalarındaki doku derinliği modern insanlardan toplanan anatomik verilere bakılarak hesaplanıyor. Daha sonra bilgisayar yüzü kafatasına uyacak biçimde "şekillendiriyor".



CT-Taraması sonucunda ortaya çıkan modeller (bitmemiş ve tamamlanmış halleriyle).

Neanderthal kafatasları o kadar büyük ki, modellerin göz küreleri belirgin bir şekilde büyüyor. Bu yüzden elle tekrar çizilmeleri gerekiyor. Bazı uzmanlar Neanderthal burunlarının bilgisayarın oluşturduğundan çok daha büyük olduğuna inanıyor. Fosil kayıtlardan tahmin edilmesi mümkün olmayan saç miktarı ise çok artırılmış değil.

Bilgisayarların işlevleri sadece Neanderthal yüzlerini bilgisayar ekranında yeniden canlandırmakla sınırlı kalmıyor. Neanderthal fosil parçalarını kopyalamak ve yeniden yapmak için araç olarak kullanılan plaster ve yapışkanın yerini artık bilgisayarlar aldı. CT-Tarama teknolojisi ve 3-boyut yazılımı kullanan Zürih'teki araştırıcılar, kemik yapısının üçte biri kayıp olan bir çocuk kafatasını taklit etmeyi başardılar. Bu işlem sırasında, ilk olarak bilgisayar ayna görüntüleriyle kemikteki boşlukları dolduruyor. Daha sonra, "stereolitografi" adı verilen bir yöntemle, bilgisayar tarafından yönlendirilen bir lazer ışını kafatasının kesit alanının şeklinde olacak biçimde plastik reçine katmanlarını sertleştiriyor. Bu sayede kafatasının hassas bir kopyası parça parça şekil alıyor.

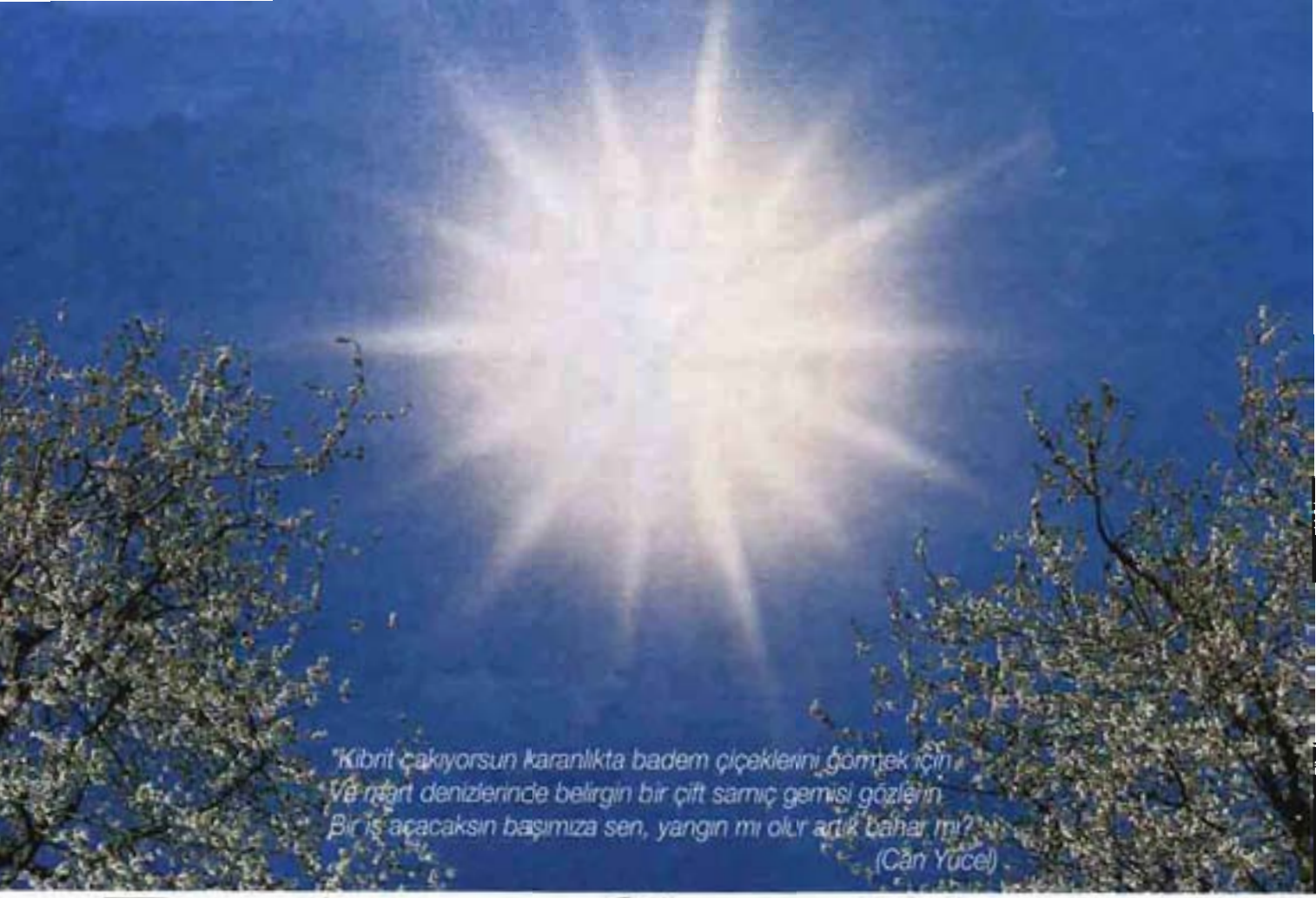


Bir CT-Tarama işlemi

Normal bir insan yüzü, Neanderthal kafatasının üzerine "giydiriliyor".

Çeviri: Murat Maga

Gore, R., National Geographic, "*Neanderthals*", February 1996



"Kibrit çakıyorsun karanlıkta badem çiçeklerini görmek için
Ve mart denizlerinde belirgin bir çift sarmaç gemisi gözlerin
Bir iş açacaksın başımıza sen, yangın mı olur artık bahar mı?"
(Cân Yücel)

Bahar Şenlikleri

Bahar geldiğinde karlar ölen kış için göz yaşı dökerler. Artık uyanan doğanın, çiçeklenen ağaçların, yeşeren filizlerin devri başlamıştır; mevsim ilkbahardır.

Tarih boyunca insanlar baharın canlılığından, bereket ve bolluk getirmesinden etkilendiler. Neolitik çağdan günümüze değin doğaya, toprağa bağlı hayat süren insanlar için baharın gelmesinden, havanın ısınıp, toprağın insanlara ürün vermeye başlamasından daha iyi bir şey olamazdı ve insanlar baharın gelişini şenliklerle, festivallerle kutlamaya başladılar. Birçok halk, birçok din için bu şenliklerin kökeni farklı, oysa temel unsurları, yani bereket, bolluk, diriliş, ölümün kovulup yaşamın yeniden getirilmesi, üreme aynıydı. Kuzey yarı kürede gündüzle gecenin eşit olduğu 21 Mart tarihi oldukça büyük bir öneme sahipti. Birçok halk, takvimlerini baharın da başlangıcı saydıkları bu günden başlatırlardı. En eski bahar kültlerinden biri Adonis'e ait olandır. Adonis'e Suriye'nin Sami halkları tapardı. Sonradan Yunan inanışlarına giren Adonis'in yakışıklı bir



genç olduğu ve Aphrodite (Samilerin Astarte'si) tarafından sevildiği, fakat gençliğinin baharında bir yaban domuzu tarafından öldürüldüğü söylenir. Ölümüne her yıl, başta kadınlar olmak üzere, ağlanarak yas tutulurdu. Cesede benzeyecek biçimde giydirilmiş tasvirleri gömülmek üzere taşınır, sonra da denize ya da su kaynaklarına atılırdı. Bazı bölgelerde yaşama yeniden dönüşü ertesi gün kutlanırdı. (Bu törenlerin üç gün sürdüğü anlaşılıyor.) Aşıkların evlenmeleri birinci gün kutlanırdı, ertesi gün Adonis'in tasviri ağıtçı giysileri giymiş, saçları arkalarına dökük, göğüsleri çıplak kadınlar tarafından deniz kenarına taşınır ve dalgalara bırakılırdı. Her yıl ağlanarak, feryat edilerek ve göğüs dövülerek Adonis'in ölümüne yas tutulur fakat ertesi gün yaşama yeniden döndüğüne ve kendisine tapanların gözü önünde göğe yükseldiğine inanılırdı. Kutlamaların tarihi Adonis nehrinin renk değiştirmesiyle belirlenirdi. Baharda yağmurların dağlardan indirdiği kırmızı toprak, nehrin sularını hatta bir yere kadar deni-



Çam kozalakları, yapraklar ve meyvelerden oluşan çelenk, Attis'in simgelerinden biriydi.

zi de kırmızıya boyar ve bu rengin her yıl Lübnan Dağları'nda yaban domuzu tarafından yaralanıp ölen Adonis'in kanı olduğuna inanılırdı. Bu törenler başlangıçta bitkilerin büyümesi ve canlanması için büyü niteliğinde yapılmaktaydı. Bütün ilkel inanışlarda olduğu gibi oluşturulmak istenen etkinin taklit ya da temsil yoluyla elde edileceği düşünülmekteydi. Bunun için kadınların, buğday, arpa, marul, rezene ve değişik türde çiçekler ektiği, içleri toprakla dolu sepet ve saksılar bulunurdu. Bu saksılara Adonis bahçesi adı verilirdi ve sekiz gün süreyle bunlarla ilgilenilirdi. Güneşin sıcaklığıyla beslenen bitkiler hemen çıkar, fakat kökleri olmadığı için hemen solardı. Sekiz günün sonunda, bol yağmur yağması için ölmüş Adonis tasvirleriyle birlikte bu saksılar denize ya da su kaynaklarına atılırdı. Adonis bahçelerinde buğdayın ve arpanın hızlı büyümesi ürünün hemen yetişeceğine delalet ederdi. Benzer bir biçimde Avrupa'nın bazı yörelerinde, Almanya, Fransa, İngiltere ve İskoçya'da hasatta biçilen son ürünün ya da onu eve taşıyan kişinin üzerine su atma geleneği de, bir sonraki yılın ürünü için yağmur sağlamak amacı taşır.

Yunan mitolojisinde de rastlanan Adonis Suriye için neyse, Attis de Frigya için oydu. Adonis gibi onun da bitki tanrısı olduğuna inanılır, yeniden dirilişi her yıl baharda yapılan bir şenlikle kutlanır,ölümüne yas tutulurdu. Attis'in ölümü üzerine iki öykü anlatılır. Bunlardan biri Adonis gibi bir yaban domuzu tarafından öldürüldüğü, diğeri ise bir çam ağacının dibinde erkeklik organını keserek intihar ettiği şeklindedir. Attis'in öldükten sonra bir çam ağacına dönüştüğüne inanılırdı ve ona tapanlar asla domuz eti yemezlerdi. Adonis inanışıyla Attis arasında büyük benzerlikler vardır. Attis'in sevgilisi Kybele, Adonis'in sevgilisi Astarte'ye karşılık geliyordu. Attis kültünün "Gallos" adı verilen rahipleri, Kybele'nin hizmetindeki hadımlardı. İlkbahar ılımında (22 Mart) ormandan bir çam ağacı kesilir ve Kybele tapınağına getirilir, burada ona bir tanrı gibi davranılırdı. Ağacı taşıyanlara Dendrophori denilirdi. Attis'e yün şeritler ve menekşe çelenkleriyle tapılırdı. Attis'in kanıyla boyandığına inanılan menekşelerden yapılan çelenkler çam ağacının çevresine konulur, bunların ortasına da bir erkek tasviri yerleştirilirdi. İkinci gün (23 Mart) başlıca tören boruların çalmasıydı. Üçüncü gün ise (24 Mart) kan günü olarak bilinirdi. Törenler Başgallos'un yönettiği vahşi, gürültülü bir törenle başlardı. Bu dansta Attis kültüne bağlı olanlar, büyük bir coşkuyla bıçak ve hançerleriyle kendilerini yaralarlardı. Böylece birçok genç Attis olur, kendilerini bıçaklarlardı. Bu törenden sonra bereket sembolleri toplanır ve Attis'e yeniden hayat vermekte yardımcı olmak üzere toprağa gömülürdü. Dördüncü gün (25 Mart) Hilaria adı verilen Sevinç Şenliği yapılır, Attis'in dirilişi kutlanırdı.

Göğsüne badem dalı koyup gebe kalan bir bakireden doğan Attis için bir



de gizli ayin ya da kutsama yapılırdı. Tapınıcıların arasına katılmak için başvuran kişi önce oruç tutar ve yasçılarla birlikte ağlardı. Sonra kutsal ayinlerde kullanılan iki çalgıdan (davul ve zil) yemek yer ve içki içerdi. Bu bir çeşit vaftiz gibiydi. Sonra üzeri ızgaralı bir çukura inerdi. Izgaranın üzerine bir boğa getirilir ve kutsanmış kılıçla kurban edilirdi. Yeni katılan kişi bedenini ve elbiselerini bu kanla yıkar ve böylece bütün günahlarından arınmış olurdu. Kan içinde yıkanmaya "Taurobolium" adı verilirdi. Attis'in bir bitki tanrısı olduğu hemen hemen kesindir. "Çok bereketli" olarak nitelenir ve yere düşüp ölen, sonra da dirilen buğdayla özdeşleştirilir. Bir heykelinde elinde buğday başakları ve başında, üzerinden başaklar fışkıran bir şapka olduğu halde temsil edilir. Giysisi çam kozalakları, narlar ve meyvelerden yapılma bir çelenktendir. Tohum ekimi sırasında tohumlar yeraltı ve ölüm ülkesi olan Hades'e gittiği için insanlar yas tutardı. İlk filizin, tohumun Hades'ten geri geldiğini gösterdiğine inanıldığından insanlar bayram ederlerdi. Attis'e "Ürünün biçilmiş yeşil (ya da sarı) başağı" diye seslenilirdi. Çektiği acıların, ölümünün ve yeniden dirilişinin öyküsü, orakçının yaraladığı, ambara gömdüğü ve toprağa ekilince yeniden yaşama kavuşan olgun dane olarak yorumlanırdı. Adonis ve Attis kültleri arasındaki benzerlikler şaşırtıcı olmakla beraber benzersiz değildir. Tam tersine, İngiliz etnolog Sir James G. Frazer'in işaret ettiği gibi "Değişik ülkelerde ve değişik iklimlerde benzer koşulların, insan zihnine etki eden benzer şeylerin sonuçları" oldukça fazladır. Bunlardan birisi de Demeter ve Persefone mitosudur. Bu aslında Suriye söylencesi Adonis ve Aphrodite (Astarte), Frigya söylencesi Kybele ve Attis, Mısır söylencesi İsis ve Osiris ile aynı şeydi. Diğer söylencelerde olduğu gibi, bu söylencede de bir tanrıça (Demeter) bitki dünyasının özel olarak da baharda yeniden doğmak üzere ölen tohumda kişileşen sevgili kişinin (Persefone) yasını tutar. Bu söylencede farklı olan, kaybolan kişinin tanrıçanın kocası ya da sevgilisi değil, kızı olmasıdır. Persefone'nin bir diğer adı da "kız" anlamına gelen Kore'dir. Bir gün Kore ya da Persefone kırda çiçek toplarken, yeraltı tanrısı Hades'in isteğiyle, yer tanrıçası Gaia'nın onu başran çıkarmak için gönderdiği güzel kokulu, yüz tomurcuklu, muhteşem bir çiçeği koparır. Bunun üzerine toprak yarılır ve Hades altın bir arabayla gelip, Persefone'yi çığlıklarına aldırmadan yer altına götürür. Persefone'nin çığlıklarını yalnızca annesi Demeter ve Ay tanrıçası



Hekate duyar. Üzüntü içindeki anne, kızının izini bulmaya çalışırken ayak izlerinin bir domuz tarafından silindiğini farkeder. Demeter ve Persefone mitosunda, diğer söylencelerde de karşımıza çıkan lanetlenmesi gereken domuz yine karşımıza çıkar. Thesmophoria adı verilen festivalde Persefone için kurban olarak yavru domuzlar kullanılırdı. Thesmophoria haberde yapılan, yalnızca kadınlara açık bir festivaldi. Bu tür kadın ritlerinin Homeros öncesi döneme ait olduğu bilinmektedir. Pelasg dönemi denilen, hiyeratik tunç çağı Girit ve Truva uygarlıklarının en gelişmiş olduğu ve ataerkil Yunanlıların henüz Zeus ve Apollo ile tanrıçanın gücünü azaltmadığı döneme aittir. Kadınlar dokuz gün, Demeter'in eski ikili elinde meşale gibi uzun sopalar tutarak,topukları üzerine basarak dolaştığı dokuz acı gün için oruç tutarlar. Efsaneye göre kızını arayan Demeter, ay tanrıçası Hekate'ye rastlar ve birlikte güneş tanrısı Phoebus'a giderler. Phoebus Persefone'nin başına gelenleri görmüştür ve Demeter'e anlatır. Bunun üzerine Demeter, Dünya'yı erkekler ve tanrılar için bir yıl ürün vermemesi için lanetler. Yumuşaması için ona gelen Olimpos tanrılarından Zeus başarılı olur, sonrasında da Persefone'nin serbest bırakılmasını sağlar. Fakat Persefone yeraltında nar tohumu yemiştir, bunun için de her yılın üçte birini Hades'te geçirmek zorundadır. Persefone Olimpos'a geri döner ve tarlalar yeniden çiçeklerle, yaşam veren tahılla kaplanır.

Thesmophoria festivali üç gün sürer. İlk güne Kathodos (aşağı iniş) ve Anodos (yukarı çıkış) adı verilir. İkinci gün Nestia (oruç) ve son gün Kalligenia (iyi doğum ya da iyi doğan) adını alır. Yavru domuzların canlı canlı "megara" denilen yer altı odasına atılışı birinci gün olur ve bunlar burada çürümeye terkedilirler. Anodos ve Kathodos ayinlerinde domuz önemli bir kurbandır. Bunun yanında Anodos, yani kızın geri dönüşü temsil edilirken, kırsal alay tahıl başağını ortaya çıkarır ve havaya kaldırır. Bütün geleneksel törenlerdeki oyun mantığında olduğu gibi kutsal nesne en azından tören sırasında tanrıyla özdeşleştirilmiştir. Kesilmiş sap geri dönen Kore'dir; ölmüştür fakat başakra yeniden yaşam bolmuştur. O anda tunç bir çan çalınır, Kore'yi temsil eden genç bir rahibe ortaya çıkar ve alay muzaffer bir neşeyle son bulur.

Demeter adının ilk hölümü arpa anlamına gelen Giritçe "deai"den gelmektedir. Demeter, arpa-ana ya da tahıl ana anlamına gelir. Demeter adının bu açıklaması, çağdaş Avrupa folklorunun pek

Yeni Yıl Mitlerinde Anlam Farklılaşması

Gürbüz Ergüner
Doç.Dr. A.Ü. DTCF Etnoloji Bölümü

Etnoloji ve dinler tarihinde mitler, dört ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlardan kozmogoni grubunda yer alan, evrenin yaratılışını, kaostan kozmosa geçişi konu edinenler insana, dünyaya, zamana doğru bilinmeyen, akıl yoluyla açıklanamayan pek çok konuya inanca dayalı bir söylemle bir takım açıklamalar getiren en iyi örnekleri oluşturmaktadırlar.

Pek çok toplumun kozmogonik mitlerinde, zamanla mekânın birleştirilmesine ilişkin anlatılar, kavramlar yer almaktadır. Yine bu mitlerde evren, kesintisiz bir varoluşa sahip olmayıp doğan, gelişen, ölen, ölümüyle birlikte yeniden doğup gelişip tekrar ölen bir ardışıklıkta tıpkı biyolojik bir varlık gibi yaşamını sürdürmektedir. Bu durum, çeşitli inanç sistemlerinde yer alan ölüp dirilme motifiyle özdeşir. Genelde, söz konusu bu inanç sistemlerinde ölüm bir son olmayıp, yeni bir yaşamın başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Her ölüm eskimeyen, kirlenmişliğin, güçten düşmüşlüğün gerçek ve tam anlamıyla yok olmasıyla, her dirilme ya da doğum yenilikle, arınmışlıkla, taze ve güçlü bir yaşam gücüyle özdeşleştirilmiştir.

İnanç sistemlerinin, inanca ve düşünceye dayalı bir yön ile eylemle, yarı ritüele dayalı olarak oluşması evrenseldir. Bu çerçevede eyleme, yarı ritüele dayalı yön sistematik yapısı içinde yönelidiği amaçlar açısından dört ana başlık altında toplanabilir.

a) İnsan yaşamı ve aşırı istek ritüelleri,
b) Fiziksel olaylarla ilgili ritüeller,
c) Ekonomik etkinliklerle ilgili ritüeller,
d) Sosyal yapıyla ilgili ritüeller.

Bu sınıflandırmada yer alan (b) grubu ritüelleri yaygın biçimiyle toprağa, suya, ateşe ve göksele yöneliktir. Bu grup ritüellerin en önemli özellikleri coğrafi, ekmsel koşullarla ve halkın ekonomik etkinlikleriyle ilişkili olanlardır. Mevsimlik törenler ve toprağın verimliliğine ilişkin ritüeller bu gruba girer. Şunu belirtmeliyiz ki, pek çok kültürde insanın doğurganlığıyla, toprağın verimliliği arasında bir ilişki kuruludur. Yine bu gruba giren ritüellerin bir başka özelliği de ay, güneş tutulmaları ve diğer astronomik olaylara eşlik etmeleridir.

Grup farkı gözetmeksizin, ritüellerin pek çoğunda suyun yanı sıra ateş, aşağıda belirtileceği çeşitli özellikleriyle önemli bir ritüel obje olarak kullanılır. Aydınlatmada, ısınmada, ağaç ve metal işlemede, balıkçılıkta ve kara avcılığında, zamanın ölçülmesinde ve başka biçimlerde kullanılan ateş, insanın kültürünü geliştirmede son derece önemli bir sıçrama aracı olmuştur. Ateşin bu fiziksel özelliklerinin yanısıra insanı ona bir takım değerler de yüklemiş, tinsel dünyasında ateşi bu yönüyle de kullanmıştır. Kötülükleri uzaklaştırmada, çeşitli hastalıkların neden olarak düşündüğü ruhları kovmada, anmma ve arılmada, ateşin yok edici özelliğinden farklı biçimlerde yararlanmıştır.

Evrenin yaratılışını her keresinde yeniden gerçekleştirme ritüelleri, kuzey yarıkürenin orta kuşağında yer alan kültürlerin hemen hemen tamamında benzer uygulamalarla görülür. Neolitik dönemle birlikte daha bir hızla zenginleşen kültürün özdeksel yönü yanında tinsel yönüne ilişkin kurgular çok iyi bir doğa gözlemcisi olan ilkel insanın, doğal olaylara gizemli de olsa bir açıklama getirme ve onları kendi çıkarları doğrultusunda yönlendirme ve kullanma çabalarıyla zenginleşmiş, kuşaktan kuşağa aktarılarak sürdürülmüştür.

Gelişmiş toplumların çoğunda, mitsel olaylar ve bunlara dayalı zengin ritüeller zayıflamış hatta unutulmuş görünmektedir. Az gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda -bu toplumlar etnoloji, folklor terminolojisinde kültür ikiliği aşamasında bulunan toplumlar diye adlandırılır- ise söz konusu bazı mitsel olayların gerçek anlamları unutulmuş, bunlara yeni anlamlar yüklenmiştir. Örneğin yılın yenilenmesine yani kaostan kozmosa geçişe, evrenin oluşumuna ilişkin mitsel olay, toplumların yeni bir yaşam tarzına geçişinin arka tipi olarak anlamlandırılmaktadır. Kesin zamanı bilinmemekle birlikte, 21 Mart'taki yeni yıl karşılama ritüellerinin mitolojik özüne, Hıristiyanlığı ya da Müslümanlığı benimsemiş toplumlarca değişik anlamlar yüklenmiştir. Çünkü semavi dinler öncesi inanç yapılarında, dinin görev ve fonksiyonlarını üstlenmiş mitler ve bunlara ilişkin ritüeller, söz konusu din öğretileriyle pek çok noktada çelişiktir. Günümüzde çeşitli inanç sistemleri içinde, kozmogonik mitlere farklı anlamlar yüklendiğine, bunlara ilişkin ritüellerin sürdürüldüğüne ilişkin çok sayıda örnek vardır. Benzer biçimde, çeşitli kültürlerde bir kültürel öğeye gerçekteki anlamından farklı bir anlam yüklemek, onları bu yeni anlamlarda da olsa yaşatmak kültürün özdeksel alanında çok sık rastlanan bir durumdur. Tıpkı diğer kültür öğeleri gibi, sayısız mit ve bunlara ilişkin ritüelin de unutulduğunu, böylece yok olduğunu belirtmek gerekir.

Konunun bir diğer boyutu da, gerçektekinden farklı bir biçimde anlamlandırılan mite ilişkin ritüelin, biçimsel yapısından fazla uzaklaşmaksızın bu yeni anlama yönelik olarak uygulanmasıdır. Mitlerin anlamlarındaki değişikliğe karşın, bununla ilgili ritüelin belirgin bir biçimde değişmemesi, ritüellerin inanç sistemlerinin eyleme dayalı yönünde yer alması ve bu grup etkinliklerde toplumun hemen hemen tüm bireylerinin ritüelin tekrarına katkıda bulunması ve katılması, böylece kuşaklararası aktarımın görsel ve deneysel yolla güçlü bir biçimde gerçekleşmesiyle açıklanabilir.

Yine de ritüellerin sürdürülmesine dayalı görüşümüzde esnek bir tutum içinde olduğumuzu belirtmeliyiz. Aynı kültür içinde bile bir takım ritüellerin uygulanıp uygulanmaması ya da değişik uygulamaların varlığı konusunda yöresel farklılıkların yanısıra genel öğrenim düzeyi, endüstriyel toplumlarla temasın sıklığı, kentleşme ve kentlileşme süreçleri bakımından katedilen mesafe, etniklik ve bu bağlamda gelenekçilik, etnosentrizm, toplumsal/kültürel bütünleşmeye kaynaşmaya direnç gibi faktörlerin rolüyle önemini göz ardı etmemek gerekmektedir.

çok öğesinde karşımıza çıkar. Örneğin Almanya'da tahıl, çoğu kez tahıl-ana adıyla kişileştirilir. Baharda rüzgâr ekini dalgalandırdığında, köylüler "İşte tahıl-ana geliyor" ya da "Tahıl-ana tarlanın içinde koşuyor" der. Çocuklar mavi peygamber çiçeklerini ya da kırmızı gelincikleri koparmak için tarlaya girmek istediklerinde, bunu yapmamaları gerektiği çünkü Tahıl-ana'nın ekinin içinde oturduğu ve onları yakalayacağı söylenir kendilerine. Ürünün cinsine göre Çavdar-ana ya da Nohut-ana olarak da çağrılır. Benzeri deyimler Slavca'da da vardır. Polonyalılar ve Çekler de ekinin içinde oturan Tahıl-anaya karşı çocukları uyarırlar.

Baharda yapılan törenler arasında önemli olanlardan birisi de, şarap tanrısı olarak bilinen Dionysosya da Bakhos adına yapılanlardı. Dionysos Trakya kökenlidir; Trakyalılar ise küçük Asya'daki Frigyalıların akrabalarıdır. Bu yolla Dionysos ile Attis ve Adonis arasında bir bağ kurulmaktadır. Dionysos aynı zamanda ağaç tanrısıydı. Boetia'da onun ünvanlarından biri "ağacın içindeki Dionysos" idi. Onun tasviri ya da simgesi çoğu kez dalları olmayan ama bir örtüye sarılı düz bir direkti yalnızca. Başı temsil eden sakallı bir maske ve tanrılığının niteliğini göstermek için baştan ya da bedenden dışarı fırlayan yapraklı dallar buna eklenirdi. Dionysos yetiştirilen ağaçların koruyucusu idi; ağaçları büyütsün, yetiştirsin diye dualar edilirdi ona. Özellikle çiftçiler, en çok da meyve yetiştirenlerce ulu anırdı. Meyve bahçelerine onun doğal ağaç kütüğü şeklindeki simgesi dikilirdi. Dionysos'un "bol meyveli" "yeşil meyvenin tanrısı", "meyveleri büyüten" gibi sanları vardı. Ünvanlarından biri "doğurtan", bir başkası da (çiçekleri) "patlatan" idi. Ona adanan ağaçlar arasında asma ve çam bulunurdu. Öteki bitki tanrıları gibi Dionysos'un da, kanlı bir ölümle öldüğüne fakat yaşama döndürüldüğüne inanılırdı. Çektiği acılar, ölümü ve yeniden dirilişi kutsal törenlerde canlandırılırdı. Söylenceye göre Dionysos, Zeus'un yasa dışı oğluydu. Zeus'un kıskanç karısı Hera, çocuğu korumakla görevli muhafızlara rüşvet verir ve emrindeki Titanlara çocuğu öldürtür. Titanlar Dionysos'un üzerine saldırır, bacaklarını ve kollarını koparır, onu yedi parçaya ayırır çeşitli otlarla kaynatıp yerler. Ama bu olaya kendisi de karışmış olan Dionysos'un kardeşi Athena onun kalbini saklar ve Zeus'a verir; işlenen cinayetin tüm öyküsünü anlatır. Zeus öfkeye kapılıp, Titanları öldürür; oğlunu yitirmekten duyduğu acıyı dindirmek için bir tasvir yapar ve oğlunun kalbini bunun içine gizler. Bir diğer söylencede ise Dionysos'un Demeter'in oğlu olduğuna inanılır. Titanların söktüğü kalbi ise bir ağaca konmuştur.

Giritliler, iki yılda bir Dionysos'un acılarının ve ölümünün bütün ayrıntılarıyla temsil edildiği bir şenlik düzenleri. Dirilişin, söylencenin bir bölümünü oluşturduğu yerlerde törenlerde diriliş de temsil edilirdi. Genel bir diriliş ya da ölümsüzlük öğretisinin tapınanlara telkin edildiği söylenir. Dionysos'a Yunanlıların o güne değin alıştıklarından daha vahşi ve fanatik biçimde tapınılırdı. Di-



Bakkha'lar. Dionysos için yapılan şenliklerde kadınlar, müzik ve şarabın etkisiyle kendilerinden geçerlerdi.

onysos geceleri, ellerinde meşaleler olduğu halde dağlarda müzik ve şarap etkisiyle kendilerinden geçen kadınlarca kutsanırdı. Bunlara Bakkha'lar (bağıranlar), Mainad'lar (çılgın kadınlar) ya da Thyriad'lar (öfkeliler) adı verilirdi. Bu çılgınca coşku içinde kadınlar Attis'in müridleri gibi yalnızca tanrıyı görmekle kalmaz, kendileri de tanrı olurlardı; ruhları bedenlerinden çıkar ve tanrı ile birleşirdi. Yerel Argos geleneğinde Dionysos'un yeraltı dünyasından dönüşü, yani dirilişi her yıl ölüler dünyasının muhafızına sunu olarak Alcyonian gölüne bir koyun atarak ve borular çalınarak kutlanırdı. Bu geleneğin bir bahar şenliği olup olmadığı kesin değildir; fakat Lidyalıların Dionysos'un ortaya çıkışını baharda kutladıkları düşünülürse, Argos'ta da bu geleneğin baharda görülmesi ihtimali kuvvetlidir. Tanrının kendisiyle birlikte baharı da getirdiğine inanılırdı. Dionysos'un söylencesel karakterinde, onun bir bitki tanrısı niteliğine ilk bakışta uymaz gibi görünen bir özelliği vardı: Dionysos çoğu kez boğa biçiminde temsil edilirdi. Ondan söz edilirken sık sık "boğa", "boğa yüzlü", "boynuz taşıyan", "boğa boynuzlu" gibi adlar kullanılır. Giritliler Dionysos'un acılarını ve ölümünü temsil ederken canlı bir boğayı dişleriyle parçalarlardı. Titanların Dionysos'u boğa şeklindeyken parçaladıkları söylenirdi. Bu inancın çağrıştırdığı başka inanışlar var şüphesiz; örneğin Attis kültründeki boğa kanıyla yıkanma riti olan "Taurobolium" bunlardan biridir. Şenlik sırasında canlı bir boğayı parçalayıp yerken, ona tapınanların tanrıyı öldürüp etini yediklerine, kanını içtiklerine olan inançları Hıristiyan "Aşai Rabbani" ya da başka bir deyişle Hz. İsa'nın son yemeğini temsil eden "ekmek ve şarap" ayinini akla getirir. Bu ayin sırasında Hz. İsa'nın, son yemeğinde havarilerine ekmek ve şarabı göstererek söylediği kabul edilen bir dua okunur: "Hoc est enim corpus meum (Çünkü bu (yediğiniz) benim gövdemdir). Hic est enim Calix Sanguinis mei, novi est aeterni Testamenti. Mysterium fidei qui pro vobis in remissionem peccatorum (Çünkü bu çanak (içtiğiniz) benim kanımdır, yeni ve sonsuz ahitin inanç gizinin eti ve kanıdır. Sizin ve birçok günahkârın affedilmesi için dökülecektir). Attis ve Dionysos şenliklerinde boğa kanıyla yıkanma geleneği belki de günahlardan arınma ve bereketle kavuşma anlamına geliyordu.

Ortadoğu ve Avrupa halkları tarıma büyük önem verdiklerinden, doğaya zenginlik, bereket katan ilkbaharın gelişini törenlerle kutlarlardı. Benzer amaçla yapılan şenlikleri Amerika yerlileri arasında da görmek mümkün. Eski Perulular çiftliklerinde en bol ürün veren Mays'in (yani mısır) bir bölümünü alır bazı törenlerle Pirua dedikleri bir tahıl ambarına koyar ve üç gece gözlerlerdi. Bu Mays'i sahip oldukları en zengin giysilerle sarar, böylece de sarılmış giydirilmiş Pirua'ya taparlardı. Onun kendi mirasları olan Mays'in anası olduğunu söyleyerek ona saygı duyuyorlardı. Bu yolla Mays artar ve saklanırdı. Bu ayda (Mayıs'a denk düşen altıncı ay) özel bir kur-







Kolomb öncesi Amerika halkları arasında tarım şenlikleri önemli bir yer tutardı. Ruhban sınıfın gözetimi altında yapılan törenlerde "zara-mama" denilen Mısır-ana için genç kızlar, hatta çocuklar kurban edilirdi. Bu yolla hasatın bereketli olacağına inanılırdı.

ban verildiğini görüyoruz. Eski Perulular tapttığı ve mısırın anası olarak gördüklerinin, zengin tahıl ambarı Pirua değil, giydirilmiş, kuşatılmış bir mısır destesi olması mümkündür. Perulular eskiden bütün yararlı bitkilere, onların büyümesini sağlayan kutsal bir varlık tarafından can verildiğine inandıkları bilinmektedir. Bitkisine göre bu varlıklar Mısır-ana (Zara-mama) Koka-ana (Coca- mama) Patates-ana (Axo- mama) diye adlandırılırdı. Mısır başlarından ve koka bitkilerinin yapraklarından bu kutsal anaların tasvirleri yapılır, kadın giysileri giydirilerek bunlara tapılırdı. Kolomb öncesi diğer Amerika halklarında da tarım şenlikleri önemli bir yer tutar. Ruhban sınıfının yönetimi altında düzenlenen büyük tarım şenlikleri, toplumun tümünü bir araya getiriyordu. Bu şenlikler dini bir takvime göre 20 gün çeken aylarda düzenleniyor, ekim, hasat gibi tarımsal etkinliklere denk geliyordu. Ayin törenlerinin can alıcı noktasını, tanrılara sunulan armağanlar oluşturuyordu. Bu törenlerde ya hayvanlar ya da İnkalarda, Azteklerde, Mayalarda olduğu gibi erkekler, genç kızlar hatta çocuklar kurban ediliyordu. Mısır ekilen dönemde bebekler, biraz büyüdüğünde çocuklar, daha büyüdüğünde gençler, orta yaşlılar ve toplanırken de yaşlılar kurban edilirdi. Günlük yaşamda yasaklanmış olan alkollü içkiler tarım şenlikleri sırasında bol bol tüketiliyordu. Hastalıkları ve uğursuzlukları toplumdan uzak tutmayı amaçlayan arıtıcı ayinler, çoğunlukla büyük tarım şenlikleriyle birlikte yapılırdı.

21 Mart gündönümüyle birlikte kutlanan bayramlardan biri de Nevruz'dur. Yeni gün anlamına gelen Nevruz kelimesi Farsça'dır. Kelimenin Farsça olmasına dayanılarak Nevruz'un İran kökenli bir bayram olduğunu ileri sürenler vardır. Bunun yanında birçok Ortadoğu ve Orta Asya halklarınca da Nevruz, yeni yılın ve baharın başladığı gün olarak kutlanır. Nevruz geleneği efsanelerle örülerek çok değişik şekiller almıştır. Nevruzla ilgili söylenenlerden biri, bu geleneğin Zerdüşt dininden kaynaklandığı yönündedir. Günümüzde bu dini sürdüren Parsiler arasında "Yaşan" bayramı olarak kutlanan Nevruz'da melekler, koruyucu ruhlar ve ölüler için çeşitli duaların okunduğu bir dizi ayin yapılır. Parsiler Nevruz boyunca birbirlerini karşıdaki kişinin sağ elini avuçtan geçirmeye dayanan "Hamazor" töreniyle kutlarlar. Bu arada karşılıklı iyi niyet sözleri söylenir. Ari dilleri konuşan halklarca Güneş'in Koç burcuna girdiği, Tanrı'nın evreni ve insanı yarattığı gün olarak kabul edilen Nevruz, eski İran takviminde birinci ay olan Ferverdi'nin ilk gününe rastlar. Nevruz eskiden İran'da iki aşamalı kutlanırdı. 22 Mart "Nevrûz-i âmme" 28 Mart ise "Nevrûz-i hassa" olarak adlandırılırdı. İran Şahları ve devlet ileri gelenleri bu günlerde halkın isteklerini yerine getirmeye çalışır, onların dertlerini dinlemeye özen gösterirdi. Şenliklerde özellikle çocuklar yeni giysilerini giyerlerdi.

Eski Türklerde kullanılan 12 hayvanlı takvimin başlangıcı da 21 Mart'tır. İslamiyeti kabul etmeden önce de bahar kutlamaları yapan Türkler arasında Nevruz geleneği sonradan yaygınlaşmıştır. Anadolu'da kutlanan eski bahar şenliklerinin de Türklerin Nevruz geleneğinin şekillenmesine yardımı olmuştur. Nevruz'un kökeni hakkında her halk ve her kültür farklı bir görüş ileri sürmüştür. Eski Türkler için Nevruz günü Ergenekon'dan çıkışın yıldönümüydü. Türkler Müslüman olduktan sonra Nevruz günü birtakım dini olayların başı olarak kabul edilmiştir. Hz. Adem'in bu günde yaratıldığına, Hz. İbrahim'in putları bu gün kırdığına, Hz. Yunus'un balık karnından karaya bu gün çıktığına, Hz. Nuh'un gemisinin karaya bu gün oturduğuna, Hz. Muhammed'in Hz. Ali'yi kendisine bu günde vekil tayin ettiğine, Hz. Ali'nin bu gün doğduğuna inanılırdı. Kürtler arasında ise Nevruz geleneği Kava adlı demircinin, zalim hükümdar Dahhak'ı alt etmesini anlatan bir söylenceyle özdeşleşir. Manisa'da her yıl Nevruz günü Mesir bayramı düzenlenir ve "Mesir Macunu" dağıtılır. Nevruz, Bektaşi geleneklerinde de önemli bir yere sahiptir. Koç burcuna giriş günü de olan Nevruz gününde gece ile gündüz birbirine eşittir. Nevruzla, yani ilkbaharın gelmesiyle tüm doğa, her şey yeniden dirilir. Nevruz, Bektaşi geleneklerinde ölümden sonra dirilmeyi (Ba's-ü ba'd-el-meyt) simgelemektedir. Nevruz'da günle gecenin eşit olmasıyla Hz. Muhammed ile Hz. Ali'nin birliği yani "tevhîd" vurgulanır. Bu nedenle Nevruz için "Kırklar meclise girdi.", "Kırklar bayramı oldu." denir. Bu bayram bir hafta süre ile kutlanır. Nevruz öncesi temizlik yapılır, eski eşyalar atılarak yenileri alınır. "Çarşamba sûrî" denilen Nevruz öncesi, yılın son çarşambası öncesinde törenler başlar. Meydanlarda kuru çalı ve dikenlerle yakılan ateşlerin, üzerinden genç, yaşlı, kadın, erkek her-







Türk dünyasında Nevruz ve Hıdrellez şenlikleri, baharla başlayan yeniyılı karşılamak için düzenlenir. İştah açıcı yemekler pişirmek, en yeni giysileri giyerek eğlenmek gelenekler arasındadır.
(Fotoğraflar HAGEM arşivinden alınmıştır)



kes atlar. Bu kutlamadan sonra evlerde sofralar hazırlanır ve bütün ev halkı toplanır. "Heft-sin" diye adlandırılan ve hepsi "s" (sin) ile başlayan yedi yiyecek yenir. Bu yiyecekler sumak, sümbül, semeka (buğdaydan yapılan bir tür tatlı), sirke, sır (sarmısak), seneed (iğde) ve sebzeden oluşur. Nevruz günü günlük işlerle uğraşılmaz; yeme, içme, gönül alma, istirahat ve sohbete önem verilir. Asla kötü söz söylenmez, dedikodu edilmez. Nevruz günü ot, ir vurulmaz, dua yazdırılmaz; ayrıca kızların al giymesi de âdettendir. Bir başka Nevruz âdeti de, yumurta boyayıp çocuklara dağıtmaktır.

Boyalı yumurta geleneği 21 Mart'ta kutlanan Hıristiyan yortusu Paskalya'da da karşımıza çıkar. Paskalya, Hıristiyan kilise takviminde temel yortudur. Hz. İsa'nın çarmıha gerilişinin üçüncü gününde dirilişini kutlamak amacıyla düzenlenir. Batı kiliselerinde Paskalya, ilkbahar gündönümünde ya da ertesinde dolunayın görülmesinden sonraki ilk Pazar günü kutlanır. Bu nedenle yortu günü 22 Mart-25 Nisan arasında değişebilir. Doğu'da ve Batı'da en ilginç Paskalya âdetlerinden biri Paskalya gecesi ayinidir. Katolik dua kitabına göre bu ayin şu bölümlerden oluşur: Yeni ateşin kutsanması, Paskalya mumunun yakılması, vahiy haberi olarak dağıtılan derslerin okutulması ve vaftiz kurnasının kutsanması. Ortodoks kiliselerine göre, Paskalya'da gece ibadetinden önce kilise dışında bir ayin alayı düzenlenir. Bunu Paskalya komünyonu izler.

Ayin alayı kiliseden çıkarken hiç ışık yakılmaz; dönüşte ise Hz. İsa'nın dirilişinin görkemini simgelemek üzere yüzlerce fener ve mum yakılır. Hıristiyan toplumlarda Paskalya kutlamaları çerçevesinde çeşitli görenekler vardır. Bunların çoğu yeniden diriliş inancı bağlamında Avrupa ve Ortadoğu'da doğmuş, putperest dönemden kalma bahar şenliklerinin eski tören simgelerinden kaynaklanır. Bu etkinliklerle, başlangıçta büyük perhiz sırasında yenilmesi yasak olan yumurta, daha sonra yeni yaşam ve dirilişin simgesi olarak büyük önem kazanmış, boyalı yumurtalar Paskalya'nın simgesi haline gelmiştir. Eski Mısır'da doğurganlık simgesi olan yaban tavşanı, Avrupa'da Paskalya'nın simgelerinden biri olmuştur. Batı dillerinde "Easter", "Ostara", ya da "Ostern" olarak bilinen Paskalya'nın etimolojik kökeni, Töton ay tanrıçası Eostara'ya dayanır. Kadınlarda bulunan "östrojen" hormonu da bu tanrıçanın adıyla anılır. Birçok bahar ayinine yalnızca kadınların katıldığı düşünülürse, bu ilginç bir bağlantıdır denilebilir.

21 Mart'ta kutlanılan bayramlardan birine de, Japonlarda rastlamak mümkündür. Bahar gündönümü anlamına gelen "Shunbun-no-hi" Japonlarda milli bir bayram olarak kutlanır. İmparator Meiji döneminde milli bayram olan bu gün, aslında 18 Mart'tan başlayan, 24 Mart'ta sona eren ve adına "Higan" denilen bir hafta boyunca kutlanır. Higan'ın ortasında, 21 Mart tarihinde, aile mezarlıkları ziyaret edilir ve ölmüş atalar anılır.

Avrupa kökenli bahar ayinlerinden biri de "Beltane" törenleridir. Mayıs'ta kutlanan Beltane, İrlanda dilinde "Bealtaine" ya da İskoç dilinde "Bealtuinn" olarak telaffuz edilir ve "Bel ateşi" anlamına gelir. Kelt ışık tanrısı Bel için düzenlenen ayinlere yönelik kullanılan bu sözcük muhtemelen Ortadoğu kökenlidir. Akadların tarım tanrısı olan ve Sümerlerin Enlil olarak bildiği Bel'in yerle göğü ayırdığı, tahılların çimlenmesi için böylece yer açtığına inanılırdı. Toprağın sert kabuğunu yarmak için çapayı icad eden Bel'in açtığı yarıklardan insanların yeryüzüne yükseldiği söylenir. Bel, Sami dillerindeki Baal (efendi) kelimesinden kaynaklanmış olabilir.

Anadolu'da mayısta kutlanan şenliklerin başında Hıdrellez gelir. Yazın başlangıcı sayılan 6 Mayıs günü Müslümanlara göre, ölümsüz Hızır ve İlyas peygamberlerin yılda bir kez buluştuğu gündür. Söylenceye göre, Hızır ak sakallı ve kırmızı pabuçludur, üzerinde ise çiçekler-



Ortadoğu halklarında ve Keltlerde adına bahar şenlikleri düzenlenen Tanrı Bel'in, tarımı yeryüzüne getirdiğine inanılırdı. Keltler, mayıs ayında "Beltaine" ya da "Beltuinn" adı verilen şenliklerle baharı selamlarlardı.



den yapılmış bir cübbe bulunur. Baharın müjdecisi sayılan Hızır bitkilere can verir, darda olanların yardımına koşar, ayaklarının bastığı yere baharın bereketini taşır. İlyas ise uzun boylu, nur yüzlüdür. Elinde uzun bir değnek taşır; keçi derisinden yapılmış uzun bir gömlek giyer. O da, suların ve bir inanışa göre de hayvanların koruyucusudur. Gezindiği yerlerde hayvanların bereketi artar, sayıları çoğalır. Anadolu'nun birçok köşesinde Hıdrellez gecesi dilenen dileklerin gerçekleşeceğine, hastaların iyileşeceğine, uğursuzlukların sona ereceğine, kısmetlerin açılacağına ilişkin yaygın bir inanış vardır. Bu nedenle, 5 Mayıs'ı 6 Mayıs'a bağlayan gece kırmızı bir bez içine madeni para konarak gül dalına asılır. Böylece bereketinin artacağına inanılan para, ertesi gün yerinden alınır ve cüzdana yerleştirilir ya da para kesesinin dibine dikilir. Ev sahibi olmak isteyenler dört yol ağzına ya da bir gül dalının dibine kibrit kutusu, hamur, çöp vb. gibi şeylerden bir ev maketi yaparlar ve ertesi sabah erkenden bunu yerinden alırlar. Evlenmeyi isteyen kızlar bir gelin maketi yapıp gül dalına asarlarsa evlenecekleri kişiyi düşlerinde göreceklerine inanırlar. Aynı amaçla tuzlu yemek yiyip, su içmeden yatmak da gelenektir. Düşlerinde kendilerine su verenlerin kısmetleri olacağına inanırlar. Evlenmekte gecikmiş olanlar o gece başlarının üzerinde kilit açtırırlar. O yıl şansın açık olup olmayacağını anlamak için başvurulan yollar da vardır. Anadolu'nun pek çok yöresinde 5 Mayıs gecesi kapının önüne süt dolu bir tas konur. Bu süt yoğurt haline gelirse evin bereketinin artacağına, evdekilerin şansının açılacağına inanılır; yalnız, uğurun bozulmaması için kimsenin birbirine soru sormaması lâzımdır. Aynı amaçla, boyları birbirine eşit iki yeşil soğanın birine beyaz, birine siyah iplik bağlanır. Ertesi gün beyaz iplik bağlı olanı büyümüşse o yılın uğurlu geçeceğine, siyah iplik bağlanan büyümüşse o yılın zorluklarla dolu geçeceğine inanılır. Anadolu'nun hemen her yerinde yaygın olan bir uygulamada, 5 Mayıs akşamı su dolu bir çömlek içerisine genç kızların yüzük, küpe, toka vb. gibi eşyalarını koyup gül dalının altına yerleştirmeleridir. Ertesi gün, annesinin ilki olan bir kız çocuğuna bu eşyalar çektirilir ve mani okunur. Okunan mani çömlekten eşyası çıkan kızın kısmetidir.

Anadolu'nun bazı yörelerinde Hıdrellez günü, kasım ayından mayısa kadar süren kış döneminin hesaplaşma günüdür. O gün hayvanların sayımı yapılır. Çobanın hesabı kesilir, yaz dönemi için aynı çobanla ya da bir başkasıyla anlaşılır. Anadolu'nun hemen her yerinde Hıdrellez günü kırlara çıkıp çeşitli eğlenceler düzenlemek gelenektir. O gün kırlarda koşup oynayanların kışın dertlerinden kurtulacağına inanılır.

Avrupa'da 1 Mayıs günü çocuklar ellerinde yeşil dallarla, kapı kapı dolaşıp hediye toplarlar. Bunun anlamı bitkilerin ruhu ile evlere iyi ve bol şans getirmeleridir ve bunun karşılığında da ödüllendirilmeyi beklerler. Litvanya'da köylüler 1 Mayıs günü köylerinin karşısına yeşil bir ağaç dikerler. Bundan sonra köyün delikanlıları en güzel kızı seçerek çiçeklerden bir taç giydirirler. Onu kayın dallarına sarar ve Mayıs ağacının yanına koyarlar. Burada dans eder, şarkı söyler ve "O May!" diye bağırırlar. Fransa'da Ain ilinde 1 Mayıs günü sekiz-on oğlan çocuğu bir araya gelip aralarından birini yapraklarla giydirdikten sonra kapı kapı dolaşıp hediye isterler. Bitkinin ruhunu temsil eden yaprak giysili kişi çoğu kez kral ya da kraliçe olarak bilinir. "Mayıs kralı" ya da "Mayıs kraliçesi" gibi adlarla çağrılır. Bu ünvanlar bitkilerin içine girmiş olan ruhun, yaratıcı gücü her yere uzanabilen bir yönetici olduğunu anlatmak istemektedir. Dünya'nın birçok yerinde bu tür bahar şenliklerine rastlamak mümkündür. Yerel motiflerle değişen, zenginleşen inanışların temelinde baharın gelmesinden duyulan mutluluk ve elde edilen ürünler için şükran duyguları yatmaktadır. Bahar şenlikleri çoğunlukla tarım toplumlarının şenlikleridir. Birçok inancın kökenini, törenlerin, ayinlerin ilk şekillerini, tarımın ortaya çıktığı Neolitik Çağ'da aramak gerekir. Ayrıca törenlerin ortaya çıktığı dönemlerde anaerkil aile yapısının da varlığını koruduğunu iddia etmek yanlış olmaz. Bunun yanında, hayvancılıkla uğraşan toplumlar için de bahar şenlikleri önem taşır. Örneğin Moğolların ilkbaharda yapılan ve "örüs sara" adı verilen törenleri "Sürüleri otlatma ayı"nda, 9 Mayıs'ta gerçekleşir. Kazaklarda ise bu tören "Kımız murunduk" adıyla bilinir. Başkurtlar'da "Karga toy" adı altında mayıs ayında kutlanan bu bayrama erkekler katılmazdı. Bayramı yalnızca kadınlar yapar, kurbanlar keserlerdi. Hıdrellez'e yüklenen anlamı hatırlarsak, tarımla uğraşan toplumlarla, hayvancılıkla uğraşanların geleneklerinin kesiştiği noktayı yakalarız. Çiçeklerle süslü giysisiyle, bastığı yere bereket veren ayaklarıyla Hızır, doğayı, bitkilerin dünyasını temsil ediyor. İlyas ise hayvanların koruyucusu, onların üremesini sağlıyor. Hıdrellez, doğanın ve hayvanların buluştuğu, yeni yaşamın oluştuğu bir gün olarak çıkıyor ortaya; bahar oluyor. Yeni bir bahar, yeni bir yıl başlıyor.



Avrupa'nın birçok bölgesinde baharda, "Mayıs Direği" dikilmesi ve çevresinde dans edilmesi önemli geleneklerden biridir.

Gökhan Tok

Konu Danışmanı: Gürbüz Erginer
Doç.Dr. A.Ü. DTCF Etnoloji Bölümü

Kaynaklar:
Campell, J, İlkel Mitoloji, Çev: Kadriye Emiroğlu, 1992
Frazer, J. G, Altın Dal, Çev: Mehmet H. Doğan, 1991
Tuleja, T, Customs Customs, New York, 1987
Tural, S, Nevruz, Ankara, 1995
Temren, B, Bektaşi Geleneklerinde Nevruz Kutlamaları: Kırklar Bayramı, Folklor/Edebiyat, Mayıs-Haziran, 1995
http://www.as.utexas.edu/PIO/SD-scripts/0320.html
http://calvin.stemnet.nf.ca/djohnson/arthon/mayday.txt
http://faraday.clan.virginia.edu/~erf6a/ostara.html
http://mothra.rerf.or.jp/ENG/Hiroshima/Festivals/05.html
http://www.eclectia.com/alpha/SRP/MA96/Html/Vernalequinox.html
http://www.bwnet.com/pers/wcc/hist/mayday.html
Dinler Tarihi Ansiklopedisi, c.3, İstanbul

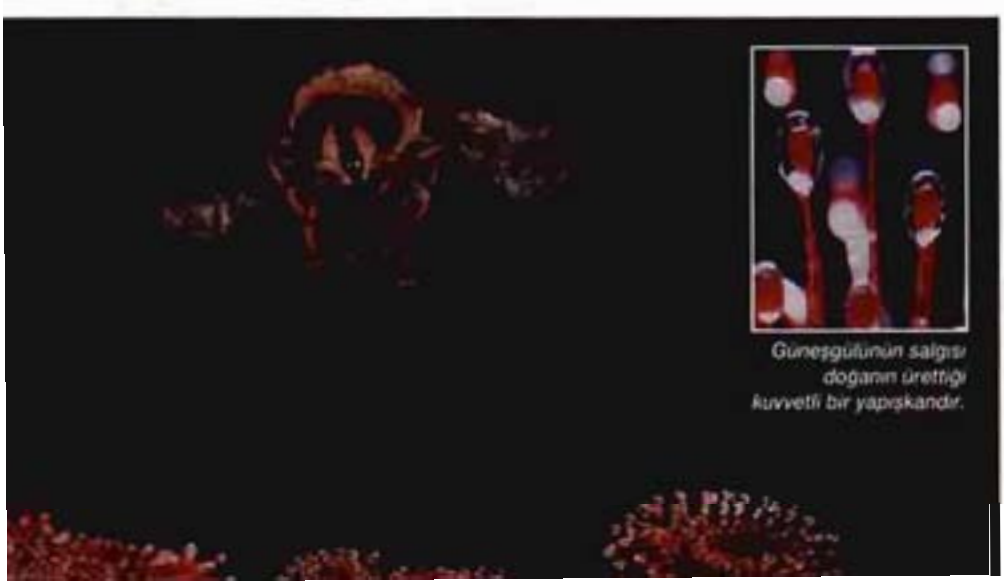
Güzel, Çekici, Ama Acımasız

Etobur Bitkiler



BÜYÜLEYİCİ bir güzelliği vardı. Yeşil yapraklarının yüzeyinde bulunan ve güneşte uçları çiğ taneleri gibi parıldayan kırmızı dokunaçlarıyla öylece duruyordu. Hareketsiz görünüyordu. Etrafta keyifle uçmakta olan bir sinek, bir anda bu cazip pırıltıyı fark etti ve pırıltıya ulaşmak üzere ona doğru yöneldi. Sinek çok lezzetli bir yiyecek elde edeceğini düşünerek, kırmızı dokunaçların üzerine kondu. Konduğu anda neye uğradığını şaşırdı, sanki sımsıkı, yapışkan bir cendere onu giderek sarıyordu. Kurtulmaya çalışıp, debelendikçe daha çok sarılıyordu. Artık iyice sıkışmıştı ve çevresindeki tüm boşluklara bir sıvı doluyordu. Sıvı, boşlukları iyice doldurduktan sonra, böcek hareketsizleşti, artık boğulmuştu. Bir süre sonra, yalnızca bir et yığınıydı.

Bu bir bilim kurgu filmi sahnesi değil, güneşgülü bitkisinin (*Drosera*) gerçekleştirdiği bir av yakalama sahnesi. Güneşgülü 600 kadar türü olduğu bilinen etobur (karnivor) bitkilerden yalnızca biri.



Güneşgülünün salgısı doğanın ürettiği kuvvetli bir yapıskandır.

Herşey Mineral İçin

Bu canlılar, gereksinim duydukları bazı maddeleri sağlamak için böcek yakalıyorlar. Etobur bitkiler böcekleri enerji kaynağı olarak değil, azot, fosfor ve kalsiyum kaynağı olarak kullanıyorlar. "Bu mineralleri topraktan da alabilirler, böcekleri yemeye ne gerek var?" diye soranlar varsa, topraktan mineral alamadıklarını da belirtmek gerek. Darwin'in 1875'te etobur bitkiler üzerine yazdığı kitapta da belirttiği gibi, bu bitkiler daha çok bataklıklarda, turbalıklarda ve kireç oranı çok yüksek olan topraklarda yaşıyorlar.

Bataklıklar gibi çok nemli olan ortamlarda, çürüyen bitkilerden açığa çıkan kimyasal maddeler fazlaca biriktiğinden, su kolaylıkla temizlenmiyor. Bu kimyasal maddelerden biri olan tanin gibi bazı bileşikler bataklıkların yüksek oranda asidik olmasına yol açıyor. Ortamın asitlik derecesi arttıkça, mikroorganizmalar ölmüş canlıları parçalayamamakta; böylece ölen bitkiler çürüyememekte, yalnızca içleri suyla dolmaktadır. Parçalama olaylarının

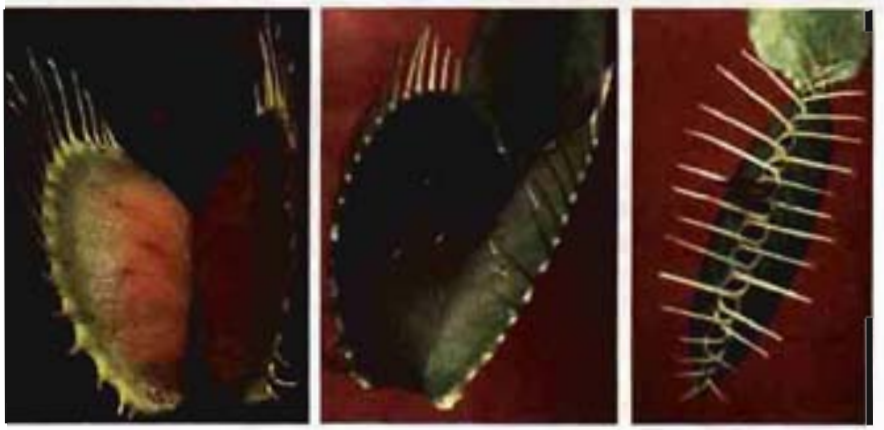
gerçekleşememesi, toprağa bakteriler tarafından geri kazandırılan besin miktarının azalmasına yol açmaktadır. Bunların yanında, asit oranı yüksek olan topraklarda, bitkilerin topraktan besin maddesi alımı da zorlaşmaktadır. Bu nedenlerden ötürü, bataklıklar bitkiler açısından besince zengin olmayan ortamlardır. Bazı bitkiler, bu sorunu havanın serbest azotunu bağlayabilmelerini sağlayacak simbiyotik (ortak yaşam) bir ilişkiyle çözümlerken, bazıları da böcekleri yakalamakta ve onların dokularında bağlı olarak bulunan azotu kullanmaktadır.

Etobur bitkilerin avlarını cezbedip, kolaylıkla yakalayabilmeye uygun çekici kokuları ve renkleriyle beraber, lezzetli özsuları da vardır; böylece, böcekler için hoş görüntüler sergilemektedirler. İş yalnızca hoş ve çekici olmakla bitmiyor, böcekleri yakalamaya uygun tuzakları da var. Midye kabuğu şeklinde kapanlar, sinekkağıdı gibi tuzaklar bunlardan yalnızca bir kısmı. Etobur bitkilerden bazılarının yakalama mekanizmaları aktif, bazılarınınki ise pasiftir. Bunların yanında da, yakaladıkları böcekleri yararlarına kullanabilmelerini sağlayan kendi sindirim enzimleri ile sindirime katkıda bulunan ortak olarak yaşadığı bakteri ve mantarlar da var. Güzel ve çekici görünüşleri, hain tuzakları ve acımasız sindirim yöntemleriyle sergiledikleri canavarca uygulamalar bilim adamları kadar bilim kurgu yazarları için de uygun malzeme yaratmıştır.

Doğada en sık rastlanılan etobur bitki türü olan güneşgülü üzerinde, Darwin de çok sayıda deney yapmış. Besin maddelerini su içinde çözerek, güneşgülünün dokunaçlarının üzerine damlatmış ve tepkilerini incelemiş. Güneşgülünün peynir, cam, saç teli gibi değişik maddelere farklı tepkiler vererek, peyniri ve saç telini aldığını, ancak camı kabul etmediğini, hatta bir anlamda tükürdüğünü, yağmur tanelerinin de hiçbir etki uyandırmadığını gözlemlemiş.

Etobur bitki gördüğünüzde korkmalı mısınız? Böcekler kadar küçük değilseniz, hayır. Hayvanlarınkine birçok yönden benzemekle beraber, bu bitkilerin sindirim enzimleri oldukça zayıftır. Etobur bitkilerin sindirim biçimi, hayvanlar dünyasından birçok türde görülen hücre dışı sindirime bir örnektir. Canlıların büyük bir kısmı, besinleri hücre içine aldıktan sonra parçalarlar. Bunu yapmaya uygun biçimde gelişmiş sindirim organları ya da sistemleri vardır. Etobur bitkilerin, çoğu bakımdan bitkisel özellikler taşımaları nedeniyle, organik besinleri hücre içine alarak, parçalayacakları bir mekanizmaları yoktur. Bunlar, besinleri hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle ya da başka canlılar yardımıyla parçaladıktan sonra hücre içine almaktadırlar.


Sinekkapanı, avını [illegible] duyarga işlevi gören tüyleriyle algıladıktan sonra yakalar.



Böceklerin Korkulu Rüyası

Bilinen en büyük etobur bitki cinsi ise *Nepenthes*'tir. Bu cinse ait türler, böceklerin yanında ender olmak kaydıyla başka omurgasızlar, küçük kuşlar ve kurbağaları bile yakalamaktadır. *Nepenthes* türleri, en büyük boyutlu etobur bitki cinsinden olmalarına karşın, pek o kadar korkunç görünüşlü değildir. En korkunç görünüşlü olan, adeta "ben böcek yiyorum" diye bağıran sinekkapandır (*Dionaea muscipula*). Sinekkapan, yüzeyine böcek geldiğinde ayı kapanı gibi kapanan bir bitki. Yuvarlak, kenarları dişli, etli yaprakları iki parçalıymış gibi görünmektedir. Yaprağın her bir yarısında, böceğin geldiğini algılamaya yarayan üç tane "tetikleyici duyarga" işlevi gören tüy bulunmaktadır. Böcek geldiğinde, bu duyargalar kapanma hareketini başlatır. Daha sonra, diğer duyargalar tuzağa düşenin protein olup olmadığını ayırt edip, avını ısırmaya benzer bir kapanma hareketiyle yaprağın içine hapseder. Av sıkıca sarılıp, protein olduğu da belirlendikten sonra, sindirim enzimleri salgılanır ve böcek parçalanarak sindirilir. Geriye de böceğin, sindirimi yapılamayan, kitin kabukları kalır. Uzunca bir süre boyunca, sinekkapanın böcekleri özsuyu salgılayarak çektikleri düşünülüyordu, ancak son çalışmalar böceklerin rastgele geldikten sonra, yakalandıklarını göstermiştir. Sinekkapanlardaki kapanma hareketi yaklaşık 1 sn sürmektedir ve bu, bitkiler arasında bilinen en hızlı harekettir. Kapanan tuzağın







İbrikotları, birçok böceği yakalayıp, kendi yararına kullanırken, etsineği, titrersinek (üstte) ve sivrisinek (altta) larvalarına yaşama ortamı sağlamaktadır.

yeniden açılması 12 saat, böceğin sindirilmesinin tamamlanması da yaklaşık 2 hafta kadar sürmektedir.

Darwin, sinekkapanın kapanma hareketini hayvanlardaki reflekslere benzetmiştir. Son araştırmalara kadar, sinekkapanın dokunmaya olan tepkisinin hücrelerindeki su basıncı değişimiyle gerçekleştiği düşünülüyordu. Bu araştırmalara göre, böceğin duyargalara dokunarak başlattığı, hücre duvarlarının asitleşmesiyle sonuçlanan hızlı ve geri dönebilir nitelikte bir hücre genişlemesi olayının, kapanın kapanmasını sağladığı belirlenmiştir. Bu sırada, büyüme ve genişlemeye benzer bir olay gerçekleştiğinden, bitkinin yaprakları açıldığı zaman, eski haline göre bir miktar daha büyük olmaktadır. Bir başka araştırma da, güneşgülü bitkisi üzerinde yapılmış. Kırmızı dokunaçların salgı damlacığa taşıyan baş bölümüne, sap bölümüne ve sapın en alt bölümüne mikroelektrotlar bağlanarak yapılan deneyde, böceğin dokunaçların baş kısmına dokunmasının saptan aşağı doğru ilerleyen elektriksel bir uyarımın başlamasına yol açtığı belirlenmiştir.

Yumuşak Halıdan Ölüme Kayış

Bataklıkta yaşamanın et yemeye zorladığı bir başka bitki de ibrikotu. Böcek yediği dış görünüşünden pek belli olmayan ibrikotunun çiçek benzeri tüp şeklinde yaprakları var. Kapan görevini gören tek şey, yaprakların yüzeyindeki tüylerin hepsinin aşağı doğru yönelmiş olması. İbrikotunun ibriğinde ise yağmur suyu, sindirim enzimleri ve bakteriler var. Yaprağın dış kenarlarındaki bitki özsuyunun hoş kokusuna kapılan böcek, kendini tüylerin oluşturduğu yumuşak bir halı üzerinde bulmuş gibi olur. Bitkinin özsuyunun bittiği yerde, böcek geri dönüşe geçer, ama tüylerin yönü, onu ibriğin içine doğru itmektedir. Tüylerin oluşturduğu kaygan yüzeyden ibriğin içine düşüverir. İbriğin içine düştükten sonra, asit içinde boğulur. İbrikotuna düşen böceğin macerası asitte boğulup, bitkiye yem olmakla bitmiyor, çünkü bitki onu bu haliyle henüz kullanamıyor. Ölü böceğin, parçalanması için bir işlemler zincirinden geçmesi gerekiyor. Bu işlemleri de, ibrikotunun ibriğinde yaşayan üç böcek türüne ait larvalar yapıyor; böylece hem kendilerine hem de bitkiye besin sağlıyorlar. Bitkinin ibriğindeki asit ortama bu etsineği, titrersinek ve sivrisinek türlerinin larvalarının nasıl dayandığı da araştırmaya değer bir konu. Bu larvalar yalnızca ibrikotunun içinde yaşayabiliyorlar. İbrikotunun içinde yaşamak, onların yiyecek bulmak için uğraşmalarını gerektirmiyor, hazır gelen yiyeceği parçalamak için bekliyorlar. Gelen yiyeceği kendileri parçaladıktan sonra, artıkları da bitki kendi yararına kullanıyor; böylece ibrikotunun sağladığı yaşama ortamında başlı başına bir ekosistem oluşuyor. İbrikotu da, bataklık ortamdan alamadığı azot ve kalsiyum gibi maddeleri, ibriğinde yaşamalarına izin verdiği böcek larvaları sayesinde, ölmüş böceklerden sağlıyor.



İbrikotu

İbrikotunda yaşayan böcek larvalarının yaşam döngüleri, birbirine çok benziyor. Yaşamı süreleri 1 yıl kadar olan bu larvalar, kışın bitki ile birlikte kar altında kalarak donar. Baharda buzlar çözülür ve larvalar yeniden yakalanan böcekleri yemeye başlarlar. Temmuz ayında larvalar artık ergenlik dönemine eriştiklerinden, kendilerine eş ve yavrularına barınak olacak yeni ibrikotları aramaya çıkarlar. İbrikotunun yaprakları da 1 yıl yaşadığından, larvaların yaşam süresi boyunca ibrikotu uygun bir ev sahibi oluyor.

Larvaların yaşam süreleri birbirinin aynı, ama ibrikotu içindeki davranışları birbirinden oldukça farklı. İçlerinden en canavarca davrananı, etsineği larvası. Yaklaşık 1.5 cm boyunda bir kurtçuk olan etsineği larvalarının iki tanesi aynı bitki içindelerse savaşmak için iyi bir neden ortaya çıkıyor; çünkü, her ibrikotunda sadece bir etsineği kurtçuğuna yer var. İkincisi, yiyeceğe bir başka ortak anlamına geldiğinden, bu kurtçuklar, biri diğerini boğana kadar savaşıyorlar. İbrikotunun içinde tek bir etsineği larvası kaldık-

tan sonra, larva bitkinin yakaladığı böcek ölüsü parçacıklarını yemeye çalışıyor. Titrersinek ve sivrisinek larvalarına gelince, bunlar ne kendi türleri içinde ne birbirleriyle ne de etsineği larvalarıyla yiyecek için savaşıyorlar. Etsineği larvalarından arta kalan böcek ölüsü parçacıklarını yiyorlar. Ancak, yiyeceğe aynı anda saldırmayıp, sıralarını bekliyorlar. Titrersineğin çok keskin olan ağız parçaları, böcek ölüsünü kolayca kesmeye yarıyor. İbrikotunun yakaladığı ve etsineği larvalarının parçaladığı bu böcekleri önce titrersinekler elden geçirip, çocukların döke saça yemek yemesi gibi ağızlarından kırıntıları döke döke yiyorlar. Onların yemeklerini bitirmelerini bekleyen sivrisinekler de, titrersineklerin döktüğü böcek parçacıklarını fırçamsı tüyleri yardımıyla alıyorlar. Vücut uzunlukları 0,5 cm civarında olan titrersinek ve sivrisinek larvalarının bitki içindeki sayısı birkaç düzine kadar olabiliyor ve bunlar ibriğin içindeki suda gizlenerek etsineği larvalarından artacak böcek ölüsü parçacıklarını bekliyorlar. İbrikotunun ibriğinin içindeki titrersinek sayısı arttıkça, böcek ölülerinin parçalanma süresi de kısalıyor. Bunun sonucunda, burada yaşayan sivrisinek larvaları daha besili oluyor. Sivrisinek larvalarının, bugünkü bilgilere göre, titrersineklere ne yararı ne de zararı var; yalnızca yiyecek artıklarını bekliyorlar.

Bütün böcekleri yakalayarak, kendi yararına kullanan bir bitkinin, üç böcek türünün larvalarına nasıl yaşama ortamı sağladığı da üzerinde düşünmeye değer bir konu.

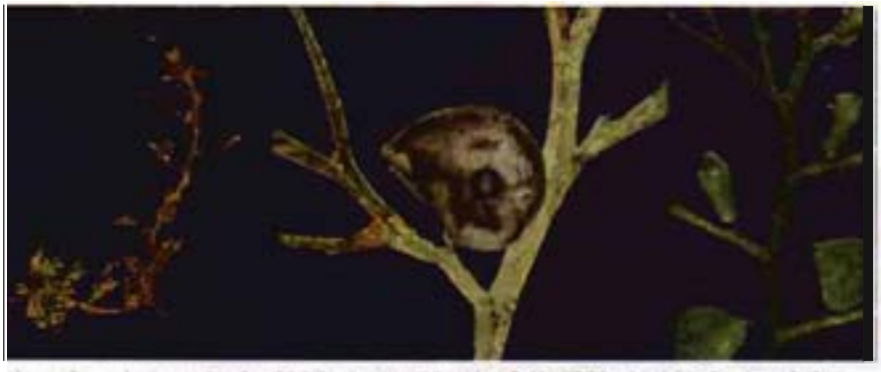
İbrikotlarının en büyükleri 5 lt'ye kadar su alabilen büyüklükte ibrikleri olan ve Borneo'da yetişen türleridir. Bunların fare bile yakalayabildikleri bilinmektedir. İbrik şeklindeki tuzakların ilginç özelliklerinden biri de, bütün sindirim işlemleri tamamlandıktan sonra, sindirilemeyen artıkların tuzağın içinde kalıp, tuzağı tıkamasıyla bitkinin yeni ibrikler oluşturmasına yol açmasıdır.





Sualtından Böcek Yürütenler!

Etobur bitkilerin suda yaşayan türleri de var. Bunlar, su içindeyken böcek yakalamaya uygun özelliklere sahiptir. Bu tür bitkilerden biri keseotudur (*Utricularia* türleri). Köksüz olup, serbest olarak yüzen keseotu, dereotununkilere benzeyen çok parçalı yapraklarında taşıdığı keseler yardımıyla böcekleri vahşice yakalar. Keselerde içe doğru açılan bir kapak ve duyarga işlevi gören tüyler vardır. Kese normalde büzülmüş bir durumdadır. Sucul bir böcek ya da hayvan duyargalardan birine değerse, kese aniden patlayacak gibi şişer, bunun sonucunda kapak içe doğru açılır ve çevredeki suyu içindekilerle beraber içeri doğru çeker. Böcek ya da hayvan beklenmedik bu güçlü akıntı ile beraber sürüklenerek içeri girer. Kapağın tekrar kapanması 300 milisaniye sürer. Sindirim başladıktan sonra, kesenin hacmi yavaş yavaş eski halini alır. Ancak, bu düzeneğin çalışmasına ilişkin bilinmeyen pek çok yön vardır. Keseotunun da sinekkapanınki gibi yakalama mekanizması aktiftir. *Nepenthes* türlerinin ve güneşgülünün yakalama mekanizmaları ise pasiftir.


Keseotu en hızlı avcılardan biridir. Avını saniyenin yüzde biri kadar bir sürede yakalar.

Türkiye'deki Türler

Türkiye'de 7 etobur bitki türü bulunmaktadır. Bu türlerin yayılış alanları ve bolluk dereceleri yeterince bilinmemektedir. *Droseraceae* ve *Lentibulariaceae* aileleri altında toplanan bu türler de turba bataklıkları, bataklıklar, nemli ortamlar, çağlayan serpintileri, dere kıyıları ve havuz gibi azot bakımından yetersiz yerlerde yaşarlar. *Drosera rotundifolia* 'nın yapraklarının tümü tabanda olup, en fazla 15 cm boyuna erişebilen otsu bir bitkidir. Beyaz renkli çiçekleriyle kırmızı yapraklarında duyarga niteliği taşıyan ve salgı salgılayan tüyleri vardır. Haziran ve ağustos ayları arasında çiçek açan bu tür Artvin ve Trabzon illerinde bulunmaktadır. *Drosera intermedia* adındaki bir başka tür de Rize'de bulunmaktadır. *Lentibulariaceae* ailesinden *Pinguicula balcanica subsp. pontica* türünün tabanda yer alan elips ya da dikdörtgenimsi biçimli 11-45 mm boyunda, 2-13 mm enindeki yaprakları, koyu eflatun renkte taç yaprakları ve





mahmuzlu çiçekleri vardır. Karadeniz Bölgesi'nin dağlık kesimlerindeki nemli ve bataklıklı ortamlarda yetişen bu bitki mayıs ve ağustos ayları arasında çiçek açar. *Pinguicula crystallina* adındaki bir tür de Güney ve Batı Anadolu'da yetişmektedir. *Lentibulariaceae* ailesinden bir diğer tür de *Utricularia minor*'dur. Diğer *Utricularia* türlerinde bulunan keseler, bu türde ya çok azdır ya da hiç yoktur. Açık sarı renkte, kısa mahmuzlu çiçekleri vardır. Bolu ve Rize'de yetişmektedir.

Meraklısına

Etobur bitkilerin ABD'de çok sayıda meraklısı, yetiştiricisi ve satıcısı var. Bahçelerinde düzenledikleri mini bataklıklarda ya da seralarda etobur bitki yetiştiriyorlar. Ancak, başarması pek de kolay olmayan bir iş bu.

Etobur bitkilere ilgi duyanlar, Uluslararası Etobur Bitkiler Topluluğu kurmuşlar. Topluluk, "Carnivorous Plant Newsletter" adında bir yayın çıkarmakta, üye kabul etmekte ve tohum bankası oluşturmaktadır. İnternet'ten de dünyadaki diğer etobur bitki meraklılarına seslenmeye çalışmaktadırlar.

Topluluk, bitki yetiştirmeye yeni başlayanlara bu işe ayrıntılı bir araştırmayla girişmelerini öneriyor. Uygun su, ışık, nem ve sıcaklık koşulları sağlanmadığı zaman bitkinin kısa sürede öldüğünü de belirtiyorlar. Etobur bitkilerin çoğunun, doğal olmayan ortamlarda yetişebilmeleri için, asitli bataklıklarda çok sık rastlanan bir yosun türünün *(Sphagnum)* ve turba yosununun toprağına eklenmesi gerekiyor; böylece bitkinin hayatta kalma şansı artıyor. Bitkinin toprağına ve bu yosunlara hiçbir kimyasal maddenin eklenmemiş olması gerekiyor; çünkü bu bitkiler kimyasal maddeleri hazır olarak aldıklarında zarar görüyorlar. Eğer bu yosunlar kuru ise, nemlendirilmeleri gerekiyor.

Kuru *Sphagnum*'la uğraşırken, sporlarından korunmak için maske ve eldiven kullanmak gerekiyor; çünkü bu yosunun sporları *Sporotrichosis* denilen bir hastalığa yol açıyor. Bu bitkilerin toprağına kum da eklenebiliyor ve perlit, vermikülit gibi katkılar içeren topraklar da kullanılabiliyor. Ancak bütün türler, birbirinden farklı gereksinimler içinde olduğundan, her türün yaşabildiği toprak karışımı farklı oluyor.

Yetiştiricilerin önerilerine göre, etobur bitkilere saf su vermek gerekiyor; çünkü musluk suyu ya da kuyu suyunun içinde kalsiyum gibi mineraller de olabiliyor. Bazıları, yetiştirdikleri etobur bitkileri sulamak için biriktirdikleri yağmur suyunu kullanıyor. Çok yüksek oranda su isteyen bu bitkilerin, saksının altına su dolu tabak koyma yöntemiyle sulanmaları öneriliyor. Bulundukları ortamdaki nem oranının yüksek tutulması ve güneşten tamamiyle yararlanabilecekleri bir konumda olmaları gerekiyor.

Yapay ışıklandırma gereken ortamlarda ise, yüksek oranda sıcaklık verdiklerinden normal ampullerin kullanılmaması ve floresans lambaların kullanılması önerilmektedir. Ortam sıcaklığının da 38°C'den yüksek olmaması gerektiğini ileri sürmektedirler. Etobur bitkiler, gübreyi sevmiyor, çünkü gübrelerde fazladan bir sürü mineral madde var. Etobur bitkilere, böcek yakalayıp vermek de onları sarsabiliyor. Özellikle, ilaçlamayla öldürülmüş böceklerin verilmemesi gerekiyor. Bitkiler canlı böcekleri tercih ediyorlar.

Yetiştiricilerin önemle üzerinde durdukları bir konu da, etobur bitkilerin hamburger etiyle kandırılmamaları gerektiği. Siz nasıl böcek kıymasından yapılmış bir hamburger yiyemezseniz, etobur bitkiler de inek etinden yapılmış kıyma yemeye pek alışık değiller!

Zuhal Özer



Avcı Mantarlar

Mantarlar, artık bitkiler aleminden ayrı olarak inceleniyorlar. Ancak, onların arasında da diğer canlıları avlayarak kendine mineral sağlayanlar var. *Pleurotus ostreatus* çürüyen odun parçacıkları üzerinde yaşayan bir tür olup, hiflerinin ucundan yuvarlak solucanları uyuşturan bir madde salgılar. Solucan uyuştuktan sonra, onu sıkıca sararak içine alır. Mantar, odunda oldukça düşük düzeylerde bulunabilen azot gereksinimini karşılamak için böyle bir yol seçmiştir.

Deuteromisetler adı verilen mikroskobik boyutta bir başka mantar grubu da hiflerinin ucundaki salgıya yapışan birhücreliler, küçük böcekler gibi canlıları yakalar. Bu gruba ait 50 kadar tür, yuvarlak solucanları besin olarak kullanır. Bu gruptan, *Arthrobotrys dactyloides* türünün, solucanı yakalarken kullandığı tuzağının, kolayca genişleyen ilmek şeklinde yapılan bulunmaktadır. Solucan bu yapıya dokunduğunda, hızla gerçekleşen bir kapanma mekanizmasıyla yakalanır ve sindirilir.

Kaynaklar:
Davis, P.H. *Flora of Turkey*, Edinburgh, 1976.
Meyers, R. "The Carnivorous Plant FAQ".
Oard, M. "Water Pitchers in Kilkenny Soil", FM, Nisan 1995.
Raven, P.H., Evert, R.F., Eichorn, S.E. *Biology of Plants*, Worth Publishers, 1992.
Walker, R. "What is Carnivorous Plant".
Walker, R. "Venus fly trap".
Wilkins, M. *Plantsmanship*, Macmillan, London, 1988.
Zamora, C. "The Processing Plant", *Discover*, Eylül, 1995.
"International Carnivorous Plant Society".



Dört yanlış



Bir doğru

İşte her sınavdan önce aradığınız kalem...

Johann Faber Sınav Kalemi: Test sınavları için özel olarak geliştirildi. Türkiye'de tek.

Kolay açılır. Ucu kolay kolay kırılmaz. Yumuşak ve koyu yazar. Kolayca silinir.

Kalemde doğru seçenek... Johann Faber Sınav Kalemi. Her sınavdan bir kalemde geçmeniz için!

Kırtasiyenizden isteyin...

Johann Faber ⓢ ⓘ ⓝ ⓐ ⓥ kalemi



Bitkilerdeki Gizil Güç
Biyokütle Enerjisi



Önemli bir enerji kaynağı olan kolza bitkisinin üretiminde kullanılan traktör de, kolza yağından elde edilen yakıt ile çalışmaktadır.

Her sabah, yeşil bir bitkiye teşekkür etmeyi unutmayın. Neden mi? Dünya'da bitkiler, bazı bakteriler ve algler gibi fotosentez yapan canlılar olmasaydı yaşam olmayacaktı, sizler de olmayacaktınız. Üretici organizmalar olan fotosentez yapan canlılar, diğer canlılar için gereken kimyasal enerjiyi, yani besin enerjisini üretiyorlar. "Enerji yoktan var olmayacağına göre, bu canlılar enerjiyi nereden elde ediyorlar?" diye sorabilirsiniz. Bir kez daha teşekkür etmeye hazır olun ve Güneş'i unutmayın. Çünkü, bitkiler güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürüyorlar ve diğer canlıların kullanabileceği hale getiriyorlar. Bugün, bitkiler tarafından yakalanmış olan bu enerjiden daha çok yararlanmanın değişik yolları aranmaktadır. Bu arayışlar, bitkisel organizmalarda depolanmış güneş enerjisini yani bitkisel nitelikli biyokütle (biyomas) enerjisini alternatif bir enerji kaynağı olarak gündeme getirmiştir.

CANLILIĞIN ortaya çıkışı, fotosentez yapan canlıların, karbon dioksiti kullanıp, oksijen üretmesiyle başlamıştır. İlk atmosferde oksijen bulunmadığından, bu canlıların ortaya çıkıp, bolca oksijen üretmeleriyle, Dünya oksijene kavuşmuş, bundan sonra oksijen kullanabilen ilk organizmaların ortaya çıkmasıyla da günümüze kadar ulaşan bir evrim süreci başlamıştır. Böylece, canlılığın ortaya çıkışının temeline inildiğinde, Güneş'in ve ilk atmosferin oksijensiz olmasının ne kadar önem taşıdığı görülmektedir. Yaşamın temel kaynağı Güneş'tir. Güneş'in can verdiği bitkiler, diğer canlı türlerine yaşam verdikleri gibi, yanarak ısı verdikleri için taşıt çalıştırma, elektrik üretme, pişirme ve ısınma gibi amaçlarla enerji elde etmek üzere kullanılmaktadırlar. Böylece, bitkilerin Güneş'ten yakaladıkları enerjiden yararlanılmış olmaktadır.

Yeryüzündeki Gün Işığı Deposu: Biyokütle

Canlıların tümü organik materyallerden oluşmaktadır ve organik materyallerin tümü biyokütledir. Amaç biyokütleden enerji elde etmek olunca, en çok bitkisel nitelikli olanlara başvurulmaktadır. Bitkiler, güneş enerjisinin etkisiyle, su ve karbon dioksiti, kendi fizyolojik işlevlerini gerçekleştirmek için kullandıkları glikoz ve oksijene çevirmektedir. Bitkiler, yapılarındaki enerji verici bileşik olan glikoz ve ürettikleri oksijen nedeniyle diğer canlıların yaşamı için büyük önem taşımaktadır. Fotosentez yapan her canlı bir enerji kaynağı ve aynı zamanda bir biyokütledir. Biyokütleyi enerji kaynağı yapan, yapısındaki enerji eşdeğeri yüksek maddelerdir.

Fosil yakıtlar, içerdikleri bitkisel kökenli materyal nedeniyle, eskiden Dünya'ya ulaşmış olan güneş ışınlarının deposu olduklarından, bir anlamda biyokütle sayılmaktadırlar. Fosilleşmiş biyokütle niteliği taşıyan kömür ve petrol enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Fosil yakıtların tükenmeye yüz tuttuğu ve kullanımlarındaki artışa bağlı olarak çevre sorunlarının hızla arttığı günümüzde, yeni ve yenilenebilir özellikte alternatif enerji kaynakları arayışı, biyokütle enerjisini daha çok gündeme getirmektedir. Enerji hammaddesi olarak yenilenebilir bir kaynak olduğu kabul edilen biyokütleyi neler oluşturmaktadır? Tarım ve orman ürünlerinin artıkları, evlerden atılan çöpler, özel olarak yetiştirilen nişastalı, şekerli ve yağlı bitkiler, ağaçlar, yonga, yosunlar, algler, hayvan dışkısı, lağım suları, gübre ve gıda sanayii artıkları gibi maddeler biyokütle enerjisi için hammadde olabilirler. Artıklardan biyokütle enerjisi elde etmek, fazladan enerji kazancı sağlamaktır. Bu tür biyokütle hammaddeleri, üretildiği, yetiştirildiği ya da artık olarak bulunduğu biçi-

miyle, yakıt olarak kullanılmaya elverişli değildir. Biyokütleden enerji, yanma gibi doğrudan bir yolla elde edilmekten başka, birtakım süreçlere sokulup gaza, alkole ve yapay petrole dönüştürülerek de elde edilebilir. Enerji içeriğine göre, Dünya'da yıllık toplam biyokütle üretimi kara ve deniz ürünleri toplamı olarak, 2 600-3 500 EJ arasında olup, bugün için yıllık toplam 2891 EJ'dur. Bu miktar, 1995 yılı dünya ticari enerji tüketiminin 8,3 katıdır ve günümüzde dünya nüfusu bunun yalnızca % 7 kadarını kullanmaktadır.

Bilinen En Eski Biyokütle Enerjisi Kaynağı: Odun

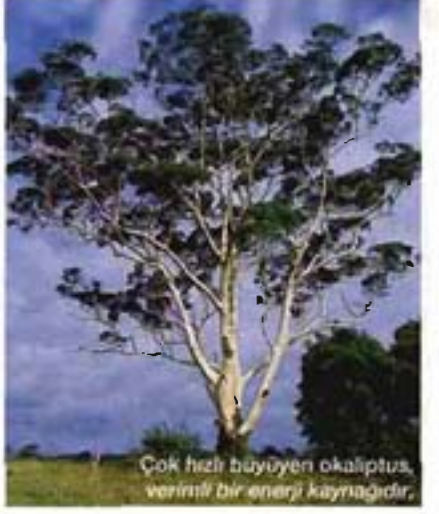
Biyokütle enerjisinin geçmişi diğer tüm enerji kaynaklarından eskidir. Bilinen en eski biyokütle kaynağı olan odunun kullanımı, ateşin bulunuşuna kadar uzanmaktadır. İnsanoğlunun ilk enerji kaynağı olan ateş, biyokütlenin yanmasından elde ediliyordu. Bu biyokütle de odundu. Ateşi bilen, ama tarımsal uğraşısı olmayan avcı insanlar ağaç parçalarını enerji kaynağı olarak kullanıyorlardı ve günlük enerji tüketimleri 21 MJ/gün idi. Sanayi devrimine kadar çok yoğun olarak kullanılan odun, fosil yakıtların yüksek enerji içeriği nedeniyle terkedilmişti. 20 yıl öncesine kadar, oduna "fakir insanın petrolü" gözüyle bakılıyordu. Bugün, biyokütle enerjisinin daha çok gündeme gelmesiyle oduna olan ilgi de artmakta. Az gelişmiş ülkelerde, kullanılan enerjinin % 70'i odundan elde edilmekte ve geleneksel yaklaşım sürdürülerek, öncelikle yemek pişirme amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanında, odunun gelişmiş ülkelerde bile kullanımı sürmektedir. İsveç, Kanada ve ABD'nin kuzeyi gibi orman bakımından zengin ülkelerde odun, kereste, kâğıt ve kâğıt hamuru sanayiinde kazan yakıtı olarak kullanılmaktadır.



Biyokütle niteliğindeki yakacak odun, ağaç ya da benzer özellikteki bitkilerin gövde, dal ve kabuklarından elde edilir. Ağacın, biyokütle enerjisi elde etmek açısından, yüksek verim getirecek nitelikte olması bir tercih sebebidir. Odunun ısıl değeri, içinde bulundurduğu su miktarına göre farklılık gösterir. Kuru odun, yaş olana göre daha fazla ısıl değere sahiptir. Odunun ısıl değeri 8 300-21 000 kJ/kg arasında değişmektedir. Sert ağaçlarla yumuşak ağaçlar arasında da ısıl değerler açısından farklılıklar vardır. Örneğin, meşe odununun ısıl değeri, çam ve köknara göre daha yüksektir. Odunun elde edildiği ağaçların, kısa sürede yetiştirilebilir olmaları kaynağın verimini artıran bir etmendir. Örneğin, kavak türleri ve büyüme hızı doğal ormanlara göre 20 kat daha fazla olan okaliptus, oldukça verimli bir enerji kaynağıdır.

Odunu enerji kaynağı olarak kullanmanın en yaygın biçimi yakmadır. Odunun tam yanması sonucunda, ısının yanı sıra, yanma ürünü olarak karbon dioksit ve su açığa çıkmaktadır. Ağaç büyürken almış olduğu karbon dioksiti yanarken geri vermektedir. Bu durumda, kullanılan ağaçların yerlerine yenilerinin konulması, hem atmosferde karbon dioksit birikimini artıracağından hem de doğal yaşamı olumsuz etkileyeceğinden çevre sorunlarının artmasına katkıda bulunacaktır. Odunun yakıt olarak kullanımında, seçilen ağaç türlerinin kısa sürede gelişmesi ve orman alanlarının zarar görmemesi için yakıt olarak kullanılacak odunun özel olarak üretilmesi gibi konulara da özen gösterilmesi gerekmektedir. Yakacak odun, kırsal bölgelerde ısıtma ve pişirme amacıyla kullanılmaktadır. Bunun dışında, odunun farklı kullanım teknolojileri de vardır. Gelişmiş teknoloji uygulaması olarak, odun sobalarına bir Stirling ya da Ericson motoru (sıcak ve soğuk kaynaklar arasındaki gazın hacim değiştirmesiyle çalışan motor) ve küçük bir jeneratörün eklenmesiyle elektrik enerjisi de elde edilebilmektedir. Bunların yanında, odun kazanlarıyla donatılmış, buharlı küçük termik santrallara benzeyen ve odun yakan elektrik santralları bulunmaktadır.

Odun, odun kömürü, etil alkol (etanol), metil alkol (metanol), jeneratör gazı ve piroliz katranı (yapay ham petrol) gibi ikincil yakıtlara da dönüştürülerek kullanılabilmektedir. Bu yakıtlardan maliyeti



Çok hızlı büyüyen okaliptus, verimli bir enerji kaynağıdır.

en düşük olan jeneratör gazıdır. Jeneratör gazı İkinci Dünya Savaşı sırasında taşıt motorlarının çalıştırılmasında kullanılmıştır. Bunun için özel gazojen donanımlı taşıtlar yapılmıştır. Güney Amerika ülkelerinde, bu konuya ilişkin teknolojik çalışmalar yürütülmektedir. Odun kömürü, odunun havasız bir ortamda, 400 °C civarında bir sıcaklıkta ısıtılması (piroliz) ile üretilmektedir. Bu yolla, yaklaşık 3,5-4 ton odundan 1 ton odun kömürü elde edilmektedir. Odun kömürünün ısıl değeri 30 000-34 000 kJ/kg arasında değişmektedir. Odun kömürü, kırsal kesimde kullanımının yanı sıra demir-çelik sanayiinde de tercih edilmektedir.

Enerji Bitkileri

Günümüzde enerji tarımı ya da enerji yetiştiriciliği denilen yeni bir tarım türü geliştirilmiştir. Bunun yanında enerji ormancılığı da gündeme gelmektedir.

Enerji üreticilerine hammadde sağlayan mısır gibi biryıllık bitkiler, çokyıllık otsu bitkiler ve kavak gibi kısa sürede gelişen ağaçlar enerji bitkileri olarak ele alınabilir. Enerji bitkilerinin yenilenebilir olmaları, daha az oranda kirliliğe yol açmaları ve enerji depolama sorununu ortadan kaldırmaları, enerji sorunu çözümünde daha çok rol almalarına yol açmaktadır. Besin gereksinimini karşılamak için ekilen ürünlere göre, daha az ilaçlama ve daha az gübre gerektirmeleri, kükürt oksitli, azot oksitli bileşikleri atmosfere yaymadıkları için hava kalitesini artırmaları ve yeni doğal yaşam alanlarının gelişmesini sağlamaları gibi etkileri de, bu bitkilerin yetiştirilmelerinin çevre açısından olumlu olduğunu göstermektedir. Bu özellikleri nedeniyle, enerji bitkileri, diğer bitkilerin yetiştirilemediği alanlarda bile üretilebilirler; böylece, yüzey suyu kaybının azalmasına, toprak kalitesinin artmasına ve erozyonun önlenmesine katkıda bulunabilirler. Kırsal bölgenin tarımsal gelişimi-



ne katkıda bulunabilecek olan enerji bitkilerinin üretimi kâğıt, kâğıt hamuru, kimyasal maddeler ve hayvan yemi gibi yan ürünler de sağlamaktadır. Biyokütleden ileri gelen kirlenme oranları fosil yakıtlarınkiyle kıyaslandığında, karbon monoksitin benzinle çalışan taşıtlardan çıkanın % 15'i, tanesel maddelerin kömürün yakılmasıyla çıkanın % 30'u, hidrokarbonların benzinle çalışan taşıtlardan çıkanın % 10'u, azot oksitlerin ise benzinle çalışan taşıtların % 5'i kadar olduğu ve kükürt oksitlerin ise hemen hemen hiç çıkmadığı belirlenmiştir. Ancak, gene de bazı bileşiklerin yayılımına neden olabildiklerinden, yakıt olarak kullanımları sırasında, malzeme seçiminde ve diğer uygulamalarda denetimlerin özenle yürütülmesi gerekmektedir.

Enerji bitkilerinin seçimi sırasında ilk düşünülmesi gereken bitkinin enerji içeriğidir. Yaprak alanının genişliği ışıktan yararlanmayı artırır. Ekim alanının yılın çoğu zamanında, yüksek oranda güneş ışığı alabilmesi de göz önünde bulundurulması gereken bir etmendir. Böyle bir alanda yapılabilecek değişik uygulamalarla yetiştirilen ürün çeşidi daha fazla sayıda olabilir. Enerji bitkilerinin tarımı yapılırken, yetiştirme koşulları, hasat ve sonuçta elde edilecek yakıtın ısıl değeri net enerji değerlendirmesiyle birlikte ele alınmalıdır. Enerji bitkilerinin büyük boyutlu enerji programları içinde kullanımı sırasında, planlama ve ön hazırlıkların yeterli ve uygun biçimde yapılmamasına bağlı olarak, ekonomik olarak elde edileceği düşünülen kâr, zarara dönüşebilir. Tarımı yapılacak ürünlerin seçiminde, geleneksel yaklaşımlar izlemek yerine, ülkenin tarımsal üretim planları kapsamında düşünülmesi, enerji bitkilerinin değerlendirilmesi açısından daha çok verim elde edilmesini sağlayacaktır.

Dünya yüzeyine gelen güneş enerjisi 3 000 000 EJ'dur. Bunun % 0,1 kadarı fotosentezle biyokütle üretimine harcanmaktadır. Bazı bitkiler ve ormanlar, kendi yüzeylerine gelen güneş enerjisini % 0,4-0,7 verimle bitkisel materyale çevirebilirken, tropikal koşullarda, bu verim % 1,8-2,4 olabilmektedir. Denizlerde yaşayan alglerde de bu oran, % 0,02-0,15 arasındadır. Bazı bitkiler verimli bir fotosentetik sisteme sahip olduklarından, yüzeylerine gelen güneş enerjisinin % 2-3'ünü kullanabilmektedirler. "C_4" bitkileri olarak bilinen bu bitkiler, yüksek oranda güneş ışığı alan bölgelerde yetişebilmeleri, suyu çok verimli olarak kullanabilmeleri, düşük karbon dioksit konsantrasyonlarında dahi fotosentez yapabilmeleri, ışığı kullanma yeteneklerinin yüksek olması ve diğer bitki türlerine göre mevsimsel kuraklığa daha dayanıklı olmaları nedeniyle önem taşımaktadırlar. Tatlı-sorghum, şekerkamışı, mısır gibi bitkiler tipik C_4 bitkileridir. Ananas ve yüzyıl bitkisinin içinde bulunduğu, "CAM" bitkileri olarak adlandırılan bir diğer grup da, suyu çok verimli kullanabildiklerinden, yarı kurak bölgelerde yaşayabilmektedirler. Etli yapraklı, kaktüs benzeri bu bitkilerin yavaş büyümeleri, onları daha az tercih edilir hale getirmektedir. Yulaf, arpa, pirinç, buğday, pamuk, yonca, soya fasülyesi, fıstık ve ayçiçeği gibi "C_3" bitkileri ise, ortalama 25 °C sıcaklığındaki ortamları tercih etmektedirler. C_4 bitkilerinin, diğer bitkilere göre, karbon dioksit ve suyu daha iyi kullanmaları, enerji kaynağı olarak değerlendirilmelerini daha kolaylaştırmaktadır.

Mikroorganizmaların Ürettiği Yakıtlar

Mikroorganizmaların gerçekleştirdiği biyolojik dönüşüm tepkimeleri yardımıyla, bitkisel materyallerden nitelikli yakıtlar elde etmek de olasıdır. Bitkisel materyallerin oksijensiz yaşayan (anaerobik) mikroorganizmalar tarafından parçalanması sonucunda, gaz ve sıvı yakıt olarak kullanılabilen biyogaz, etil alkol ve metil alkol gibi maddeler açığa çıkmaktadır. Mikroorganizmaların devreye girdiği bu üretim yöntemleri, alçak teknik biyokütle çevrimleri olarak adlandırılmaktadır. Bunların dışında, yüksek teknik biyokütle çevrimleri de vardır. Bunlar piroliz, hidrogazifikasyon, hidrojenasyon, parçalayıcı distilasyon ve asit hidroliz gibi yöntemlerdir. Organik artıkların belirli koşullar altında ısıtılması işlemi olan piroliz sonucunda, gaz, kömür ve katran elde edilmektedir. Hidrogazifikasyonda, organik artıklar gene özel koşullar altında metan ve etan üretilecek biçimde gazlaşmaktadır. Hidrogazifikasyonla 1 ton organik maddeden 6 000 MJ değerinde olan yaklaşık 170 m^3 gaz üretilmektedir. Hidrojenasyonda, organik artıklar karbon monoksit ve su buharı ile işleme sokularak yapay petrol üretilmektedir. Parçalayıcı distilasyonda, odun ve yüksek miktarda selüloz içeren organik materyaller damıtılarak metil alkol elde edilmektedir. Asit hidroliz yönteminde de, odun tipi organik materyaller ısı ve asitle etkileşime sokularak, etil alkol üretilmektedir. Bu yakıtlardan bazıları petrol ürünlerine özdeştir.

Yaygın olan yakıtlardan biri olan biyogaz % 55-65 oranında metan ve % 35-45 oranında karbon dioksit içermektedir. Isıl değeri ortalama 23 000 kJ/m^3'tür. Biyogaz, öncelikle hayvan gübresinden, bunun dışında, özel olarak yetiştirilen bazı bitkilerden ve tarımsal artıklardan oksijensiz koşullarda mikroorganizmaların fermantasyon yapmasıyla elde edilmektedir. Hayvan gübresinden elde edildiğinde, geride kalan artık madde, gübre değeri artmış olarak kullanılabilmektedir ve bu durumda % 20-25 daha fazla verim alınmış olmaktadır. 1 kg kuru organik maddeden elde edilen biyogaz miktarı 0,15-0,20 m^3 arasındadır. Biyogazın bileşimi, üretimde kullanılan organik materyalin niteliğine ve üretim ortamının ko-

Bazı Bitkilerin Enerji İçerikleri

	Bitki Kısmı	% Su	kJ/kg
Şekerkamışı	Posa	12	16 160
Şekerkamışı	Posa	52	9 295
Bambu	Kamış	10,3	16 430
Esmer buğday	Dış kabuk	10	16 870
Kamış	Yaprak	0	21 600
Kamış	Sap	0	20 990
Hindistan cevizi	Kabuk	13	16 790
Kayın	Odun	13	16 705
Huş ağacı	Odun	12	16 810
Meşe	Odun	13	15 950
Meşe	Kabuk	7	18 045
Meşe	Kabuk	0	18 630
Çam	Odun	12	17 710
Çam	Kabuk	0	20 060
Köknar	Kabuk	0	19 575
Ladin	Kabuk	0	19 425
Sekoya	Kabuk	0	18 525
Yağlı tohumlu bitkiler	Tohum	-	19 990



şullarına bağlı olarak farklılıklar gösterir. Biyogaz, evlerde yakıt olarak kullanılabildiği gibi, motor yakıtı olarak da kullanılabilmektedir. Almanya'da biyogazla çalışan traktörler geliştirilmiştir. Biyogaz motorları ile elektrik jeneratörleri de çalıştırılabilmektedir. Bu yakıt termik elektrik santrallarında da kullanılabilir. Bir biyogaz reaktöründe, havasız bir fermantasyon deposu ile üretilen gazı toplayan bir aygıt (gazometre) bulunmaktadır. Asya ülkelerinde, elle çalıştırılan basit yapılı biyogaz üretim tesislerinden çok sayıda bulunmaktadır. Danimarka gibi bazı ülkelerde, ileri teknolojinin kullanıldığı biyogaz üretim tesisleri kurulmuştur. Dünya'da, yaklaşık yüz bin civarında biyogaz üretim tesisi olduğu sanılmaktadır. Beş kişilik bir ailenin gereksinimlerini karşılayacak nitelikteki aile tipi bir tesisin kapasitesi 3 m^3 kadardır. Köy tipi olanların kapasitesi 150-200 m^3 arasında değişmektedir. ABD'de büyük hayvancılık tesislerine bağlı olarak işleyen 750 m^3 kapasiteli tesisler geliştirilmiştir.

Hayvansal gübreden saman ve diğer artıkların karıştırılarak, tezek elde edilmesine kıyasla, biyogaz üretilmesi, tezeğin yakılmasıyla küle dönüşecek ve hiçbir enerji değeri kalmayacak olan gübrenin verimli bir yakıt haline dönüşmesini sağlayacaktır.

Biyokütleden alkol elde edilerek, sıvı yakıt olarak kullanılması da giderek yaygınlaşmaktadır. Alkol, benzinin oktan sayısını yükseltici etki gösterdiğinden, oktan yükseltici olarak kullanılan ve çevre açısından zararlı olan kurşun tetra etilin kullanımını da azaltmaktadır. Melas, mısır koçanı, şekerkamışı, fıstık kabuğu, yulaf kabuğu, selüloz hamuru, ananas suyu, patates, narenciye ve manyok gibi bitkisel kaynaklardan alkol üretimi yapılmaktadır. Hızlı büyüyen ağaçlar, belediye çöpleri, sanayi artıkları, su bitkileri, tarım ve orman artıkları biyoyakıt elde etmek için uygun kaynaklardır.



Brezilya'da 3,6 milyon araçta yakıt olarak etanol kullanılmaktadır.

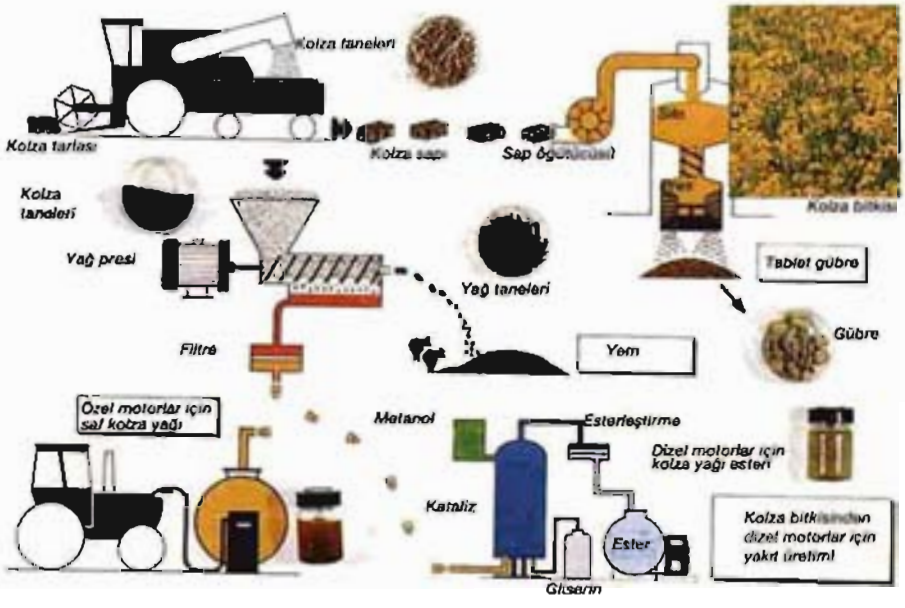


Kolza yağı ile çalışan traktörler, oldukça yüksek performans göstermektedirler.

Biyokütleden alkol elde etme işlemini mikroorganizmalar gerçekleştirmektedir. Asit hidroliz yöntemiyle odundan da alkol elde edilmektedir. Biyoyakıtlar alkolden başka ester ve eter niteliği taşıyan maddeler de olabilir. Oksijen kullanmayan mikroorganizmalar tarafından üretilen bu yakıtlar, etil alkol, aseton-bütanol, bütanol-izopropanol ve aseton-etil alkol karışımları şeklinde olabilir. Mikroorganizmalar, bitki yapısındaki karbon, azot ve tuz gibi maddeleri kullanırlar. Benzine % 20 oranında etil alkol katılarak gazohol adı verilen bir yakıt elde edilmekte ve benzin motorlarında değişiklik gerektirmeksizin kullanılabilmektedir. Gazohol kullanımı özellikle Brezilya'da çok yaygındır. 1923-1931 yılları arasında Almanya, Fransa, Macaristan ve İtalya gibi Avrupa ülkelerinde benzinin alkolle karıştırılarak kullanılması yasalarla zorunlu kılınmıştı, ancak ucuz ve bol petrol kullanılan sonraki dönemde bu teknoloji terk edilmişti. Günümüzde ise, bazı ülkeler gazohol kullanımını artırmak istemektedirler.

Biyokütleden dizel yakıtına karıştırmak amacıyla da yararlanılmaktadır. Türkiye'de daha çok Trakya ve Marmara bölgelerinde yetiştirilen kolza bitkisinin yağı, dizel yakıtlara karıştırılabilecek uygun bir kaynaktır. Biyodizel yakıtlar adı verilen bu yakıtlar, dizel yakıtına % 50 oranında kolza yağı karıştırılmasıyla elde edilmektedir. Bu karışımlar için başka bitkisel yağlar da kullanılmaktadır. Ayçiçek yağı da benzer özellikleri yönünden dizel yakıtına karıştırılabilmektedir. Brezilya'da dizel yakıtlarına % 6 oranında hurma yağı katılmaktadır. Biyodizel yakıtlar, soya fasülyesi, hayvansal yağlar, artık kızartma yağları ve bazı alglerin yağlarından da elde edilebilir.

Mikroorganizmaların, elde edilmesinde rol oynadığı bir başka enerji kaynağı da 21. yüzyılın yakıtı olarak tanımlanan hidrojendir. *Enterobacter aerogenes* adı verilen bir bakteri türü, melastan fermantasyonla hidrojen üretmektedir. Bundan başka, *Cyanobacterium plectonema borganum* adında bir diğer bakteri türü de ışık enerjisini kullanarak hidrojen üretmektedir.



Çöpten Enerjiye

Kentler için yok etmesi büyük sorun olan çöplerden de enerji kaynağı olarak yararlanılabilmektedir. Bu amaçla, çöp termik santralları kurulmaktadır. Kentlerin yakınında kurulan çöp termik santralları, çöplerin çevrede yaratacağı kirliliğe önemli ölçüde engel olmaktadır. ABD, Almanya, Belçika, Danimarka, Fransa, İtalya, Lüksemburg, Hollanda ve İngiltere çöp termik santralı kurmuş olan ülkelerden bir kısmıdır. Günümüzde kent artıklarının toplanıp, çöp alanlarına yığılması oldukça ilkel bir yöntem olarak kalmaktadır. Bu yığınlar, metan gazının birikerek patlamasına yol açabilmektedir.



Çöp termik santralları, ısı elde etme, elektrik üretme, sıcak su ve buhar üretme amaçlarını taşıyabilir. Sıcak su üretim amacını taşıyan çöp termik santrallarında, su sıcaklığı 80-90 °C arasında tutularak, 20 000-50 000 kişinin gereksinimini karşılayacak kapasitede kurulmaktadır. Elde edilen sıcak su, konutlarda ve seralarda kullanılmaktadır. Buhar üretilen santrallarda, sıcaklık 200-250 °C arasında tutulmakta ve elde edilen buhar ısıtma amacıyla ve sanayide kullanılmaktadır. Çöp termik santrallarında, konut ve işyeri atıkları, sanayi atıkları, yığınsal atıklar ve atık yağlar yakıt olarak kullanılabilir. Bunlardan katı olanlar özel bir ocakta yakılırken, sıvı olanlar ise aynı ocağa püskürtülmektedirler. Baca gazları uçucu gaz filtresinden geçirilirler ve bu nedenle, çevre kirliliği etkileri azalır. Çöplerden enerji üretiminin yanı sıra, inşaat materyalleri ve hurda demir gibi yeniden kazanım materyalleri de elde edilebilir. Türkiye'de de, İstanbul'a 125 MW'lık, Ankara'da 40 MW'lık, İzmir ve Adana'ya da 30'ar MW'lık çöp termik santrallarının kurulabileceği düşünülmektedir. Bu büyük şehirlerde çöplerden enerji üretimi, enerji sorununa katkıda bulunmasının yanında, çevre kirliliğini de azaltacaktır.

Türkiye'de Biyokütle Enerjisi

Türkiye, tarımsal fazlası ve enerji açığı olan bir ülke olması nedeniyle, biyokütleden alkol üretmek için uygun bir adaydır. Tatlı-sorghum, şekerkamışı ve patates gibi bitkiler bu işin Türkiye'de yapılması için en uygun kaynaklar olarak görülmektedir. Türkiye'de, biyokütle nitelikli kaynak olarak, hâlâ odun ve tezek kullanılmaktadır. Odun tüketimi, kaçak kesimler nedeniyle çevresel bozulmalara yol açmaktadır. Bu durumun önlenmesine yönelik bir çözüm, enerji ormanlarının kurulmasıdır. Çünkü, Türkiye'de 4 milyon hektar bozuk ve 1 milyon hektar verimli olmak üzere 5 milyon hektarlık orman tesisi yapılabilecek alan vardır. Enerji ormanlarının yanı sıra, tezek kullanımının azaltılması amacıyla, gübreden biyogaz üretim tesislerinin de kurulması gerekmektedir. Biyogaz üretim kapasitesine ilişkin olarak geçmişte yapılan çalışmalara göre, Türkiye biyogaz potansiyelinin 2.8 -3,9 milyar m^3 olduğu belirlenmiştir. Biyogaz potansiyelinin petrol eşdeğeri 1,4-2 milyon ton/yıl'dır. Bunun enerji eşdeğeri ise, yaklaşık olarak yılda 24,5 milyon kWh'dır. Bunlarla beraber, hayvan gübrelerinin biyogaz tesislerinde değerlendirilmesi sonucunda elde edilecek biyogübrenin kimyevi gübre karşılığı, toplam 2 792 000 ton/yıl'a ulaşmaktadır. Biyogaz tesislerinin Türkiye'de kurulabilmesi için, var olan tüm hayvancılık işletmeleri incelenmeli, buna göre kurulabilecek işletme sayıları belirlenmeli, hayvan varlıkları saptanmalı, eğitim ve planlama çalışmaları başlatılmalı ve pilot tesisler kurulmalıdır. Yapay petrol üretimi, ekonomiye, petrolün dışarıdan alımını kısıtlamak, sanayide ve kırsal alanda istihdam olanağı yaratmak gibi katkılarda bulunacağından, bir an önce hız kazandırılması gereken bir konudur. Türkiye'de biyokütle kullanımına ilişkin çalışmalar henüz bilimsel araştırmalardan öteye gidememiş ve verimli bir uygulamaya geçilememiştir.

Türkiye'de biyokütleden enerji elde etmek üzere yapılan araştırmalardan biri, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilmektedir. Tatlı-sorghum olarak bilinen bir enerji bitkisine ilişkin olarak yürütülen çalışmanın sonuçları, bu bitkinin, ileride

Türkiye'nin Biyokütle Enerji Stratejisi Nasıl Olmalıdır?

Mustafa Özcan Üstanr
Prof.Dr. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

Birincil enerji kaynakları açısından Türkiye'nin enerji bütçesine bakıldığında, son on yıldır hemen hemen sabitleşmiş verilerle yılda 18 milyon ton odun ile 11 milyon ton bitki ve hayvan artığının (açık deyişle tezeğin) üretilip tüketildiği görülmektedir. Söz konusu tüketim için ormanlar üretim kapasitesinin iki katı zorlanarak, önemli bir tarımsal girdi olan hayvan gübresi de yaklaşık yok edilmektedir. Geçmişten beri süren, bu klasik ve ilkel biyokütle kullanımı, dünya ortalaması altında enerji tüketen Türkiye'nin enerji sektörünün yeterince gelişmediğinin ve yetersizliğinin bir başka kanıtıdır. 1994'ün kesin ve 1995'in geçici verilerine göre yerli enerji üretiminin % 29'u odun ve % 9'u tezekten sağlanmakta, toplam birincil enerji tüketiminin ise % 9'u odun ve % 4'ü tezekten karşılanmaktadır. Odun ve tezekten ya da bir başka deyişle klasik biyokütleden sağlanan toplam enerji 350 PJ (peta yani 10^{15} jul) düzeyindedir.

Türkiye'de, koşulların uygun olması nedeniyle, odun ve tezeğe bağlı klasik biyokütle kullanımı yerine, diğer yenilenebilir kaynakların kullanımına geçilmesi gerekir. Yerli enerji üretimi içinde; enerji amaçlı ormanlara, enerji tarımı ürünlerine ve diğer tarımsal yan ürünlere dayalı modern biyokütle üretimi tekniklerinden yararlanılmalıdır. Kaynaklar, uygun alçak ve yüksek biyokütle teknikleriyle bir plan çerçevesinde değerlendirilmelidir. 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Özel İhtisas Komisyonu Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Grubu Raporu'nda klasik kullanımdan başka, 1995 yılında 15,3 PJ'luk, 2000 yılında 87,9 PJ'luk, 2005 yılında 98,9 PJ'luk ve 2010 yılında 110 PJ'luk yani 30,6 TWh'lik (tera yani 10^{12} wat-saat) modern biyokütle enerjisi üretiminin hedeflenmesi önerilmiştir. Önerilen hedef, diğer ülkelerin hedefleri ile karşılaştırıldığı zaman, Türkiye'nin yetiştiricilik olanakları karşısında küçük kalmaktadır. Bununla beraber, yine de planda yer almamıştır. Ormancılık, ağaç endüstrisi artıkları, hayvansal gübreler, bitki artıkları, kara tipi enerji bitkileri ve su bitkileri niteliğindeki biyokütle ile 2010 yılı için hedeflenen enerji üretimi minimum ve maksimum sınırlar olarak ABD'de 2860-5020 TWh, Japonya'da 109-207 TWh, Almanya'da 135-256 TWh, İngiltere'de 81-157 TWh, Avustralya'da 148-254 TWh ve İsveç'de 101-213 TWh sınırları arasındadır. Japonya ve İsveç'de en büyük payı orman ve ağaç endüstrisi artıkları sirken, diğer ülkelerde en büyük pay enerji bitkilerine aittir. Biyokütle kaynakları arasında, enerji bitkilerinin payının ABD'de % 66-70, Almanya'da % 39-44, İngiltere'de % 64-68 ve Avustralya'da % 49-54 olacağı kestirilmektedir.

Türkiye'de enerji ormancılığı ve enerji tarımı hızla geliştirilmesi gereken konulardır. Enerji ormancılığı için uygun alanın yaklaşık % 15 kadarı bu amaçla değerlendirilmiş durumdadır, ama % 85'i beklemektedir. Enerji tarımı ise hiç el atılmamış bir konudur. Ülkemizde enerji bitkileri tarımına C_4 tipi bitkilerle ve özellikle tatlı-sorghum ile başlanmalıdır. Tatlı-sorghum hem alkol hem de katı biyoyakıt üretmeye uygun bir bitkidir. Enerji bitkileri bir yetiştirme sürecinde ikinci ürün olmalıdır. Odun ve ağaç artıklarından odun briketi üretimine gidilmelidir. Katı yakıt olarak kullanılacak biyokütlenin endüstriyel tesislerde ve termik santrallarda yüksek verimle yakılabilmesi için akışkan yataklı kazanlar geliştirilmesi üzerinde durulmalıdır. Petrol dışalımından soyutlanması olanaksız görünen Türkiye'nin, Dünya'da bilinen petrol kaynaklarının giderek sınırlanmaya başladığı bu dönemde, biyokütle kökenli akaryakıt konusuna genel enerji planlaması ve tarımsal üretim planlaması kapsamında el atılması gerekmektedir. Yılda 500 bin ton petrol eşdeğeri ile üretime başlayacak biyokütle sentetik akaryakıt endüstrisinin 5 yıllık bir süreçte üretimini 2,5 milyon ton petrol eşdeğerine yükseltmesi olanaklı bir hedef görülebilir.

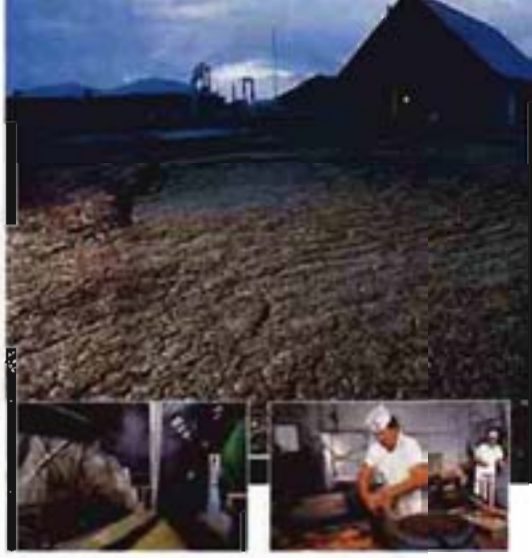
Değişik enerji bitkilerine dayalı biyokütle enerji teknolojisinin, üretimden kullanıma dek çeşitli aşamalarda geliştirilmesi için gereken araştırmalara girişilmelidir. Türkiye'de bugün yetiştirilmeyen, ancak Türkiye koşullarına uyabilecek enerji bitkileri araştırılarak deneme kültürlerine başlanmalıdır. Enerji bitkileri ile ilgili hibrid tohum üretimi ve enerji tarımının mekanizasyonu çözümlenmesi gereken konulardır. Biyokütle niteliğindeki hammaddelerden ikincil yakıt üretimi ile ilgili kârlı ve verimli teknolojiler geliştirilmelidir. Türkiye, modern biyokütle teknolojisi ile ekonomik olmayan klasik biyokütle tüketiminden soyutlanmalı, enerji ormancılığı ve enerji tarımı ile fosil yakıt dışalımını da sınırlandırabilmelidir. Biyokütle enerjisi üretimi, çevre ile uyumlu sürdürülebilir gelişme ilkesi kapsamında gerçekleştirilmelidir. Uzun vadeli biyokütle ve atık kullanımı master planlamaları da gerekmektedir.

enerji sorununun çözümünde rol oynayabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Tatlı-sorghum, yüksek fotosentez verimine sahip olması, her iklimde kolaylıkla yetiştirilebilmesi, su ve gübreye fazla gereksinim duymaması nedeniyle, enerji bitkisi olarak tercih edilmektedir. Türkiye'nin iklimsel koşullarında yaşamaya uygun özellikleri olan bu bitkinin sap kısmında şeker depolanması onun etil alkol üretiminde kullanılmasını sağlamaktadır. Yapılan çalışmalara göre, 1 dekar tatlı-sorghumdan yaklaşık 500 kg şeker üretilmektedir. Tatlı-sorghum besin maddesi olarak kullanımının dışında, fermantasyon yoluyla, etil alkole dönüştürülerek, enerji elde etmek üzere de kullanılmaktadır. Bu bitkiden hektar başına, yılda, 2-3 ton petrol eşdeğeri etil alkol ve şekeri alınmış posa kısmından ise 6-9 ton petrol eşdeğeri yakıt elde edilebilir. Uygun koşullarda yakılması sonucunda, çevreye daha az zarar vermektedirler. Tatlı-sorghum etil alkolün dışında, çok sayıda enerji ürünü için hammadde oluşturmaktadır. Pirolitik yağ, kalitesi artırılmış yakıtlar, mangal kömürü, sentetik gaz, bitkinin su ve şekeri alınmış posa kısmından elde edilen selülozik madde bunlardan bir kısmıdır. Bitkinin posa kısmının enerji değeri yaklaşık 15 900- 18 000 kJ/kg dır ve bunun termik santral yakıtı olarak kullanılması olasıdır. Gövdesi odun gibi yakılabilir ya da özel bir işlemle parçalanıp, öğütülüp, yapıştırılarak kaliteli katı yakıta dönüştürülebilir. Türkiye için uygun bir enerji kaynağı olacağı düşünülen bu bitkinin, çevre kirliliklerini azaltmada ve enerji kaynağı sağlama bakımından dışa bağımlılığı azaltmada rol oynayacağı düşünülmektedir.

kütle kökenli yakıtların ne oranda kullanıldığı tam olarak bilinememektedir. Sanayileşmiş ülkelerde, biyokütle enerjisinin birincil enerji kaynakları içerisindeki kullanım payı % 3'ün altındadır. Bununla beraber, birçok ülke biyokütle enerjisinden giderek artan oranlarda yararlanmaktadır. Bu oran, Finlandiya'da % 15, İsveç'te % 9, ABD'de % 4, eski SSCB'de % 3-4'tür. Gelişmekte olan ülkelerde, biyokütle enerjisinin enerji kaynakları arasındaki payı daha yüksektir. Nepal'de % 95, Kenya'da % 75, Hindistan'da % 50, Çin'de % 33, Brezilya'da % 25, Mısır ve Fas'ta % 20 oranında enerji biyokütleden elde edilmektedir.

10 Güney Afrika ülkesinde, 82,2 milyon olan toplam nüfusun 79 milyonu enerji gereksinimini biyokütleden karşılamaktadır. Bölgedeki küçük ya da orta büyüklükteki sanayiler için de biyokütle önemli bir enerji kaynağıdır; tuğla üretimi, balık tütsüleme, tütün üretimi, biracılık, kahve ve çay kurutma gibi. Büyük ölçekli elektrik üretiminde de etil alkol kullanımı yaygındır. Afrika'da, biyokütle niteliğindeki odun ve bundan elde edilen odun kömürü, en yaygın olarak pişirme amaçlı ocaklarda kullanılmaktadır. Bu ocaklara, odunun daha verimli kullanılabileceği ve ev içi hava kirlenmesinin önlenebileceği nitelikler kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Biyokütle enerjisini yoğun olarak kullanan ülkelerden biri olan Hindistan'da, köylerde, elle çalıştırılan küçük biyogaz üretim tesisleri kullanılmaktadır. Bu ülkede, biyogaz üretiminde temel kaynak odun, odun artıkları ve tarımsal artıklardır. Bu yolla yemek pişirme, ısıtma ve elektrik elde etme gibi gereksinimler karşılanabilmektedir.



Balık fabrikası ve mezbaha artıkları, özel tesislerde işlenerek biyogaza dönüştürülür.

Brezilya'da okaliptus ağacı kırpıntılarını kullanarak, biyokütle gazifikasyonu yapan gazojenler ve gaz türbinlerinden elektrik üretilmektedir. Bununla beraber, bu ülkede araçlarda, yakıt olarak şekerkamışından elde edilen etil alkolün kullanımı benimsenmeye başlanmıştır.

İsveç'te artan karbon dioksit yayılımına karşı önlem olarak enerji sektöründe biyokütlenin daha çok kullanılması yoluna gidilmektedir. Örneğin, 1993 sonbaharından beri, elektrik üretimi ve merkezi ısıtma amaçlarıyla odun kullanılan bir güç santralı işlemeye başlamıştır.

ABD'de biyokütle kullanımına ilişkin bir örnek de İllinois kentindedir. Bu kentte mısırdan elde edilen etil alkolle çalışan ve toplu taşımacılıkta kullanılması planlanan otobüsler üzerinde çalışılmaktadır.

21. yüzyılda biyokütle enerjisinin, kaynak olarak yerini koruyacağı düşünülmektedir. Bununla beraber, biyokütle nitelikli yakıtlar atmosferde karbon dioksit birikimine daha az oranda katkıda bulunduğundan, birçok sanayileşmiş ülke, biyokütleden enerji üretimini artırma yönünde planlar yapmaktadır.

Dünya'dan Manzaralar

1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelimi artırmıştı. Olanakların uygun olduğu ve diğer kaynaklara göre daha ekonomik olan durumlarda biyokütlenin kullanımı tercih edilmektedir. Ancak, bu konudaki istatistiklerin pek sağlıklı olmaması nedeniyle, birçok ülkede biyo-

Dünyada Biyokütle Enerjisi Kullanımı

Ülke	1990 Nüfusu (milyon)	Yüzölçümü (Mha)	Toplam Enerji Kullanımı (MTEP)	Biyokütle Kullanımı (MTEP) BUN	WEC Klasik	WEC Modern	UN
Kuzey Amerika	276	1833	2277	96	38	19	
Batı Avrupa Ülkeleri	454	355	1379	32	20	10	
Doğu Avrupa Ülkeleri	389	2342	1637	44	30	10	
Japonya+Avustralya	144	827	503	1	4	7	
Sanayileşmiş Ülkeler Toplamı	1263	5357	5796	173	92	46	132
Latin Amerika Ülkeleri	448	2016	417	88	125	46	
O.Doğu+K. Afrika Ülkeleri	271	1190	294	15	21	0	
Orta Afrika Ülkeleri	301	2363	291	180	141	5	
Pasifik+G.D. Asya Ülkeleri	1663	1281	1091	331	347	16	
Güney Asya Ülkeleri	1146	752	498	296	204	8	
Gelişmekte Olan Ülkeler	4029	7602	2591	910	838	75	165
TOPLAM DÜNYA	5292	12959	8387	1083	1051		880

BUN: Biyokütle Kullanıcıları Topluluğu tarafından yayınlanan değerler. WEC: Dünya Enerji Konseyi tarafından yayınlanan değerler, 1989. UN: Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan değerler.
Kaynak: WEC Report 1992 Renewable Energy Resources Opportunities and Constraints, 1990-2020

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Mustafa Özcan Uzunoğlu
Prof.Dr. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

Kaynaklar
Biomass Conversion For Energy, Proceedings of Technical Consultation, 1986.
"Energy Crops and the Environment" http://www.eud.ornl.gov/BEDP
Energy for Rural Development, National Academy of Sciences, Washington 1976.
"Nature's Renewable Storehouse of Solar Energy and Chemical Resources" http://www.ourfuture/
New World, Renewable Energy and the Environment, Vol 18 Num 3, Eylül 1990.
Tunç, S. ve S. Özdoğan, Ö. Sevgen, "Biyokütleden enerji üretimi" *Enerji Kongresine Tebliğler*, 1990
Uzunoğlu, M.Ö. "Kırsal Alanda Alternatif Enerji Kaynaklarından Yararlanma Olanaklarının Kullanıcı Amacıyla Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma", Çukurova Üniversitesi Doçentlik Tezi Ankara Üniversitesi, 1992
Dünya Enerji Konseyi Türk M.K. Komitesi 1992 Enerji Raporu, Ankara, 1992



Yerküreyi Saran Büyülü Kuşak

Atmosfer

DÜNYA'nın oluşumundan bu yana, yaklaşık 270 milyar km³ hacminde, 5300 trilyon ton ağırlığında, büyülü bir kuşak çevremizi sarıyor. Onu estiğinde, gürlediğinde ya da şimşekler çaktığında hissedebiliyoruz. Bu kuşağın 18 kilometreye kadar uzanan kesiminde, çözümleyebildiğimiz olaylar çok çok az.

Ama 18 km'lik bu kesimin küçük bir bölümü son derece önemli. Çünkü burada (ve yalnız burada) hava var. Buradaki hava akımları kasırgaya dönüşüp 800 km'lik hıza ulaşabilir. Siklonlar, bizim dünyada bir ile dört yıl arasında bir sürede ürettiğimiz enerjiyi, yalnızca bir günde açığa çıkarabilirler; nemli ve sıcak havayı 22 km'lik bir yüksekliğe, yani bulunduğu katmanın dışına savurabilirler.

Neden her şey troposfer adı verilen bu alt katmanda meydana geliyor? Atmosferi oluşturan gazlar ve kütleleri, havaküre içinde eşit olarak dağılmamıştır. Atmosferdeki kütlenin yaklaşık %95'i ve suyun hemen hemen tamamı (13 trilyon ton) troposferde bulunur. Atmosfer ve yerküre arasındaki enerji alışverişinin neredeyse tamamı da bu katmanda meydana gelir.

Ayrıca, genel bir ısınma olarak adlandırılabilecek olan sera etkisi de, atmosferdeki önemli gazlardan biri olan karbondioksite bağlıdır. Doğal karbondioksit döngüsü yılda 70 milyar tondur. İnsanların ürettiği milyarlarca ton da buna ekleniyor. Bataklıklar, tropik yağmur ormanları ve sığırların sindirim organlarındaki fermantasyon yoluyla atmosfere yılda yaklaşık 590-930 milyon ton arasında metan veriliyor. Hatta ağaç kemiren karıncalar bile yıllık 150 milyon tonla metan üretimine, dolayısıyla da sera etkisinin artmasına katkıda bulunuyorlar.

İlk balon pilotları yalnızca şanslarına güvenip, riskli uçuşlarına başladıklarında, olup bitenlerden tamamen habersizdiler. Yaptıkları ilk uçuşlarda, bugün bize oldukça sıradan gelen birçok şeyi keşfettiler. Örneğin bugün herkesin bildiği bir şeyi, yükseklere çıkıldıkça havanın da soğuduğunu saptadılar (km'de 6 C°). Bununla birlikte hava basıncının da azaldığını fark ettiler. 1 Aralık 1783'de Profesör Jacques Alexandre Cesar Charles ve teknisyenleri hidrojen gazıyla doldurulmuş balonlarıyla bir uçuş gerçekleştirdiler. Balon iki saat boyunca havada kaldı ve o zamana dek ulaşılamamış bir yüksekliğe, 3500 m'ye çıktı. Bu uçuşu, daha yükseklere ulaşan yeni uçuşlar izledi. Böylece, yaşam sınırına ulaşıldı. " 4000 m yükseklikte sınır değere ulaşılır." Alman Havayolları Sağlık Bölümü'nden Lutz Bergau durumu böyle açıklıyor. Normal olarak oksijenle %96 oranında zenginleştirilmiş olan kan, bu yükseklikte yaklaşık % 16'lık oksijen taşıma kapasitesi kaybına uğruyor. İlk uçuşlarda karşılaşılan olumsuzluklar, kazaların nedenini ortaya koydu. Yükseklik, karar verme yetisinin azalmasına ve yükseklik sarhoşluğuna neden oluyor ve balonu, içindekilerle birlikte bir ölüm girdabına sürüklüyordu. Yaklaşık 5000 m yükseklikte hava basıncı deniz seviyesindekinin yarısı kadardır. Oksijen oranı da azalmıştır. Yüksek irtifada yaşamaya alışmış ve bazı fizyolojik ayrıcalıkları bulunan kimi insanlar ek oksijen kullanmadan yaklaşık 8000 m'ye ulaşılabilirler. Bu sınırın üstü ise onlar için bile ölüm bölgesidir.

1930'da İsviçreli Auguste Piccard 16 000 m yüksekliğe ulaştı. Bu uçuş için 14 000 m³ hidrojenle doldurulmuş yeni ve çok büyük bir balon kullandı. Böylece ilk kez bir insan, yaşam koşullarının olmadığı atmosfer katmanlarına fazlaca riske girmeden ulaştı. Çünkü Piccard rekor denemesi için, ek oksijeni içine koyup yanında götürebileceği, bir alüminyum küre yaptırmıştı. Piccard uçuşu sırasında bir şeyin farkına vardı. Bulut kümeleri yalnızca 12 000 m yüksekliğe kadar ulaşıyordu. Bu, yükseklikte nemli havayı yukarı iten basınç sıfırlanıyor olmalıydı.

Araştırmacıların tahminleri doğruydu. Sıcak yeryüzünün etkisiyle hava, gittikçe artan bir yüksekliğe çıkmaya zorlanıyor, öte yandan havanın yukarı hareketi gittikçe zorlaşıyordu. Yükseklik arttıkça havadaki su buharı miktarının azalmasından ötürü, havayı yukarı itmek için gerekli olan güç (su buharı ve hava akımları) ise giderek azalıyordu.

Yalnızca çok büyük bulut kümeleri rastlantısal olarak, althava kürenin (troposferin) üst sınırını yarıp geçmeyi ve bir parça bulutu, üst katman olan stratosfere ulaştırmayı başarabiliyor.







Atmosfer katmanlarından alınan veriler gelişmiş bilgisayarlarda işlenip , meteoroloji haritalarının oluşturulmasında kullanılıyor .



Stratosfer denince, hava olaylarıyla çalkalanan alt katmanla birleşip onu kuşatan tamamen hareketsiz bir kuşak akla geliyordu. Ancak bu düşüncenin doğru olmadığı ortaya çıktı. Aşağı ve yukarı yönlü hareketler, alt katmandakine oranla çok daha az olmakla beraber, stratosferde alt katmanda rastlanmayan rüzgarlar esiyor. Gazlar ve parçacıklar genellikle yatay olarak hareket ediyor.

Çok ilginç bir nokta: Yeryüzünden gelen ısı etkisi, yükseldikçe azaldığından, teorik olarak, yükseldikçe havanın da soğuması gerekiyor. Ama yükseldikçe stratosfer ısınıyor. Troposferin sınırında (ortalama 11 km yükseklikte) hava sıcaklığı yaklaşık -56°C iken, stratosferin sınırında hemen hemen 0°C civarında. Bunun nedeni, tamamı stratosferde oluşan, Güneş'in zararlı mor ötesi ışınlarını emebilmek ve uzun zamandır gazetelere manşet olabilmek için çaba gösteren bir gaz: Ozon.

Ozon atmosfer içinde, Dünya yüzeyinden 50 km yüksekliğe kadar olan kısımda yayılmış olsa da, stratosferdeki yoğunluğu çok fazladır. Kısa dalga mor ötesi ışınlar stratosferde oksijeni ozona dönüştürür. Ozonu atmosferin ayrı ve küçük bir katmanı olarak düşünmek yanlıştır. Atmosferdeki ozonun tümü toplanıp, deniz seviyesinde yüzeye dağıtılsaydı (yaklaşık 1013 hektopascal hava basıncında), oluşacak tabakanın kalınlığı yalnızca 3,5 mm olurdu.

Ozonun atmosferdeki dağılımı farklıdır. Gazın %90'ı stratosferde tutulur, geriye kalan %10 troposferdedir ve bu %10'un ancak onda biri yer yüzeyine yakın bölgelerdedir. Gözlemler alt katmandaki (troposferdeki) ozon miktarı artarken, stratosferdeki ozon miktarının son 20 yılda yaklaşık %6 azaldığını gösteriyor. Ozondaki azalma mor ötesi ışınlarının geçmesine olanak sağlama dışında, başka bir etkiyi de beraberinde getiriyor. Stratosfer soğurken, troposfer gittikçe ısınıyor.

Stratosfer troposferin yalnızca sıcaklığını etkilemekle kalmaz, hava basıncını da etkiler. Çünkü troposferde ne zaman bir alçak basınç bölgesi oluşsa, stratosferde de aynı anda yüksek basınç bölgesi oluşur. Yani alçak basınç bölgesindeki hava yükselince, yarattığı etki üst katmandaki ters etkiyle dengelenir. Tersine alt katmandaki hava alçalır ve yoğunlaşırsa, yüksek bölgedeki basınç düşer.

Bilimin atmosfere olan ilgisi, Torricelli'nin barometreyi, Galileo'nun da termometreyi bulmalarıyla başladı. Termometre ve barometrenin bulunmasıyla atmosfer, ölçüm araçlarıyla araştırılabilir duruma geldi.

İlk uçaklar, balonlar, uydular ve radarlarla sürekli izlenen insansız uzay araçları, atmosferin yüzlerce kilometre ötesini bile inceden inceye araştırma olanağı sağladı. Yapılan araştırmalarda hep yeni ve şaşırtıcı sonuçlara ulaşıldı.

Mezosferde (50 km'den daha yukarıda) ozon yoğunluğu birdenbire azalır ve üst sınırda (yaklaşık 80 km) sıcaklık -90°C'a kadar düşer. Mezosferde rastlanan incecik, zar gibi buz tabakaları bu yükseklikte bile hâlâ su buharı bulunduğunu gösteriyor.

Daha da yükseğe çıkıldığında, atmosferin yapısının büsbütün değiştiği gözlenir. Alt katmanlar için fiziksel, orta katmanlar için kimyasal süreçler tipik özellik durumundayken üst katmanlarda tamamen farklı olaylar gelişir. Güneş'ten kaynaklanan güçlü enerji yayılımı, molekülleri ayırır. Böylece elektronlar ve iyonlar oluşur. Bu nedenle, 80 km'nin üstündeki bu tabaka iyonosfer ya da termosfer olarak adlandırılır. Termosferde, Güneşten gelen elektromanyetik dalgalar yansıtılır. Bu katmandaki tüm hareketler, Güneş'ten gelen elektrik yüklü parçacıklardan kaynaklanır. Atmosferde saatteki hızı 1000 km'ye kadar çıkan parçacıklar, ışık yayan cisimlere dönüşürler. "Kutup ışığı" bu şekilde meydana gelir.

Ne kadar yükseğe çıkılırsa, güneş ışınlarının etkisi de o kadar artar. 600 km yükseklikte sıcaklık, yaklaşık 1000°C'dir. Bu sıcaklık uydular için oldukça büyük bir sorun. Uydular Güneş ışınları altında çok fazla ısınıyorlar. Gölgeye geldiklerinde de aşırı derecede soğukla karşılaşıyorlar.

Atmosferin gözle görülebilir üst sınırını saptamak için yapılan çalışmalardan bugüne kadar sonuç alınamadı. Atmosferden uzay boşluğuna geçişlerde hiçbir zaman hissedilebilir bir değişime rastlanmadı. Atmosferde ve uzay boşluğunda yapılan uçuşlarda da ölçüm araçlarını yeniden ayarlamaya gerek duyulmadı. Üst sınırı belirleme konusunda, 80 km'ye kadar uzanan bir atmosfer modeli üzerinde uzlaşıldı.

Havakürenin oldukça küçük bir kesiti bile, bilime sayılamayacak kadar çok yeni veri sağladı. Ancak, maliyet artışlarını da beraberinde getirdi. Aslında, maliyet artışları hava tahmini çalışmalarıyla birlikte başlamıştı. Herhangi bir yer istasyonunda yapılan bir hava gözleminin maliyeti oldukça yüksektir. Dünyadaki hava gözlem istasyonlarının sayısı 10000'dir. Bu sayı maliyet artışlarının nedenini açıklıyor. Bir yüksek atmosfer gözleminin maliyeti 40 milyon TL'dir. Meteosat programıysa yılda yaklaşık 100 milyon DM gerektiriyor.

Ödenen paralar karşılığında önemli veriler elde ediliyor. Alman Meteoroloji Kurumu'nun hava tahminleri için kullandığı üç boyutlu ölçüm ağında 461035 noktadan veri toplanıyor. Ölçüm ağı, atmosferin 30 km'lik bölümüyle ilgili istatistiksel verileri toplayıp değerlendirebiliyor. Yedi günlük bir hava tahmininin yapılabilmesi için, iki trilyon matematiksel işlemin tamamlanması gerekiyor. Dünya'nın en hızlı bilgisayarlarından biri olan "Cray" iki trilyon işlemi, iki saatte tamamlayabiliyor.

Alman Meteoroloji Kurumu'nun kullandığı hesaplama sistemi, dünyanın en iyi sistemlerinden biri olarak kabul ediliyor. Sonuçlar da şimdiye kadar elde edilenlerin en iyisi. Yine de, tam olarak güvenilir bir hava tahmini yapmak olanaksız. Çünkü bu modellerde yalnızca fiziksel veriler değerlendiriliyor.

Ya atmosferin kimyası nasıl? Bu konuda henüz başlangıç aşamasındayız. Örneğin sera gazlarının atmosferdeki döngüleriyle ilgili bilgilerimiz çok az. Yalnızca karbondioksit, diğerlerine göre daha iyi incelenmiş durumda. Ama, bu konuda da bilmediklerimiz var. Her yıl insan kaynaklı bir-iki milyar ton karbondioksit atmosferde dağılıp gidiyor. Nereye gittiğini ise hiç kimse tam olarak açıklayamıyor. Bunun doğuracağı etkilerse hemen hemen hiç bilinmiyor. Örneğin: Eğer daha çok buz kutuplardaki ana kütlelerden kopup erirse ne olacak? Buharlaşma ve buna bağlı olarak bulutlar nasıl değişecek?

Ölçüm ağı henüz oldukça seyrek. Ağ bu yapısıyla, atmosferi tüm detaylarıyla incelemekten uzak. Başka bir deyişle, hava küremiz daha birçok sır saklıyor. Bu sırlar içinde atmosferin nasıl oluştuğunun hikâyesi de var. Atmosfer, çok büyük ve pek çok parçası eksik bir bulmacaya benziyor.

"Atmosphäre", *P.M.* Ocak 1996.
Çeviri: Urungu Akgül



Akarsu Sporları

Nehrin sesi yükselir. Tıpkı bir aslanın kükremesi gibi. Birdenbire bembeyaz köpükler görünür. Delicesine akan sular ve anaforlar sarar çevrenizi. Akıntı, nehir yatağındaki küçük kayaları ve çevredeki ağaçları sürükleyecek kadar güçlüdür. Kalbiniz delicesine çarpar. Zaman iyice yavaşlar. Elinizdeki küreği sıkıca kavrayıp, coşkun sulara delicesine daldırıp çıkardığınızı algılayamazsınız bile... Sonra ses birden azalır. Sarsıntı hissedilmez olur. Küreği kavrayan eliniz ve kaslarınız gevşer. Biraz önce salgıladığı adrenalinin etkisiyle, vücudunuza hafif bir sarhoşluk duygusu yayılır. Bir sonraki rapidin sesi duyulana kadar...

KUZEY AMERİKA kızılderilileri, yüzyıllardan beri, geyik derisiyle kapladıkları kanolarıyla, nehirleri ulaşım için kullanıyor olsalar da, akarsu sporları İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gelişmiştir. Botlar, savaşın hemen ardından, ilk olarak askeri amaçlarla geliştirildi. İlk tasarımlar okyanus manevralarını kolaylaştırmak için düşünülmüştü; akarsularda kullanılmaya pek uygun değildiler. Yuvarlak bir sepet şeklinde olduklarından rahat hareket ettirilemiyorlardı. Botu ilerletmek kürekçiler için hiç de kolay değildi.

1950'lerde akarsu sporlarına yönelişin artmasıyla birlikte, bot teknolojisi de aşama kaydetti. O yıllarda bazı özel şirketler sepet biçimli botlar yerine, yeni tasarımlar geliştirdiler. Yeni tasarımlarla birlikte botların yapıldığı malzemenin kalitesi de arttı. Uzun nehir yolculukları için, klasik botlara göre daha çok insan ve daha çok eşya taşıyabilecek botlara gereksinim duyuldu. Mühendislerle tasarımcıların çalışmaları sonucu, daha dayanıklı ve daha esnek bir malzemeden, günümüzde de yaygın olarak kullanılan, oval botlar üretildi. Bu botların eski botlara göre iki büyük avantajı vardı: Botun yan taraflarına birden fazla kürekçi oturabiliyor, böylece bot daha kolay yönlendirilebiliyordu. Öte yandan, genişleyen iç hacim, uzun süreli etkinlikler için gereken tüm malzemeyi alabiliyordu.

Günümüzde, akarsularda yapacağınız farklı türdeki etkinlikler için, değişik tasarımlarda, değişik boyda, değişik malzemelerden üretilmiş ve değişik renklerde pek çok farklı bot bulabilirsiniz. Hangi botun kullanılacağı tamamen kişisel bir seçim olmakla beraber botların sınıflandırılmasında göz ardı edilmemesi gereken çok önemli bir nokta var: tahliye kanalı!

1983 yılına kadar akarsu sporlarıyla ilgilenenlerin, botların içine dolan suları boşaltmak için uygulayabilecekleri tek yöntem vardı. Bu, oldukça basit bir teknikti. Bottakiler önlerine çıkan bir rapidi (Nehir yatağına biriken büyük kayalar nedeniyle su akışının birdenbire hızlandığı, kayalara çarpan suların anaforlar oluşturduğu tehlikeli etap) geçer geçmez, içeri giren suyu kovalarla boşaltıyorlardı. Kısa bir etkinlik süresinde bile, kovalarla boşaltılan su miktarı tonlarla ifade ediliyordu. Kovayla boşaltma yöntemi, akarsu sporlarıyla uğraşanların tek seçeneğiydi.

Eski tip botları kullanan sporcular, büyük bir rapidin geçilmesi sırasında, bottan fırlayıp nehrin sularına karışan kovaların, ilerki aşamalarda kendilerine



ne büyük kabuslar yaşattıklarını çok iyi anımsarlar. Dışarı atılamayan su botun içinde biriktikçe, botun ağırlığı birkaç katına çıkar. Bu kadar ağırlaşan bir botu kas gücüyle yönlendirmek neredeyse olanaksız hale gelir. Tek çare kıyıya yanaşıp, botu ters çevirerek içindeki suyu boşaltmaktır. Buna rağmen, tahliye kanalı olmayan botların, bazı avantajları da vardır.

Tahliye kanalı olmayan botlar, diğerlerinden daha ucuzdurlar. Bunun yanı sıra, bir avantajları daha vardır: Çok zor etapları olan nehirlerde, tahliye kanalı olmayan botları kullanmak, rapid geçişlerinde sporculara kolaylık sağlayabilir. İçi suyla dolup ağırlaşan botun, dengesini yitirip alabora olma ya da kayalara çarpıp devrilme tehlikesi azalır. Yine de bütün bu avantajlara karşın kovayla su boşaltma zahmetine değip değmeyeceği iyi düşünülmelidir.

Tahliye kanallı ilk botlar, şişirilebilir yan bölümler ve bu bölümlerin altına tutturulmuş bir taban parçasından oluşuyordu. Bu taban parçası kalın ve sağlam bir plastikten ya da ahşap malzemeden üretilmekteydi. Bot, şişirilebilir yan bölmeleri sayesinde suyun üzerinde durabiliyor, yan bölmelerle taban parçasının birleşme noktalarındaki boşluktan da, içeri dolmuş olan fazla su, dışarı atılabiliyordu. Ancak, bot tabanının su seviyesinin altında kalmasından ötürü, botun içindeki bütün su dışarı atılamıyordu. 1983 yılında Jim Cassady ilk şişirilebilir tabanlı tahliye kanallı botu üretti. Şişirilebilen taban iki yenilik getirdi. Tabanda da hava olduğu için, botun iç yüzeyi su seviyesinin üzerine yükseltilmiş oldu. Öte yandan, şişirilen tabanın yüzeyi dışbükey bir şekil aldığından, botun içinde hiç su kalmıyordu.

Bot Çeşitleri

Botlar kullanım amaçları ve tasarımlarına göre bir çok kategoriye ayrılsalar da genel anlamda, gövdeye sabitlenmiş kürekle kullanılanlar ve serbest kürekle kullanılanlar olarak iki türlü sınıflandırılabilirler. Serbest kürekli botlar en yaygın kullanılanlardır. İtici gücü sağlayan kürek, 1-1,5 m uzunluğundadır. Güvenli bir tutuş sağlamak için üst kısmında, T şeklinde bir tutamak vardır. Serbest kürekli botlarda, rehber en arkada oturur ve komutlarıyla diğer kürekçileri yönetir. Herkes birlikte kürek çeker ve botun ilerlemesi için gereken çabayı ortaklaşa harcar. Serbest kürekli bir bot genellikle 1,5-8 m uzunluğundadır ve 3-12 arasında kürekçiyi taşıyabilir.

Sabitlenmiş kürekle kullanılan botlar, göllerde gezinti için kullanılan çift kürekli sandalların şişirilebilir malzemeden üretilmiş modelleridir. Küreklerin boyu genellikle 3-4 m uzunluğundadır. Rehber, botun ortasında rahat bir konumda oturur ve iki küreği de kendi kontrolünde tutarak botu yönetir. Botun yönlendirilmesinde yalnızca rehber aktif durumda olduğundan, rehberlik yapan sporcunun hem çok deneyimli, hem de çok güçlü olması gerekir.

Değişik ülkelerde farklı bot tasarımları geliştirilmiştir. Rusya'da yaygın olarak kullanılan kataraft (ince-uzun yapılı, aynı model iki botun, hafif bir iskeletle birbirine bağlanmasıyla oluşturulan iki ya da dört kişilik bot ikilisi) bunlardan biridir. Kataraft 1990'da Nantahala'da yapılan Dünya Akarsu Sporları Şampiyonası'nda iki ve dört kişilik modelleriyle yarışmalara dahil edilmiştir. Ayrıca her yıl Sibirya'da Altay Dağları bölgesinde düzenlenen Chuya Rallisi'ne 50'den fazla değişik modelde kataraft katılmaktadır. Kataraftlar hem sabit hem de serbest kürekle kullanılabilmektedirler.

Rusya'da ve Doğu Avrupa'da kullanılan araçlardan biri de varilli saldır. Varilli sal, birkaç varilin veya varil yerine kullanılan silindir biçimli şişirilebilir bölmelerin bir araya getirilmesiyle yapılır. Üst kısmına düz bir platform yerleştirilir. Ön ve arka tarafına konan iki sabit kürekle yönlendirilir.

Akarsularda kullanılmak üzere kanolar da üretilmiştir. Kanoların üretiminde polyester ve çeşitli polimer malzemeden yararlanılır. Şişirilebilen kanolar da üretilmiştir.

Doğal Tehlikeler

Akarsu sporlarıyla ilgilenecek olanlar, nehirlerde karşılaşabilecekleri tehlikeler konusunda da yeterli bilgiyi edinmelidirler. Akarsularda botla yol alırken, nehir yatağının değişen yapısıyla, birden bire beliren kayalıklarla, dalgalarla, boşluklarla, ağaç gövdeleriyle ve şelalelerle karşılaşılabilir.

Nehir yatağının gösterdiği değişkenliği izlemek, yapılması gereken ilk iştir. Nehir yatağı daraldıkça ve iki yandaki duvarlar dikleştikçe, suyun akıntı hızının artacağı kesindir. Buna bağlı olarak, karşılaşılacak rapidlerin zorluk derecele-



Turizm ve Tanıtma Bakanlığı Fotoğraf Arşivi.



rinin, daha öncekilerden yüksek olacağı düşünülebilir. Ama nehir yatağındaki değişkenlik tek başına engel yaratmaz. Yol alırken en çok karşılaşılabilecek engeller kayalıklardır. Kayalıkların bir kısmı oldukça küçüktür ve geçişi engellemezler. Büyük bir kayalıkla karşılaşıldığındaysa durum oldukça farklıdır. Kayalık, dar nehir yatağının ortasında, geçişi çok güçleştirecek, bazen de geçişe izin vermeyecek durumda olabilir (Resim-a) Kayalığın yanından geçmeye olanak yoksa, kıyıya çıkıp botu karadan geçirmek tek çaredir. Yeteri kadar genişlik varsa, güvenli bir geçiş için, küreği sıkıca kavrayıp rehberin komutlarını yerine getirmek en iyisidir.

Karşılaşılabilecek dalgaları aşmak, kayalıkları aşmaktan daha kolaydır. Nehirdeki dalgalar, deniz ve göllerdeki dalgalardan oldukça farklıdırlar. Çünkü nehir dalgaları nehir yatağının şeklinden kaynaklanır ve deniz dalgaları gibi hareketli değildirler. Oldukları yerde yükselen bir su kulesine benzerler. Botun burnu akıntı yönüne çevrilip, dalgaya dik bir hareket sağlanabilirse, dalgalı bölüm kolayca geçilebilir. Dalgaya yan girilmesi durumunda yüzey alanı genişleyeceğinden, botun alabora olma olasılığı artar.

Nehir tabanındaki çukurlar, akan suyun birdenbire içeri dolarak, nehir yüzeyinde anafor yaratmasına yol açarlar. Büyük anaforlara kapılmak çok tehlikelidir. Anafor botu içine alamasa bile, suya düşen sporcuyu -üzerinde can yeleği de olsa- dibe çekebilecek güçtedir. En iyi yöntem anaforlardan uzak durmak ya da anaforlu bölgede suya düşmemektir!

Nehir yatağında bir uçları dibe çakılmış, diğer uçları su yüzeyine yakın ya da su yüzeyinin hemen üzerinde duran ağaç gövdeleriyle karşılaşılabilir. Botların tabanlarına ve suya düşen sporculara saplanabilecekleri için, bu tür ağaçlar en çok dikkat edilmesi gereken nesnelerdir.

Nehirlerde karşılaşılabilecek tehlikelerin sonuncusu da şelalelerdir. Değişik yükseklikte pek çok şelale vardır. Yükseklikleri 30 cm'den 350 m'ye kadar olabilir. Şelalelerden dökülen sular aşağıya ulaştıklarında, anafor yaratırlar. Oluşan anafor, büyük olasılıkla çok güçlü bir anafordur. Şelalenin yüksekliği arttıkça, anaforun gücü de artar. Bu nedenle, olanaklar ölçüsünde şelalelerden kaçınmak gerekir. Şelalelerin düştükleri yerde yarattıkları anaforun etkisi, oluşan dalgalara bağlıdır. Suyun ilk düştüğü yerde meydana gelen ve ters akıntı yaratan birinci dalga, en şiddetli anaforu oluşturur. Daha sonraki dalgalar küçülerek ve etkileri azalarak sıralanır. Sonunda ters akıntı, nehirin normal akıntısına karşı koyamaz hale gelir ve kaybolur (Resim-b).

Bütün bu engellere karşılık, akarsu sporcularının vazgeçilmez bir dostları vardır: Eddyler. Akarsuyun içinde, akıntıya karşı engel oluşturan her cisimin arkasında, bir ters akıntı bölgesi oluşur. Bu ters akıntı bölgeleri eddy olarak tanımlanır. Akıntının içindeki cismin hacmi büyüdükçe, yarattığı ters akıntılı alan da büyür. Hiç kimse eddy teriminin nereden geldiğini tam olarak bilmiyor. Eddylerin oluşumu anaforlarınkiyle hemen hemen aynı özellikleri gösteriyor. Yalnızca, anaforlar nehir yüzeyinden aşağı doğru bir su tüneli oluştururken, eddyler sadece suyun yüzeyinde ters akıntı oluştururlar. Oluşan ters akıntı bölgelerinde, aşağı ve yukarı yönlü akıntılar birbirlerinin etkisini sıfırlarlar. Sporcuların, durup dinlenmek ve durum değerlendirmesi yapmak için sığınabilecekleri tek yer, akıntının sıfırlandığı bu bölgelerdir. Bu nedenle eddyleri bulmayı ve kullanmayı öğrenmek, yaşamsal önem taşır.

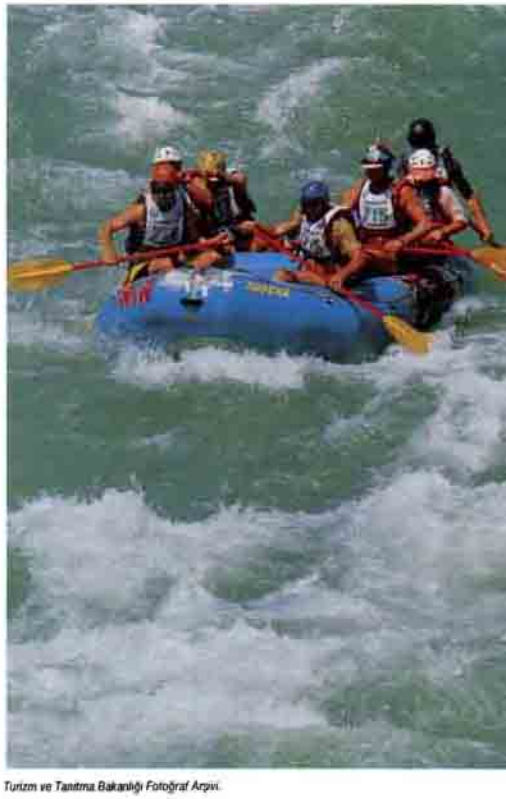
Nehirlerin Dili

İnsanlarınkine benzemese de, nehirlerin de dili vardır. Nehirlerde etkinlik göstermek isteyen herkesin, bu dili okumayı öğrenmesi gerekir. Nehirdeyken, OTKU (Oku, Tanımla, Kararlaştır, Uygula) ilkesi hiç unutulmamalıdır. Temel kural, akıntının en az olduğu yerden değil, en düzenli olduğu yerden geçmektir. Akıntının yanı sıra, botun hangi konumda olduğu da önemlidir. Botun, akıntı yönüyle yaptığı açıya, yönlendirme açısı denir.

Resim a: Dar kanalda geçişi engelleyen kayalık.
Resim b: Şelalenin yarattığı anafor şeması







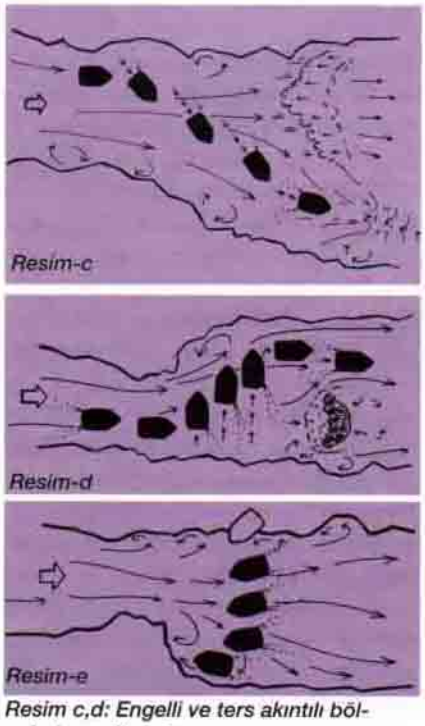
Turizm ve Tanıtma Bakanlığı Fotoğraf Arşivi.



Turizm ve Tanıtma Bakanlığı Fotoğraf Arşivi.

Nehir yüzeyindeki akıntı sürekli yön değiştirir. Güvenli bir geçiş için, kürek çekme yönü ve kuvvetiyle birlikte, akıntının yönü, şiddeti ve değişim noktaları da göz önünde bulundurulmalıdır. Nehir yatağında bir engelle karşılaşılır ya da bir ters akıntı bölgesi görülürse, önce engelin konumuna bakılır (oku); sonra, akıntının en düzenli olduğu bölge saptanır (tanımla); yönlendirme açısı hesaplanır (kararlaştır) ve geçiş tamamlanır (uygula). Yönlendirme açısı, engele çok fazla yaklaşmadan ve akıntının yönüyle şiddeti hesaplanarak verilmelidir (Resim- c,d).

Bazen yönlendirme açısını, akıntı yönünün tersine vermek gerekebilir. Özellikle nehrin iki kıyısı arasında yük taşınacaksa, böyle bir yönteme gerek duyulabilir. Karşıdan karşıya geçişlerde, botun burnu akıntı yönünün tersine çevrilmeli ve nehrin her noktasında yönlendirme açısı 0° olmalıdır (Resim-e).



Resim c,d: Engelli ve ters akıntılı bölgelerin geçilmesi,
Resim e: Nehirde karşıdan karşıya geçiş.

Nehirlerde Emniyet

Akarsu sporlarını yaparken tehlikeden uzak kalmanın en iyi yöntemi, yeteneklerinizi aşan engellerle dolu nehirlere gitmemektir. Nehirlerin zorluk dereceleri, tüm Dünya'da standart bir derecelendirme sistemiyle belirlenmiştir:

1.derece: Birkaç küçük engel içeren, hafif çalkantılı akarsu.

2.derece: En fazla 1 m yüksekliğe ulaşan dalgalar, kolay rapidler, birkaç manevranın yeterli olacağı temiz bir kanal.

3.derece: Yüksek ve düzensiz dalgalar yaratan rapidler. Zor manevralar gerektiren dar geçişler.

4.derece: Uzun ve zorlu rapidler. Çok zor manevraları gerektiren, kurtarma operasyonlarının zor yapılabileceği, anaforlu geçişler.

5.derece: Çok zor ve uzun rapidler. Kurtarma operasyonu yapmak hemen hemen olanaksız.

6.derece: Olanaksıza yakın ve çok tehlikeli. 6 derecelik rapidler ancak çok deneyimli ekipler tarafından geçilebilir. Ancak çoğu kez onlara bile önerilmez.

Gidilecek nehrin zorluk derecesi önceden öğrenilmelidir. Böylece beklenmedik tehlikelerle karşılaşılması olasılığı ortadan kalkar.

Akarsu etkinliklerine başlamadan önce yapılması gereken en önemli şeylerden biri de, acil durumlarda nasıl davranılması gerektiğini öğrenmektir. Bot alabora olduğunda nasıl davranılması gerektiği iyi bilinmelidir. Zarar görmemek için, standart yüzme tekniği uygulanmalıdır. Suya düşüldüğünde yapılması gerekenler şunlardır:

•Rahat olunmalıdır. Can yeleği kazazedeyi su üstünde tutmaya yetecektir.

•Botun altında kalındıysa, ellerle bota tutunup çekerek, botun yan tarafına geçilmelidir.

•Olanak varsa hemen bota çıkılmalı, çıkılamıyorsa botun içindekilerden yardım istenmelidir.

•Bota çıkma olanağı yoksa, sırt üstü dönülüp, ayaklar akıntı yönünde, kollar dirseklerden kırılmış ve gövdeye yapışık, dizler hafif kırılmış durumda, yüzme pozisyonuna geçilmeli (Resim-f) ve uygun bir yere kadar yüzmeye devam edilmelidir. Doğru pozisyonda yüzen biri, ayaklarını kullanarak kendini, kayalardan ve ağaç kütüklerinden koruyabilir.



Doğru yüzme pozisyonu

Türkiye'de Akarsu Sporları

Akarsu sporları Türkiye'de henüz federasyon düzeyinde örgütlenmemiştir. Herhangi bir resmi kurum tarafından desteklenmemektedir. Bu nedenle Türkiye'deki kuruluşlar kendi standartlarını kendileri belirlemektedirler. Çoruh, Dalaman, Köprüçay ve Melen Çayı'nda Akarsu sporları yapılmaktadır. Bir tura katılmadan önce, rehberlerin deneyim durumları iyice araştırılmalıdır. Deneyimsiz rehberlerle yapılan turlar istenmeyen sonuçlar doğurabilir.

Urungu Akgül

Kaynaklar:
Ellison J. *The Basic Essentials of Rafting*, 1991
Landry P. & McNair M. *Outward Bound Canoeing Handbook*, 1992



"...Türkiye'de depremden konuşulunca, yaşlılar ve orta yaşlılar, 1939-Erzincan, 1942-Erbaa, 1943-Kastamonu, 1944-Gerede depremlerini, daha gençler ise, 1966-Varto, 1975-Lice, 1976-Çaldıran depremlerini anımsarlar. 1983-Erzurum, Kars, 1992-Erzincan, 1995-Dinar depremleri ise, sonuçları henüz görselliğini koruyan, acıları sıcak depremlerdir. Ne var ki; bu depremler, ne yaşadığımız depremlerin ilkleri, ne de kabullenilip, ifade edilmesi zor bile olsa, sonuncularıdır. Her an, ya bulunduğumuz yere göre, orta veya şiddetli bir depremin doğrudan yaşayanı, ya da , flaş bir haberle, böyle bir felaketin dinleyeni olmamız mümkündür. Bu toprakların insanları için deprem, yaşamda bir istisna değil, birlikte yaşanılması zorunlu bir doğa olayıdır... Deprem sonrasında ortama hakim olan şaşkınlık ve çaresizlik, hem bu korkunç doğal gücün, insan boyutu üzerine düşen gölgesinin bir ürünü, hem de o çok güvenilen "kara toprağın" hareketlenip, yırtılıp, her şeyi harabederek, bu bilinçaltı güvene ihanet etmesinin sonucu gibi yorumlanmaktadır. Yıkıntıların bir köşesine çömelip, kıpırtısız, boş gözlerle bilinmez bir noktaya bakan erkeklerin ve dövüne, ağlaya ağıtlar yakan kadınların ızdırabı, hem kaybedilenlerin acısından, hem de, o güvenilen toprağın, hiç de yeni ve ilk olmayan ihanetine karşı oluşan tepkilerden kaynaklanıyor olsa gerek..."

(Soygür S. "Depremlerle Birlikte Yaşamak", TÜBİTAK Deprem Sempozyumu, 15-16 Şubat 1996)

Deprem Sorunları

Yerkabuğunun hareketli doğasından kaynaklanan depremler, günümüzde yeryuvarında iki büyük kuşak üzerinde yoğunlaşmış ve bunlardan büyük olanı genel olarak Pasifik Okyanusu çevresinde gelişmiştir. Pasifik Deprem Kuşağı adıyla bilinen bu kuşakta, yerkabuğunda gözlenen depremlerin yaklaşık olarak % 80'i meydana gelmektedir. Yeryuvarındaki depremlerin yoğunlaştığı ikinci büyük kuşak olan Akdeniz-Himalaya Deprem Kuşağı ise Meksika Körfezinden başlayıp doğuya doğru Batı Hint Adaları, Kanarya Adaları üzerinden Alp ve Karpat Bölgeleri üe Anadolu üzerinden Kafkaslar ve Hazar Denizi çevresini, İran, Pamir ve Himalayaları da içine alarak, Hindistan'ın doğusundan Burma'ya kadar uzanmaktadır. Yerkabuğunda gözlenen depremlerin yaklaşık % 15'inin meydana geldiği Akdeniz-Himalaya Deprem Kuşağının içinde yeralan ülkemizde de, deprem kuşaklarında bulunan diğer ülkelerde olduğu gibi, büyük ölçekli yerkabuğu hareketlerine bağlı olarak gelişen yerkabuğu kırıkları (faylar), depremlerin ana nedenini oluşturmaktadır. Sözkonusu hareketlerin çoğrafyamızda meydana getirdiği fayların en önemlileri, ülkemizin kuzey kesiminde bulunan ve yaklaşık Doğu-Batı doğrultusunda, ülkemizi bir uçtan diğerine kat eden Kuzey Anadolu Fay zonuyla(KAF), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, yaklaşık Kuzey-Doğu, Güney-Batı doğrultusu boyunca uzanan Doğu Anadolu Fay zonu'dur (DAF). Coğrafyamıza hakim bu iki büyük kırık sistemi dışında, daha küçük ölçekte Doğu Anadolu Bölgesinde ve özellikle Ege bölgesinde oldukça fazla sayıda kırık ve kırık sistemi bulunmaktadır.

Anadolu Yarımadası'nda var olan bu faylara, yerkabuğunda çeşitli nedenlerle meydana gelen hareket ve gerilmelerin etkisiyle, zaman içinde yenileri eklenmekte ya da var olan fay, kırılma düzlemleri boyunca hareketliliğine devam etmektedir. Şüphesiz dünya üzerindeki pek çok ülkenin coğrafyasına hakim olan kırıklı yapının yol açtığı depremler, insan yaşamı üzerinde pek çok olumsuz etkilere sahiptir. Depremlerin engellenmesi bir yana önceden tahminlerinin bile söz konusu olmadığı günümüzde, uğranan zararın azaltılabilmesi için yapılabileceklerin başında; depremin nasıl oluştuğunu yeterince anlamak ve depremlerin yol açtığı zararların azaltılması veya engellenmesi için deprem öncesinde ve sonrasında alınması gereken önlemlerin neler olduğunu belirlemek ve uygulamaya geçirmek geliyor.

Deprem Riski

"Erzurum (a.a)- Bu akşam saat 19.20 sıralarında Erzurum, Erzincan, Bingöl, Artvin, Kars, Ağrı, Muş illerinde şiddetli bir deprem oldu. Anadolu Ajansı muhabirlerinin edindiği bilgiye göre, merkez üssü ve şiddeti henüz belirlenemeyen depremin, Erzincan ve yöresinde etkili olduğu, can ve mal kaybının yüksek olmasından endişe duyulduğu bildirildi."

Akşam eve dönüp karnımızı doyurduktan sonra, izlediğimiz televizyon kanalının olağan yayınını keserek sunacağı bu türden bir haber, ülkemizde yaşayan insanlar için pek de şaşırtıcı bir haber olmayabilir. Bu tür bir durumun nedenleri arasında, belki de en önemlisi, dünyanın ikinci büyük deprem kuşağı üzerinde bulunan ülkemizin deprem konusunda gerçekten oldukça kötü bir geçmişe sahip olmasıdır. Zira yerbilim çalışmalarına ve tarihsel kaynaklara dayanarak yapılan istatistiksel çalışmalara göre, teorik olarak, son ikibin yıl içinde ülkemizde her yıl bir yıkıcı deprem meydana gelmektedir. Bu anlamda, dünya üzerinde deprem tehlikesi altında bulunan ülkeler arasındaki deprem riski sıralamasında, ilk sıralarda yer alan ülkemiz topraklarının % 92'si, nüfusunun % 98'i, yapılan ve yapımı planlanan barajların % 95'i sanayi tesislerinin % 98'i deprem riski taşıyan bölgeler içinde bulunmaktadır. Son yetmiş yıllık kayıtların ortalamasına göre de, depremler sonucu ülkemizde her yıl, 1000 insan ölmekte, 2100insan yaralanmakta, 7000 yapı da az veya çok, çeşitli derecelerde hasar görmektedir.

Ülkemizdeki deprem tehlikesinin boyutlarını olabildiğince net bir şekilde ortaya koyan bu sayısal belirlemelerin örnekleri çoğaltılabilir, doğrusu çoğaltılması da gerekir. Volkanik etkinlikler, çökmeler ve nükleer denemeler dışında, özellikle ülkemizdeki depremlerin ana nedenini yer kabuğu kırıklarının yani faylar ın hareketleri oluşturmaktadır. Yeni oluşan ve daha önce oluşmuş, ancak hareketliliğini sürdüren aktif fayların etkinliğini belirleyen yerbilim çalışmaları yanında, bu oluşumların haritalar üzerine geçirilmesi ve yerkabuğundaki söz konusu hareketlilikten kaynaklanan deprem dalgalarının (sismik dalgalar) ölçülmesi gibi yerbilimlerine ait diğer çalışmalar, depremselliği olan bölgelerin belirlenmesinde değerli veriler sunmaları bakımından önemlidirler. Bu tür güncel verilerin depremlerle ilgili tarihsel verilerle de desteklenip, çalışmanın yürütüldüğü bölgenin depremselliğinin bilimsel anlamda ortaya konmasıyla da, sözkonusu bölgede bulunan ve/veya inşa edilecek yerleşim alanlarının daha sağlıklı bir şekilde oluşması sağlanacaktır. Şüphesiz bu tür çalışmaların sağlıklı bir şekilde ülke genelinde sürdürülebilmesi için; çoğrafyamızdaki tüm aktif fayların belirlenmesi ve oluşum mekaniğinin anlaşılması, bu oluşumların her an izlenmesini gerektirir. Ancak ne yazık ki, ülkemizde bu tür çalışmaların eşgüdümlü ve gereğince kapsamlı olarak yürümesini sağlayacak Ulusal Deprem İstasyonları Ağı'nın yeterli düzeyde olmayışı ve buna bağlı olarak Ulusal Deprem Araştırma Merkezleri bulunmayışı bu konudaki önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır.

Deprem Senaryoları ve Mikrobölgelendirme

Özellikle yerleşim birimlerine özgü olarak, kentsel yerleşim ve sanayi bölgelerinde deprem tehlikesinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan ve kullanılan mikrobölgelendirme haritalarının büyük bir önemi vardır. Depremi sonuçlayan yer hareketinin parametrelerinin ulaşacağı azami seviyeler ve deprem etkisiyle oluşacak zemin sıvılaşmaları, heyelanlar, su baskınları gibi ikincil etkilerin sınırlarının belirlenmesini sağlayan bu haritalar, kentsel bölgelerde meydana gelebilecek büyük depremlerin oluşturacağı hasarları ve sosyo-ekonomik kayıpları tahmin etmeye yarayan ve Deprem Senaryoları olarak adlandırılan çalışmalar için önemli bir veri kaynağı durumundadırlar.



Birçok depremin sonrasında olduğu gibi, 1995-Dinar depremi sonrasında da, yöre halkının depremden arta kalan eşyalarını toplamaktan başka yapacak birşeyi yoktu.

Büyük şehirlerimizde, hızlı nüfus artışının körüklediği yanlış arazi kullanımı, sağlıksız yapılaşma, yetersiz alt yapı ve çevresel düzensizlikler ise, meydana gelebilecek şiddetli bir depremin oluşturacağı zararları birkaç kat artıracak durumdadır. Bu bölgelerde meydana gelebilecek büyük depremlerin oluşturacağı yapı, alt yapı ve sistem hasarlarını; heyelanlar, zemin göçmeleri ve sıvılaşmalarını; can kayıpları ve yaralanmaları; deprem sonrasında meydana gelebilecek patlama, yangın ve su baskınları ile diğer sosyo-ekonomik kayıpların nitelik ve nicelik olarak önceden belirlemesi, ancak Deprem Senaryoları'yla mümkün olmaktadır. Ayrıca, söz konusu yerleşim alanlarında, yapılması gereken deprem öncesi hazırlıkların ve afet planlarının hazırlanmasının yanı sıra; depreme karşı dayanımının artırılması amacıyla, güçlendirilmesi gereken yapı ve sistemlerin öncelik sırasının belirlenmesi; deprem sonrası acil yardım, kurtarma, enkaz kaldırma gibi hizmetlerin düzenlenmesi ve geçici iskan planlarının yapılmasında da esas oluşturacak bilgi kaynaklarını bu senaryolar oluşturmaktadır.

Bu konuda İstanbul Boğaziçi Üniversitesi'nde yürütülen çalışmalarda, merkezi İstanbul'un 15 km güneyinde, Marmara Denizi içinde olan ve normal bir derinlikte meydana gelebilecek 7.4 şiddetinde varsayımsal bir depremin, İstanbul ili üzerindeki etkileri mikrobölgelendirme haritalarıyla desteklenmiş bir deprem senaryosu ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda ortaya çıkan tablo ise iç açıcı olmaması bir yana, tam bir felaket olarak ni-

Dinar halkı, depremin ardından, yurdun dört bir yanından gelen yardım kamyonları önünde uzun kuyruklar oluşturmuştu.





Erzincan'da 12 Mart 1992 de meydana gelen deprem, yapıların depreme karşı dayanıksızlığı sorununu tekrar gündeme getirmişti.

telenebilecek durumdadır. İstanbul ilinin tümünü bile kapsamayan bu senaryo çalışmasının sonucunda Bakırköy, Küçükçekmece, Zeytinburnu, Fatih gibi birçok semtteki çok katlı ve orta büyüklükteki betonarme binaların ortalama % 50 sinin kullanılamayacak halde zarar göreceği veya tamamen yıkılacağı tahmin edilirken, İstanbul'daki nüfus yoğunluğunun dağılımı göz önüne alındığında kent nüfusunun yaklaşık olarak yarısının açıkta kalacağı sanılmaktadır.

Yasa ve Eğitim

Bu noktada mühendislik yapılarının oturtulacağı zeminin iyi seçilmesi ya da sağlamlaştırılmasının yanında, inşa edilmekte olan bu yapıların, yeterli deprem dayanımı taşıması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Mühendislik yapılarıyla ilgili olarak, "Afet Bölgelerinde yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" adıyla bilinen ve 1975'de yürürlüğe girmiş olmasına rağmen, hâlâ sağlıklı bir yönetmelik olarak nitelenen deprem yönetmeliğinin uygulanması aşamasında sorunlarla karşılaşılmaktadır. Özellikle 1992 Erzincan ve 1995 Dinar depreminin ardından yapılan incelemeler sonucunda bu konudaki yönetmeliğin, sıradan konut ve işyeri yapılarında neredeyse hiç uygulanmadığı görülmüştür. Bu tür yapıların proje, yapım ve denetiminin mühendislik düzeyi yetersiz kişilerce yapılması ise ortaya çıkan zararın en büyük nedenlerinden biri olarak değerlendirilmekte; eğer yeterince gelişirse Zorunlu Deprem Sigortası'nın yapı sorunlarının çözümüne yardımcı olacağı umut edilmektedir. .

Bu durumda yönetmeliğin uygulanmasını sağlayacak yasal yaptırımların yeterli olmadığı ve gerek kamu kuruluşlarında gerekse yerel yönetimlerde yeterli sayı ve nitelikte eleman bulunmadığı, bu nedenle de yeterli denetimin ger-

Deprem Zararlarının Azaltılmasında Yurttaş Eğitiminin Önemi

Tuğrul Tankut
Prof.Dr. ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü

Yurdumuzda görülen deprem hasarının bu denli büyük olmasının ardında yatan en önemli nedenlerden biri, deprem olayının yanlış algılanmasıdır. Yurttaşlardan pek çoğu için deprem yalnızca bir afettir. Yani, Tanrı'dan gelen, bilinmezliklerle dolu, karşı konulması söz konusu olmayan, sonuçlarına da boyun bükerek katlanması gereken bir olgudur. Bu kadercilik anlayışı içinde, depreme karşı konulamayacağına göre, yapıların depreme dayanıklı olmasını sağlamak için uğraşmağa, özellikle bunun için bir bedel ödemeğe pek önem verilmez. Oysa, eğer yurttaşlar, yeni bir ev alırken lavabonun rengine, musluğun kalitesine gösterdikleri ilgiyi, yapının deprem dayanımına da gösterirlerse sorun çözümlenir; mühendis de, yapımcı da, denetmen de, sabıkalı da deprem dayanımına önem vermek, yönetmelik gereklerinin yerine getirilmesini sağlamak zorunda kalır. Bu nedenle, deprem zararlarını azaltmaya yönelik çabaların en önemli boyutlarından birini, yurttaşların bu konuda eğitilmesi, bilinçlendirilmesi oluşturmaktadır.

Tüm eğitimi deterministik bir yaklaşım içinde gerçekleşmiş olan mühendisler için de yine benzer bir durum söz konusudur. Yapıları etkileyen olağan zorlamalar, özellikle yerçekimi zorlamaları, deterministik anlayış içinde, önemsenerek ele alınırken, gerçekleşme olasılığı küçük olan afet zorlamaları, probabilistik olduğu düşünülerek fazla önemsenmemektedir.

Aşağıda, bu çağdışı anlayışın değiştirilmesi ve yurttaşların deprem konusunda bilinçlendirilmeleri amacıyla yapılabilecek çeşitli eğitim çalışmalarında ele alınması gerektiği düşünülen önemli mesajlar kısaca açıklanmaktadır.

Depremle birlikte yaşamak zorundasın!

Türkiye'nin her köşesinde deprem tehlikesinin var olduğu; bu ülkeden başka bir yere topluca taşınmayacağımıza göre, bundan kaçınmağa olanak bulunmadığı anlatılmalıdır. Depremin, gerçekleşme olasılığı çok çok küçük bir afet olarak değil, yapılara etki eden olağan zorlamalardan biri olarak algılanması gerektiği vurgulanmalıdır.

Yapılar depreme dayanıklı olabilir!

Depremde yapıların ağır hasar görmesinin kaçınılmaz olmadığı, bunun genellikle teknik kusurlardan kaynaklandığı anlatılmalıdır. Depreme dayanıklı olacak yapıların taşıması gereken özelliklerin bilindiği belirtilmeli; bu koşullara uygun biçimde yapılmış yapıların depremleri hasarsız ya da az hasarla atlatabildikleri ve özellikle can kaybına neden olmadıkları, görsel örneklerle kanıtlanmalıdır. Bu konunun kadere bırakılmaması, yapıların depreme dayanıklı olmasını sağlamak amacıyla, her türlü olanaktan yararlanılması, ilgililerin zorlanması öğütlenmelidir.

Depreme dayanıklı yapı yapmanın bedeli yüksek değildir!

Her iyi şey gibi, yapıların depreme dayanıklı olmasını sağlamak için de bir bedel ödenmesi gerektiği belirtilirken, bunun hiç de yüksek bir bedel olmadığı vurgulanmalı, yapım maliyetini (cost of construction) küçük bir oranda artıracağı, örneklerle gösterilmelidir. Bu sorunun bir maliyet artışı konusu olmaktan öte, bir teknik bilgi, doğru uygulama, sağlıklı tasarım ve yapım sorunu olduğu belirtilmelidir.

Yapı göçmesinin bedeli çok yüksektir!

Toplam maliyetin yalnızca yapım maliyetinden (cost of construction) ibaret olmadığı,buna göçme maliyetinin de (cost of failure) eklenmesi gerektiği anlatılmalıdır. Göçme maliyetinin ise çok yüksek olduğu, özellikle can kaybı durumunda bunun para ile ölçülemeyecek nitelikte olduğu vurgulanmalıdır. Göçme maliyetini oluşturan, onarım maliyeti, enkaz kaldırma ve yeniden yapım maliyeti, eşya zarar maliyeti, kurtarma ve yaralı bakım maliyeti ve can kaybı gibi faktörler açıklanmalı; böylece, yapım maliyetindeki küçük bir artışla elde edilebilecek deprem dayanımının, gerçekte toplam maliyeti önemli ölçüde düşürebileceği anlatılmalıdır.

Mühendislik hizmeti görmüş yapını inceletip belgeletebilirsin!

Bundan sonraki bölümde sıralanan öneriler arasında yapı değerlendirme merkezlerinden söz edilmektedir. Bu tür merkezler oluşturulursa, yurttaşlara mühendislik hizmeti görmüş yapılarının deprem dayanımı açısından değerlendirilmesi ve belgelenmesi amacıyla bu merkezlere başvurmaları önerilmelidir. Bu tür bir belgenin yapılarının değerini artıracağı anımsatılmalıdır.

Mühendislik hizmeti görmüş yapını depreme karşı sigorta ettirebilirsin!

Depreme karşı yapı sigortasının önemi anlatılmalı, yurttaşa ödeyeceği sigorta primi karşılığında güvenlik satın alacağı açıklanmalıdır. Depreme karşı sigorta yapan şirketler, bugün bu konuyu pek önemsemeden, yalnızca bir risk olarak ele almaktadırlar. Eğer deprem sigortası yaygınlaşır, bu pazar önem kazanırsa, bu riskler önemli boyutlara ulaşır ve rekabet kızışırsa, sigorta şirketleri konuyu ciddi biçimde ele almak, sigortalanacak yapıyı uzmanlara inceletmek ve güven vermeyen yapıyı sigortalamaktan kaçınmak ya da yüksek prim istemek durumunda kalacaklardır. Bu tutumun da yeni yapılarda deprem dayanımına önem verilmesinde önemli bir itici güç olabileceği düşünülmektedir.

Devlet doğal sigorta değildir!

Devlet, her afet sonrasında yaraları sarmak adına benimsediği doğal sigorta işlevini yavaş yavaş bırakmalıdır. Afete uğrayanlara yardım etmek, kuşkusuz insanca ve uygar bir yaklaşımdır ve kuşkusuz devletin görevleri arasında yer almalıdır, ama yurdumuzun özellikle bazı bölgelerinde, deprem beklenmeyen bir olay değildir ve nelere yol açabileceğini kestirmek de güç değildir. Eğer göz göre göre, deprem yok sayılıyor, deprem yönetmeliği gözardı ediliyorsa, özellikle uyarılardan, yol göstermelerden sonra bile kimse bu konuyu önemsemiyorsa, yardım kavramını, zarar telafisi kavramına dönüştürmek gereksizdir. Bu anlayış öylesine yaygınlaşmıştır ki, her deprem sonrasında herkes devletin kendisine yeni bir ev sağlamakla yükümlü olduğunu düşünmektedir. Varlıklı kişiler bile, dokuz dairesini kiraya verdikleri on dairelik apartmanlarındaki tüm zararın devletçe karşılanması beklentisi içindedirler. Bu anlayışın yanlışlığı anlatılmalı, değiştirilmesine uğraşılmalıdır.

Kendi yapacağın yapı da depreme dayanıklı olabilir!

Aşağıda "Uygulama Önerileri" bölümünde, yerel danışma bürolarından da söz edilmektedir. Kırsal kesimde, kendi yapısını yapmak durumunda olan kişilere bu danışma bürolarına başvurmaları öğütlenmeli, yapılarının depreme dayanıklı olmasını sağlamak için neler yapmaları gerektiğini oradan öğrenebilecekleri anlatılmalıdır. Bu bürolarda parasız hizmet verildiği duyurulmalı, yapılacak önerilerin yapı maliyetini fazla yükseltmeyeceği belirtilmelidir.







Deprem sonrasında acil yardım, kurtarma ve enkaz kaldırma çalışmalarının düzenli ve programlı bir şekilde yürütülmesinin de kuşkusuz büyük önemi bulunmaktadır.

çekleştirilemediği söylenebilir. Ancak hangi toplumsal statüde olursa olsun ülkemiz insanının, deprem konusunda yeterince bilinçli olmadığı ve bu nedenle de sahip olduğu ya da olacağı yapının, depremi dayanımına pek fazla önem vermediği de ortadadır. Doğal olarak bu noktada, depremin oluşturacağı zararların en aza indirilmesini sağlayacak unsurlardan belki de en önemlisi, deprem konusunda toplumun bilinçlenmesini sağlayacak eğitim unsuru devreye girmektedir. Bu doğrultuda ise, ilk ya da orta öğretimde deprem konusunda ders bulunmaması bir yana, belki de depremin olumsuz etkilerini en çok dikkate alması gereken yapı tasarımcılarını ve mühendislerini (inşaat mühendisleri, mimarlar, jeoloji mühendisleri vb) yetiştiren üniversitelerin konuyla ilgili bölümlerinde, depremi ve bu doğal felaketin öğretim konusu ile ilişkilerini incelemeyen derslerin yeterli düzeyde olmayışı, ülkemizin bu konudaki eksikliklerinden bir diğerini oluşturmaktadır. Oysa iletişim çağı olarak da nitelenen ve var olan bilginin olabildiğince kolay ve hızlı elde edildiği çağımızda, neredeyse herkese ulaşabilen kitle iletişim araçlarının nimetlerinden yararlanarak, toplumun bu konuda bilinçlendirilmesini sağlamak olanağı bulunmaktadır.

İnsan ve insan toplulukları üzerindeki olumsuz etkileri oldukça geniş bir zaman aralığında gözlenen erozyona oranla, depremlerin olumsuz etkileri daha ani ve çarpıcı bir şekilde gözlenmektedir. Deprem felaketinin bir bölgede tekrarlanması için geçecek sürenin kestirilememesi ise, bu doğal felaketin ülke gündeminde ilk sıradaki yerini kaybetmesine neden olmakta, bir başka deyişle unutulmasını sağlamaktadır. Bu durum, büyük deprem felaketlerine sahne olan ülkemizde ise deprem konusunda tutarlı bir devlet politikasının olmayışı nedeniyle, çok daha kolay ve hızlı gerçekleşmektedir. Bu afetten kurtulmanın yolu coğrafyamızı terk etmek olamayacağına göre, depremlerle birlikte yaşamayı öğrenmek, depremlere yaklaşımın en sağlıklı biçimini oluşturacaktır. Tabii ki, depremleri kader olarak değerlendirmemek, deprem zararlarının en aza indirilmesi konusunda alınacak önlemler için harcanacak çaba ve maddi kaynağın, depremi sonrasında yaraları sarmak için harcanacak çaba ve maddi kaynaktan çok daha az olacağını da göz önüne almak gerekir.

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Tuğrul Tankut
Prof. Dr. ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü

Sorumluların peşine düşmeli, hakkını aramalısın!

Bu ülkede, ağır deprem hasarında sorumluluğu bulunan bir tek kişiden bile hesap sorulduğu görülmemiştir. Çünkü, deprem bir afettir ve sorumlusu Tanrı'dır; Onu da mahkemeye veremezsiniz. Oysa, projeyi düzenleyen mühendisten, onaylayan yetkiliden, oturma izni veren kişiden tutunuz da, bu yetersiz mühendisleri yetiştiren üniversite öğretim üyelerine kadar pek çok kişinin bu sonuçta katkısı bulunmaktadır. Eğer yurttaşlar haklarını arama bilincine ulaşır da sorumlulardan hesap sormada başlarlarsa, ilgililer de konunun önemini kavramağa başlarlar ve sonuçta, deprem yönetmeliği daha ciddi biçimde uygulanır ve deprem hasarı giderek azalır. Bu konunun önemi yurttaşlara açıklanmalı, bu yöndeki hakları anımsatılmalıdır.

Uygulama Önerileri

Televizyon/Radyo

Spotlar - 20-30 saniye uzunluğunda, çarpıcı uyarılar ve anımsatmalar içeren, sevimli filmler, çizgi filmler, müzikli konuşmalar

Köşeler - Her hafta belli bir gün ve belli saatte birkaç dakikalık yayınlar.

Tartışma Programları - Konunun uzmanlarıyla görüşmeler içeren, bazı konularda oldukça ayrıntılı bilgi aktaran, bazı konuları tartışmaya açan programlar

Eğitim Programları - Çeşitli eğitim programları arasında TRT 4 kanalında yayınlanacak kurslar

Basın Organları

Köşeler - Gazete ve dergilerde belli günlerde yayınlanacak köşe yazıları

Özel Ekler - Bazı gazetelerin düzenli yayınladıkları eklerden birinin tümüyle deprem konusuna ayrılması ya da bu konuda özel bir ek çıkarılması

Doküman Dağıtımı

Afişler - Özellikle köy kahvehanelerinde duvara asılacak afişlerde, kırsal yapıların depreme dayanıklı olması için gerekan bilgiler, olabildiğince görsel ve az yazılı olarak verilmelidir.

Broşürler - Afişlere benzer bir içerikle, ama görsel bilgi yanısıra biraz daha fazla yazılı bilgi içeren küçük broşürler düzenlenmeli ve özellikle köy okullarına gönderilmelidir.

Video Filmleri - Yukarıdaki afiş ve broşür anlayışına uygun biçimde düzenlenecek sevimli video kasetleri oluşturulmalı ve gösterme olanağı bulunan kahvehanelere dağıtılmalıdır.

Yerel Danışma Büroları

İlçelerde kaymakama bağlı bir deprem danışma memuru bulunmalıdır. Bu memur, teknik eğitimli (sanat okulu çıkışlı vb) olabileceği gibi, orta okul çıkışlı da olabilir. Yerel malzeme ile yerel koşullarda depreme dayanıklı ev yapımı konusunda kısa kurslarla eğitilmesi gereken bu memur, kendisine verilmiş olan dokümanların dağıtımı, anlamlı kullanımı gibi konularda sorumluluk taşımalı ve evini kendisi yapacak olan kişilere bu konuda yol göstermeli, dokümanların anlaşılmasına yardımcı olmalı, gerektiğinde yapı yerine giderek görevini orada sürdürmelidir.

Yapı Değerlendirme Merkezleri - Önce yalnızca birkaç büyük kentte kurulması, giderek diğer kentlere yaygınlaştırılması düşünülen yapı değerlendirme merkezlerinde, yeterli sayıda ve özel olarak yetiştirilmiş iyi mühendisler bulunmalıdır. Dileyen kişiler bu merkezlere başvurarak yapılarının değerlendirilmesini istediklerinde, gerekli inceleme yapılarak yapının deprem güvenliği düzeyi belirlenmeli ve yapıya bir sertifika verilmelidir. TSE belgesini andıran bu sertifika, A, B, C ... grupları, 1, 2, 3 ... sınıfları gibi derecelendirme taşımalı ve incelenen yapının deprem güvenliği düzeyi bu dereceden anlaşılmalıdır.

Parasal Kaynaklar ve İşbölümü

Yurttaşların deprem konusunda eğitimine ilişkin olarak yukarıda sayılan bu işlerin kimler tarafından ve hangi kaynaklarla gerçekleştirileceği konusu büyük önem taşımaktadır. Gerekli olan parasal kaynaklar abartılmamalıdır. Her afetten sonra yaraları sarmak zorunluluğunu duyan Devlet, afet bölgesine büyük kaynaklar aktarmaktadır. Deprem sonrasında bu amaçla kullanılan kaynakların küçük bir bölümünün deprem olmadan önce kullanılmasıyla, örneğin yalnızca Erzincan'a ayrılan kaynağın bir bölümüyle, bu yaklaşım doğrultusunda büyük gelişmeler sağlanabilir. Devletin bu doğrultuda yapacağı harcamalar bir yatırım niteliğindedir ve deprem sonrası harcamalarla karşılaştırılamayacak kadar verimli ve anlamlı harcamalardır. Bu nedenle, gerekli ödeneğin büyük ölçüde devlet bütçesinden gelmesi doğaldır.

Bu çalışmaların gerçekleştirilmesi, öncelikle; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Deprem Vakfı, Türkiye Radyo Televizyon Kurumu'nun doğal görevleri arasındadır. Bu kuruluşlara, üniversiteler, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, basın ve diğer medya ögeleri ile reklam endüstrisinin yardımcı olmaları beklenir.

TÜBİTAK Deprem Sempozyumu'nda sunulan bildiriden kısaltılmıştır.

Kaynaklar

Çubuk[illegible]u, F. ve R. Kara, E. Ustaoğlu, *Deprem ve Erzincan Üzerine*, İstanbul, Ekim, 1992.

Bildiriler Kitabı, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu "Erzincan ve Dinar Depremleri Işığında Türkiye'nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları", Ankara, 15-16 Şubat 1996



Kayıp Giden Hayaletler

Ahtapotlar

Hawai dilinde ahtapot "He'e" yazılır ve anlamı kayıp giden hayalet demektir. Hawai'deki bu ahtapotlar genel olarak 373-746 gr ağırlığındadır. Derileri ponpon gibi şirin, tavşanlar kadar yumuşaktır. Tek sert bölgesi ise papağan gagası gibi keskin, "gaga" diyebileceğimiz kısmıdır, çoğunlukla kabukları kırarak açmak için bunu kullanır. Ve bir ahtapot bu gaga dediğimiz kısmın sığdığı her delikten geçebilir. Çok zeki olan bu omurgasızlar, kendisine bir korunak kazıp, girişini taşlarla kapatabilir. Kamuflaj uzmanı olan bu hayvanlar kahverengiden kırmızıya uzanan değişik renk tonlarına girerek çevreye uyum gösterirler.

YUMUŞAKÇALAR şubesindeki çeşitlilik içinde, Nautilus, kalamar, mürekkep balığı, sedefli deniz helezonu ve ahtapotu içeren kafadanbacaklılar (Cephalopoda) özellikle dikkate değerdirler. Onları diğer yumuşakçalardan, boyut, davranış ve yaratıkları genel izlenime göre kolayca ayırabilmek olanaklıdır. Tanımlanmış hayvan türlerinin yaklaşık %95'ini oluşturan diğer omurgasızlarla karşılaştırıldıklarında kafadanbacaklılar oldukça farklı bir konumdadır. Hollywood filmlerinde canlandırılan, savaş gemilerini yutan dev ahtapotlar kadar büyük olmasalar da, kafadanbacaklılar omurgasızlar arasında en iri ve en gelişmiş sinir sistemine sahiptirler. Meglitsch'e göre, davranışları ve sinir sistemlerinin karmaşıklığı bakımından kafadanbacaklılara omurgasız evriminin zirvesinde bulunan canlılar denebilir.



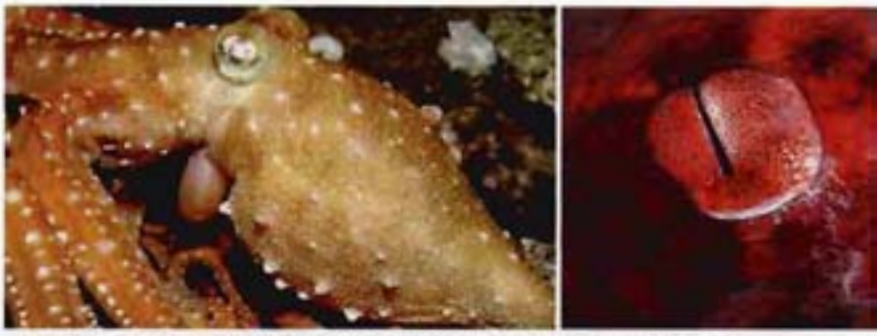
Dipte kısa bir zar ile birbirlerine bağlanan aynı boydaki uzun kolları ile ünlü olan ahtapotlar Incirrata alttakımında bulunan bir ailedir. Hayal güçlerini kullanan insanlar, bu ailenin bireylerini kâh bir canavar yapıp filmlere konu etmiş, kâh yıkıcı örgütlere verilen bir isim olmuşlar, hatta uluslararası ağ iletişiminde sıkça kullanılan şifreler bile onların ismi ile anlam kazanmış.

Fransız yazar Victor Hugo ise 1866'da ahtapotu, "Çelik gibi sert, gece gibi soğuk", "Bu korkunç can-

tuzları vücuda yapışmış hissetmekten daha ürpertici ne olabilir?... kancalarıyla bu vahşi hayvanlar siz onun kollarından kurtulmak isterken etinizi deler, parçalar" Hugo "Les travailleurs de la mer" adlı bu romanında dev bir ahtapotun kollarına düşmüş bir denizcinin sonunu ise şöyle anlatıyor. "Canlı canlı yenmek çok korkunçtur ama canlı canlı içilmek çok daha korkunçtur." Aslında Hugo'nun bahsettiği dev boyutlu ahtapotlara gerçekte İngilizlere ait Jersey Adası civarında değil, okyanuslarda rastlanıyor. Bu ahtapotların insanları parçalamak gibi bir niyeti de yok. Büyük gemilere de düşmanları olan ispermeçet balinasına benzettikleri için saldırıyorlar. Yani, 150 metre uzunluğunda kolları olan 300 ton ağırlığındaki bu hayal ürünü ahtapotlara yanlızca korku öykülerinde rastlanabiliyor. Ahtapotlar bağlı bulundukları şubenin ismi gibi, yumuşacık, dikkatli, zeki, öğrenmeye açık canlılar. Jeolojik devirlerde büyük türleşme göstererek sayıları binleri aşmış olmasına rağmen, bugün yaşayan 300 kadar türü bilinmektedir. Ülkemiz kıyılarında şu ana kadar belirlenmiş yaşayan tür sayısı ise 36'dır.

Kolları 10 metreye varan ve 300 kg ağırlıkta olanları da var; küçücük, mini





Ahtapotun gözü insan gözüne benzer, hatta görüş gücü daha da yüksektir.

mini, birkaç santim büyüklüğünde olanları da. Boyları ne olursa olsun, gerçekte ahtapotların çoğu zararsızdır; insanlara saldırmak bir yana onları görünce kaçarlar. Bugüne kadar hiçbir dalgıç bir ahtapotun saldırısına uğramamıştır. Bu dikkatli hayvanlar kollarını yalnızca avlarına dolarlar; bu sebeple de karidesler, yengeçler ve diğer kabuklu hayvanların ahtapotlardan korkmaları için haklı nedenleri vardır.

Ahtapotların hepsine ait örneklere Amerika'da rastlanabilir. Kuzey Pasifik ahtapotu olan büyük ahtapotlar (*Octopus dofleini*) 5,4 metre uzunluğunda ve 46 kg'dan daha fazla ağırlıkta olabilir. Küçük ahtapotlar ise, Kaliforniya'da rastlanır (*Octopus micropyrsus*) ve boyu sadece 1-2,5 cm arasındadır. Uzunluğu en fazla 10 cm olan cüce ahtapot *Octopus joubini* ve 61-66 cm uzunluğu olan *Octopus vulgaris*'se Florida'nın batısında sıklıkla bulunur.

Omurgasızların En Zekisi...

Evet biyologların çoğu ahtapotu dünyanın en zeki omurgasızı olarak tanımlıyorlar; hatta onların zekâ düzeyinin evcil kedilere denk olduğunu iddia edenler bile var. Ahtapotların, belki de söylenecek en önemli ve ilginç yönü bu. Onlar zekâ sahibidir ve beyinleri öğrenmeye açıktır.

Zoologlar da deneylerinde bu hayvanın çok kısa sürede öğrenebildiğini ve öğrendiklerinden pay çıkartabildiklerini gözlemlemişler. Bu konuda yapılan deneylerden biri onların bu ilginç yönünü açığa çıkarıyor. İçine ahtapot bırakılmış bir su tankının içerisine iple bağlanmış yengeç sarkıtılmış, ahtapot avına atılmış ve onu yakalayıp, afiyetle yemiş. Sonra ikinci bir yengeç daha indirilmiş, ama bu kez elektrik verilmiş olarak. Ahtapot yine saldırmış, ama o da ne? Kollarında zayıf bir darbe hissi var, yapılacak tek şey oradan uzaklaşmak. İki saat sonra elektrik verilmiş av yenilenmiş, ama bu kez ahtapotun daha dikkatli yaklaştığı gözlenmiş, ancak yine aynı şoku hissetmiş kollarında. Bu durum 3 kez yinelenmiş. Bu noktada ahtapot avın tehlikeli olduğunu anlayıp, yengeci yemekten vazgeçmiş.

Bu deneyin sonucu şu şekilde yorumlanıyor zoologlarca: Ahtapotlar hatalarından pay çıkartıp öğrenebiliyorlar; deneyerek problemlerin çözümünü öğreniyor, sonra benzer problemle karşılaştıklarında geçmiş deneylerini hatırlayıp çözüme ulaşıyorlar. Zaten en karmaşık beyin yapısı, omurgasızlar içinde ahtapotlarda görülüyor.

Bakan Değil Gören Gözler...

Ahtapotların gözleri omurgalıların gözleri kadar gelişmiş olmasına karşın köken olarak oldukça farklıdır. Ahtapotlarda göz, epidermis hücrelerinin içeri çökmesi ve fonksiyonel olarak değişmesi ile oluşmuştur. Görmesi engellenmiş ahtapot, nesnelerin büyüklüğünü, aralarındaki farkı tıpkı gören ahtapotlar gibi ayırt edebilir. Odaklama, insan gözündeki gibi göz merceğinin büyüyüp küçülmesinin aksine, bu canlılarda merceğin içe ve dışa hareket ettirilmesiyle gerçekleştirilir ve ahtapotun görüş gücü bizlerinkine kıyasla daha yüksektir.

Ahtapotluğun Onda Dokuzu Kaçmak!

Bir tehdit karşısında ahtapot mürsiyah mürekkebini bulut gibi salıverip düşmanını şaşırtır. Fışkırtma işleminden sonra kendi rengi de değişir ve oradan güvenli bir şekilde uzaklaşabilir.



Ahtapot, derisindeki pigmentlerin rengini yıldırım hızıyla değiştirir ve bulunduğu yerin şekline ve yapısına uyum sağlar. Büyük ahtapotun derisi çok katlı, buruşuk ve kaygandır.

Ahtapot, kollarında bulunan bu ventuzlarla nereye dokunsa hemen yapışır. Vücudunda bulunan bir meme sayesinde hayvan su akımı sağlar ve hızla kaçabilir.



Mürekkep kesesi anüsün arkasından ince bağırsağın sonuna açılır. Bu kesenin iç yüzeyinde bulunan salgı bezleri, hayvan korkutulduğu zaman mürekkebini salar. Mürekkebin bir diğer işlevi de saldırgan hayvanın koku alma duyusunu paralize etmesidir. Örneğin araştırmacı Mac Ginitie'ye göre, bir ahtapotun salgıladığı mürekkebin arkasından giden diğer bir hayvanın koku alma duyusu en fazla iki saat içinde paralize olmaktadır. Bu süre içinde onu takip eden hayvan, ahtapota dokunsa bile tanıyamaz. Bu da, salgılanan mürekkep içerisinde bulunan alkoloitler aracılığıyla düşmanlarının kemoreseptörlerini uyuşturmaları ile gerçekleşir.

Su jeti olarak da adlandırılan ahtapot, yapısında bulunan bir meme sayesinde bir su akımı yaratır ve hızla kaçabilir. Normalde, yol almak için kollarını arkadan gövdesini hızlandıracak şekilde kullanan ahtapot, bu sırada denizin altındaki dalgalanmalardan da yararlanır. Ama eğer acelesi varsa ya da vazgeçemeyeceği bir avın peşinde ise, hızını artırmak için su püskürtür. İşte bu teknikleriyle *Octopus dofleini* türü ahtapot bütün dalıcılar arasında önemli bir konuma sahiptir.

Sürekli kaçmak oldukça yorucu olsa gerek ki, ahtapot bazen de saklanarak tehlikelerden korunmayı dener. Eğer saklanacak iyi bir yer bulamamışsa küçük mercanların arasına girer ve derilerinde bulunan zengin kromatoforlar sayesinde çevrenin rengini, şeklini taklit ederek kendini başarıyla gizler.

Yaşamın Garip Cilveleri...

Gözüne kestirdiği ahtapotu akşam yemeğinde midesine indirmek isteyen müren balığı harekete geç-

Yumuşakçalar Şubesi Hakkında

Yumuşakçalar şubesinde, tespit edilen tür sayısı 100 000'dir. Bunlardan 80 000'i gastropod, 10 000'i bivalv, geri kalanı da diğer gruplara aittir. Ayrıca bu sayıya ek olarak 35 000 fosil türü bilinmektedir. Bu haliyle, bu kalabalık şube eklembacaklılardan sonra gelen en geniş gruptur. Yumuşakçalar, 7 sınıfa ayrılmakla birlikte bazı kaynaklar bu şubeyi, Gastropoda (salyangozlar, sümüklü böcekler ve limpetler); Bivalvia (istiridye, midye ve deniz taraklı ve Cephalopoda (kalamar, mürekkepbalığı ve ahtapotlar) olmak üzere üçe ayırmaktadırlar. Ancak biz burada, Prof. Dr. Ali Demirsoy'un Şubat 1995 yılında, Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanan makalesinde temel aldığı sınıflandırmayı dikkate alacağız.

Buna göre yumuşakçalar (Mollusca) şubesi: Aplacophora (solucanımsı yumuşakçalar), Polyplacophora (kıtonlar, karafatma benzeri salyangozlar), Monoplacophora, Scaphopoda (deniz dişleri), Bivalvia (midyeler), Gastropoda (salyangozlar), Cephalopoda (kafadanbacaklılar) olmak üzere 7 sınıfa ayrılmaktadır.

Yumuşakça fosilleri 550 milyon yıl önceden kalma kayalıklarda bulunmasına rağmen, hâlâ sağlam kalabilmişlerdir; ancak sert kabuklara sahip olmaları nedeniyle yaşlarına ve bozulmamış fosillerine karşın yumuşakçaların kökeni ve diğer omurgasızlarla ilişkisi hâlâ belirsizdir.

Bu kadar büyük bir şubenin bireyleri de elbette kendine özel farklılıklar gösterir. Ancak burada onların ortak anatomik özelliklerine özetle değineceğiz.



Bunlar, baş, mantosu ve kaslı bacakları olan segmentsiz (bölütsüz), solomlu hayvanlardır. Mantonun varlığı vücut kitlesini kabuk içinde aslı tutar ki bu sadece yumuşakçalara has bir özelliktir. Koruyucu özelliği bulunan kabuk bir manto tarafından salgılanır ve inci oluşumu da manto içerisinde olur.

Vücudun karın bölgesi bacak adı verilen ve hareketi sağlayan kaslı bir organ halini almıştır. Midyeler hariç hemen hepsinin ağzında radula adı verilen üzerinde kitin dişler taşıyan kısa ve geniş şerit biçiminde bir yapı yani dişli dil bulunur. Bu dil, törpü gibi olduğundan bitkileri kazımaya ve onları kolayca yutmaya yardım eder. Bu ilginç dil de yalnızca yumuşakçalara has bir özelliktir.

Yumuşakçaların kalsiyum karbonattan meydana gelmiş kabukları yalnız bunlara özgü bir organ olmamakla beraber, mantoda bulunan salgı bezlerinin bir salgısı olması bakımından da bu şubeye has bir özellik olarak kabul edilebilir. Bununla beraber deniz sümüklüleri, bahçe sümüklüleri, ahtapotlar ve bunların yakın akrabalarında kabuk bulunmaz. Ahtapotların akrabalarında sadece iz halinde körelmiş bir kabuk vardır. Kalamarda vücut içinde bulunan bu kabuk saydam, plastik ve kıkırdağımsı bir yapıya benzer. Mürekkepbalığında kabuk, vücut içinde beyaz, yassı ve oval bir yapı halindedir.

Yumuşakçalarda karın bölgesinde, kas dokusundan yapılmış bir bacak safihası bulunur ve bu organ genellikle hareketi sağlar.

Yumuşakçaların dolaşım sistemi çok iyi gelişmiştir. Gruplara göre değişme göstermekle birlikte, özünde, önde bir karıncık ve arkada iki kulakçık içeren dorsal bir kalp vardır. Kulakçıklar kanı toplardamarlardan alır ve biri dinlenirken diğeri kanı karıncığa pompalar. Daha sonra kuvvetli kaslardan yapılmış karıncık, atardamarlar aracılığıyla kanı bütün vücuda gönderir. Kan kılcal damarlardan toplardamara geçebilir, fakat çoğu kez çeşitli organlar arasında kalan ve gözlenmesi güç olan boşluklarda dolaşır. Geriye dönen kan boşaltım organlarıyla ya doğrudan kulakçığa gelir ya da solungaçlardan geçerek kulakçığa döküllür.

Solunum yumuşakçalarda genelde solungaçlarla yapılır ancak bazı türlerde doğrudan organların hava ile teması ile sağlanır. Belirli kara formlarında akciğerler de bulunur.

Boşaltım, bir çift nefridyum (ilkel bir tip boşaltım organı) ile sağlanır ve dolaşım sistemi ile sıkı ilişkisi vardır.

İyi gelişmiş, tüp şeklinde sindirim borusu mevcut olup, ağız, anüs ve sindirim bezleri oluşmuştur.





Ahtapotlar yalnız yaşarlar ve yalnızca çiftleşmek için biraraya gelirler. Çiftleşmeleri ise saatlerce sürebilir. Bir defada 80 000 civarında yumurta bırakırlar ve 150-200 yumurta içeren salkımlar halindeki bu yumurtaları mukus ile bulundukları yerin tavanına yapıştırırlar. Olgunlaşıp yumurtadan çıkan yavrular yüzeye doğru yönelip planktonlarla beslenmeye başlarlar.



mek için hazır bekliyor. Tehdit edilen ahtapot, balığı rahatsız etmek için mürekkebini püskürtür ve müren karanlık bulutların içinde debelenirken, ahtapot yıldırım hızıyla oradan uzaklaşmıştır bile. Ama mürekkebini saldıktan sonra oradan hemen uzaklaşmazsa ve mürekkep sınırlı alanda salıverilmişse ahtapot kendi sonunu yine kendisi hazırlar; hastalanır hatta ölebilir. Çünkü ahtapotun mürekkebi kendisi için toksiktir.

Ahtapotlar da Yürür

Ahtapot her bir kolunda bulunan 200 civarındaki vantuzlarıyla, kendisinden 20 kez daha ağır hayvanları bile sıkıca yakalayabilir. Birçok aktivitesini kollan ile gerçekleştiren bu canlının bizim dudaklarımızın olduğu yerde, kollarının bulunması ve yüzerken çok fazla oksijene gereksinim duyduğu için, deniz dibinde kollarının üzerinde yürüdüğü de dikkate alındığında o kollara ne çok şey borçlu olduğunu herhalde kendisi de yadsıyamaz(!)



Yüzerken çok fazla oksijene ihtiyaç duyan ahtapot bu nedenle bazen de kollarının üzerinde yürür.

Onlar da Bir Zamanlar Bebekti

Yumurtadan çıkan yavru ahtapotların yüzlercesi balıklara yem olur. Birkaç ay sonra planktonlarla beslenebilecek hale gelen larvalar, denizin dibine çöküp hızla büyümeye başlar. Araştırmalar sonucu, hayvanın gençliğindeki ağırlığının her 100 günde 2 katına çıktığı ve 3 yılda ağırlığının, Büyük Pasifik ahtopotunda olduğu gibi 18 kg'a kadar ulaştığı belirlenmiştir..

Sadece Seni Sevdim...

Ahtapotlar yalnız yaşarlar ve yalnızca çiftleşmek için biraraya gelirler. Erkek eşine dokunduğu zaman beyecandan vücudunda küçük boynuzcuklar çıkar. Ahtapotlar yaşamları boyunca yalnızca bir kez çifleşirler ve sonra da ölürler.

Boyle'un 1983 ve 1987 yıllarında kafadanbacaklıların yaşam döngüsü ile ilgili yaptığı çalışma bu konuda epeyce aydınlatıcı. "Ahtapotların yaşam süreleri kısadır; küçük ahtapotlar ortalama 6 ay yaşarlar, büyük türler ise 3 yıla kadar yaşayabilirler. *Octopus briareus* üzerinde yapılan laboratuvar çalışmalarında hayvanın yaşam süresi-



nin 10-17 ay arasında olduğu tesbit edilmiştir. Doğal ölümlerin büyük bir çoğunluğunda hem dişi, hem erkek, önce 2-4 haftalık bir gerileme dönemi geçiriyorlar. Bu dönemde deri, kollar ve iç organlar dejenerasyona uğruyor ve beslenme seyrekleşiyor. Çoğu erkekte bu bozulma dönemi çiftleşmeden ve belli bir büyüklüğe geldikten sonraki değişik sürelerde olurken, dişilerde bu dönem yumurta bırakma ve kuluçka döneminden sonra oluyor". Boyle, *Octopus briareus* örneğinden yola çıkarak, hayvanın cinsel davranışlarını düzenleyen hormonların etkisiyle öldüklerini de belirtiyor. Yani bu hormonlar cinsel aktiviteyi düzenlediği gibi, aynı zamanda doğal ölümle de ilintili tutuluyor.

Bu arada ahtapotlarda dahili döllenme görüldüğünü, çiftleşmenin yüzerken gerçekleştiğini, erkeğin dişiyi başından yakalayıp kolları ile onu iyice sardığını ve erkek ahtapotlarda "Hectocotylus" adı verilen özelleşmiş 3. sağ kolun dişiye sperm aktarmak için kullanıldığını belirtelim. (Erkek ahtapot hectocotylusu kendi manto boşluğuna sokarak spermatofor yığınından bir parça kopartır. Daha sonra bu kavuşma kolu dişinin manto boşluğuna sokularak spermataforun oraya yerleşmesi sağlanır. Bazı türlerde bu kol koparak kendi başına yüzer ve dişiyi bularak onun manto boşluğuna girer ve döllenmeyi sağlar.)

Analar Taş Yesin!

Döllenmeden iki ay sonra dişi yattığı mağaranın tavanına zincir şeklinde demet demet yumurtalarını yapıştırır. Üzüm salkımı gibi asılı duran bu yumurtaları dişi, gözü gibi korur. Sifonu ile su akımı yaparak yavrularına oksijen verir. Emici vantuzlarıyla yumurtaların etrafını temizler. Çoğu dişi, yumurtalarını bıraktıktan sonra yemek yemekten adeta kesilir(!) 5 ay boyunca bunların yumurtadan çıkmasını bekleyen anne bu süreç içerisinde hiçbir şey yemediğinden yavrularını hayata yolcu ettiği sırada, kendisi de yaşama veda eder. Genç ahtapotlar su akımı ile bulundukları yerden dışarıya taşınırlar, ancak ne yazık ki 80 000 yavrudan yalnızca 1 ya da 2 tanesi erişkin olabilecektir.

Octopus briareus: Karayip resifleri ahtapotu olarak da bilinen *O.briareus*, Florida mercanlarında yaygın olarak bulunur. Türdeşlerinin çoğu gibi o da gece gezicilerindendir. Sığ sularda sürekli olarak geceleri dolaşıklarından, güçlü bir sualtı feneri ile tespitleri çok kolay olur. Belirgin mavi yeşil renkleriyle kendilerini hemen ele verirler. Bu türün yetişkin dişileri, mercanlıklarda ocak ayı sıralarında yaklaşık 500 iri yumurta bırakırlar. Yumurtadan çıkan yavrular fiziksel olarak yetişkinlerin minyatür versiyonlarıdır ve mürekkep fışkırtabilirler. Hanlon ve Forsythe (1985) isimli iki bilim adamı kabuklular ile beslenen bu türün, grup kültüründe yamyam olduklarını ortaya koymuş.

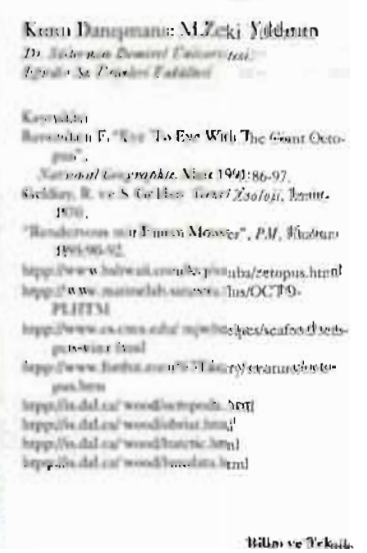
Bathypolypus arcticus: Derin Deniz Ahtapotu *B.arcticus*, Atlantik Okyanusu'nun 200-400 metre derinliklerinde yaşar. Küçük bir tür olup ortalama olarak yetişkin bir *B.arcticus* 25 gr. gelir. Yani bu ahtapot insan elinden küçüktür.

Dalhousie Üniversitesi'ndeki bir laboratuvarda şimdilerde 20 adet *B.arcticus* yetiştirilmektedir. Hatta bunlardan 2 tanesinin yumurtlamaya başladığı da bilinmektedir. Derin deniz ahtapotlarının genelindeki bir özellik gereği *B.arcticus*'un da mürekkep kesesi yoktur. Doğurganlıkları az, yumurtaları ve üreme organları büyük olan bu hayvanların ömürleri de normalden daha uzundur. Bu ahtapot, spermleri en az 5 ay saklayabilme ve yumurtalarını da 1 yıldan fazla kuluçkada tutabilmektedir.

Hapolochlaena lunulata: H.lunulata, Mavi Halkalı Ahtapot denen pek çok türden birisidir. Hint-Batı Pasifik ve Hint Okyanusu'nda bulunurlar. Bir defada 60-100 yumurta bırakırlar ve bunlardan planktonik paralarvalar çıkar. Mavi halkalı ahtapotlar çok zehirlidir, hatta dikkat çekici mavi halkalarının uyarı amaçlı olduğu düşünülmektedir. En zehirli ahtapotun minnacık sevimli bir ahtapot olması ne kadar garip değil mi? Tabii bu ahtapotlar kollar ile sarmak değil, ısırışları ile öldürücü olabilirler. Bir ısırık bir insanı 15 dakikada öldürmeye yetecek kadar kuvvetli zehir içerir.

Gökşın Akbulut





Konu Danışmanı: M.Zeki Yıldırım

Kaynaklar

Ramsden F. "Eye To Eye With The Giant Octopus", *National Geographic*, Mart 1940: 86-97.

Geldiay, R. ve S. Geldiay. *Temel Zoloji*, İzmir, 1970.

"Bendezmus mit Einem Monster", *P.M.* Haziran 1995:90-92.

http://www.bahwan.com/kopi/uba/zetopus.html

http://www.marinelab.sinauer.com/OCTO-PLUTM

http://www.cs.cmu.edu/~mjw/recipes/seafood/octopus.html

http://www.furtho.com/~Thierry/creatures/octopus.htm

http://is.dal.ca/~wood/octopoda.html

http://is.dal.ca/~wood/abriar.html

http://is.dal.ca/~wood/bactric.html

http://is.dal.ca/~wood/lunulata.html

Türkiye Faunası

Basommatophora / Pulmonata Gastropoda

Genel olarak torsiyon olayının görüldüğü grubun hepsi hermafrodittir. Vücudun ön kısımında bulunan manto, zengin damarlı tavan kısmı ile bir solunum organı olarak iş görmektedir. Mantonun yapısı karasal yaşama adaptasyonda en etkili organdır; çünkü bu yapıyı amfibik türlerden başlayarak tüm karasal türlerde görmek mümkündür. Gelişmelerinde larva bulunmaz. Kabuk basit sarmallı yapıdadır, bazı türlerde ise indirgenmiştir. Tatlısu, deniz ve karada dağılış göstermektedirler. Evrimsel gelişimin en son halkalarından biri kabul edilen karasal yaşama uyumda, Pulmonatlar son derece başarılıdırlar. Hemen hemen bütün bölgelerde, farklı özellikle karasal ortamlarda dağılış gösteren türler, farklı karasal ortamların farklı ekolojik faktörleri altında çok değişik büyüklük ve yapıda vücuda sahiptirler. Paleoarktik bölgede yer alan ülkemiz birçok canlı türü için olduğu gibi, Pulmonatların yayılışında özel bir bir konuma sahiptir. Ülkemiz iki kıtanın Pulmonatları için geçiş bölgesi olması yanında, sahip olduğu değişik coğrafi bölge ve iklim kuşakları ile de farklı tür ve alttür oluşumuna olanak vermektedir. Bu nedenle, ülkemizde yayılış gösteren Pulmonata türleri sayısı tüm Avrupa kıtasındaki tür sayısından oldukça fazladır.


Bathyomphalus contortus


Lymnaea stagnalis

Basommatophora, sucul ortamlarda dağılış gösteren türleri içermektedir. Başlarında dip kısımında gözleri taşıyan bir çift tentakül vardır. Genellikle yavaş akışlı akarsu ve göllerin sığ kısımlarında, makrofitlerin yoğun bulunduğu bölgelerde yayılış gösterirler. Ülkemizden bilinen bazı aileler ve yaygın olarak bulunan türler: Physidae: *Physa acuta, Radix pregra, Radix auricularia*, Lymnaea: *Galba truncatula, Lymnaea stagnalis*, Planorbidae: *Planorbis planorbis, P. carinatus, Planorbarius corneus, Gyraulus laevis, Bathyomphalus contortus.*

Stylommatophora / Pulmonata Gastropoda

Karasal ortamlarda yaşarlar. Başlarında iki çift tentakül bulunur. Tür belirleme çalışmaları devam etmesine karşın, bugüne kadar ülkemiz yaklaşık olarak 19 familyaya ait 400 türün yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu türlerden yaklaşık 200'ü Anadolu için endemiktir.

Aile: Cochliocopidae; Tür: *Coclicopa lubrica*; Nem oranının yüksek olduğu bölgelerde, bitkilerin ve çürümüş yaprakların içerisinde bulunur. Aile: Orculidae; *Orculella turcica*: Ege Bölgesi'nden, Doğu Anadolu Bölgesi-'ne kadar yayılış gösterir. *Schileykula batumensis*: Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunur. *Pagodulina pisidica*: Batı Akdeniz Bölgesi'ndedir. Aile: Valloniidae ; *Vallonia costata*: Nem oranının yüksek olduğu bölgelerde görülür. Aile: Enidae : Ülkemizde ailenin 16 cinsine ait 64 türü yaşamaktadır. *Ena yildirimi, Jaminia loewii, Buliminus carneus* bu türlerden bazılarıdır. Aile: Succineidae: *Oxyloma elegans*; Karasal yaşama geçiş formu olarak kabul edilen tür, sucul ortamların kenar bölgelerinde yaşar. Aile: Clausiliidae: Halk arasında şeytan minaresi olarak isimlendirilen familya bireyleri, iğ şeklindeki kabuklarında klasilyum denilen özel bir kapakçık sistemine sahiptirler. Dağlık kesimlerde, kayalık bölgelerde yayılış gösterirler. Ailenin ülkemizde Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç bütün bölgelerde yayılışı vardır. Ülkemiz, tür ve birey sayısı çokluğu bakımından bu aile için son derece önemli bir konumdadır. Coğrafik bölgelerin ve farklı iklimlerin yeni tür ve alttür oluşumunda belirleyici rolünü aile bireylerinde kolayca izlemek mümkündür. Genel olarak ılık ve yağışlı bölgelerde *Strigileuxina, Rosiniella, Euxina, Quadriplicata* gibi cinslere ait türler dağılış gösterirken, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü kıyı bölgelerinde *Albinaria* cinsine ait, yine Akdeniz Bölgesi'nin kuzey ve kısmen İç Anadolu Bölgesi'nin sert ikliminden etkilenen bölgelerinde *Phyrigica, Sprattia* cinsine ait türler yaşamaktadır. Aileye ait bazı türler: *Strigileuxina reuleauxi, Dobatia goettingi, Pontophaedusa funilicum, Serulina serrulata, Olimpicola olimpicola* Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nde *Albinaria schueti, A. Anatolica,* Manavgat civarlarında *Phyrgica riedeli,* Burdur ve Denizli civarında *Sparattia sowerbyana aksoylari; S. Blissi,* Eğirdir civarında yayılış göstermektedir. Aile: Helicidae ; Paleoarktik bölgede geniş bir yayılış gösterirler. Ülkemizin bütün bölgelerinde bu aileye ait türlere rastlamak mümkündür. Bahçe zararlısı olan türler, karasal ortamlarda görülen bazı paraziter hastalıkların arakonakçılığını yapan türler ve insan besini olarak kullanılan türler bu gruba girmektedir. Ülkemizde yaklaşık 100 türü vardır. *Cernuella virgata variabilis, Helicopsis derbentina, Monacha cartusiana, Fruticocampylaea narzanensis, Circassina frutis, Metafruticicola pratensis, Eobania vermiculata, Zonites megistus, Assyriella guttata, Isaurica pampylica, Caucasotachea atrolabiata, Helix aspersa, H. Dickhauti, H. Escherichi, H. Lucorum, H. Buchii* ailenin en yaygın örnekleridir. Aile: Limacidae: Bu aileye dahil olanlarda kabuk indirgenmiş olup küçük plaklar halinde ve içte yer almaktadır. Bütün türleri çıplaktır. Halk arasında sümüklüböcekler olarak bilinirler. *Limax maksimus*; ormanlarda ve ağaçlı bahçelerde yaşar.



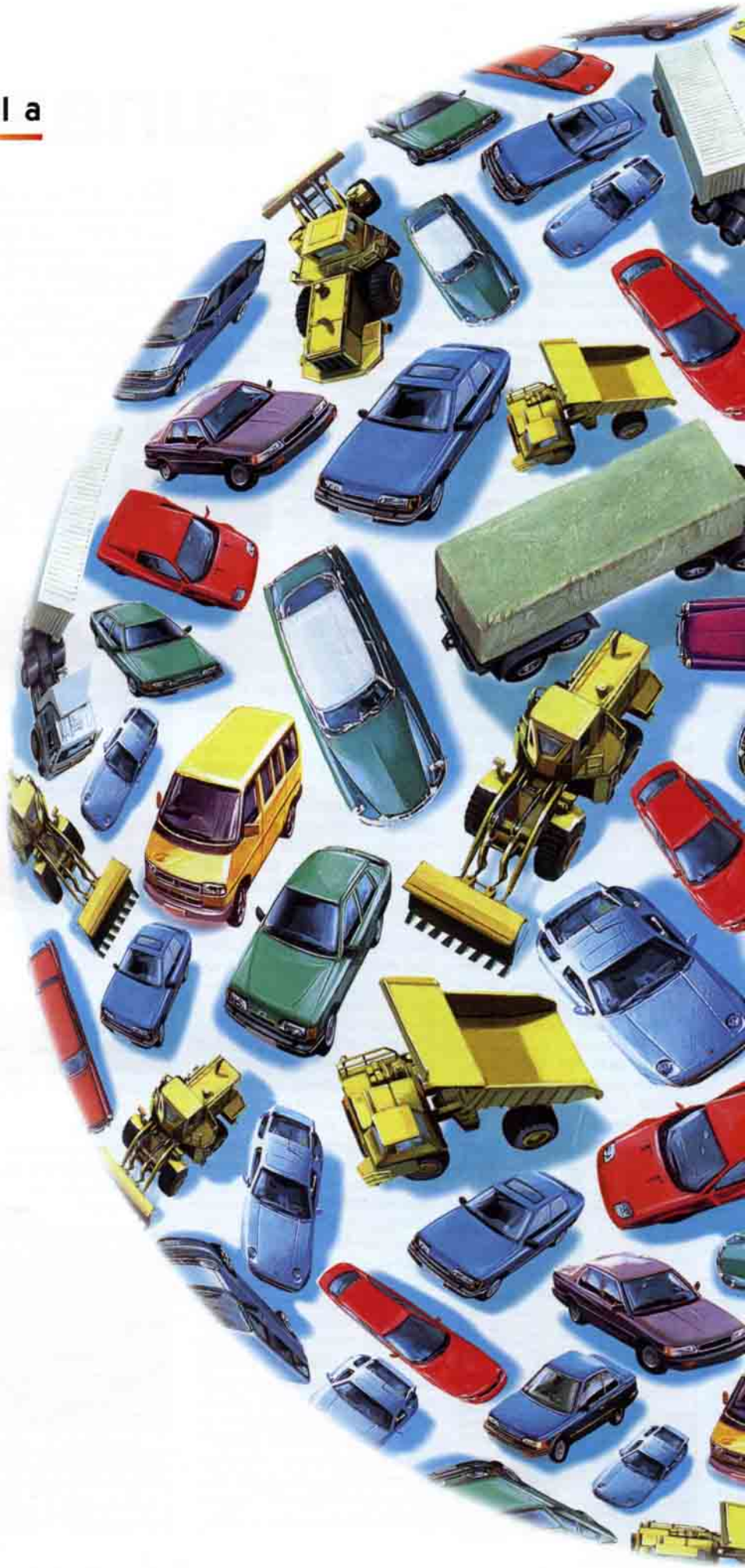



a. Cochlicopa lubrica, b. Orculella turcica, c. Schileykula batumensis, d. Ena yildirimi, e. Jaminia loewii, f. Buliminus lycicus, g. B. Corneus, h. Turanena tuccari, i. Merdigera obscura, j. Mastus carneolus, k. Oxyloma elegans

M.Zeki Yıldırım
Dr, Süleyman Demirel Üniversitesi
Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi

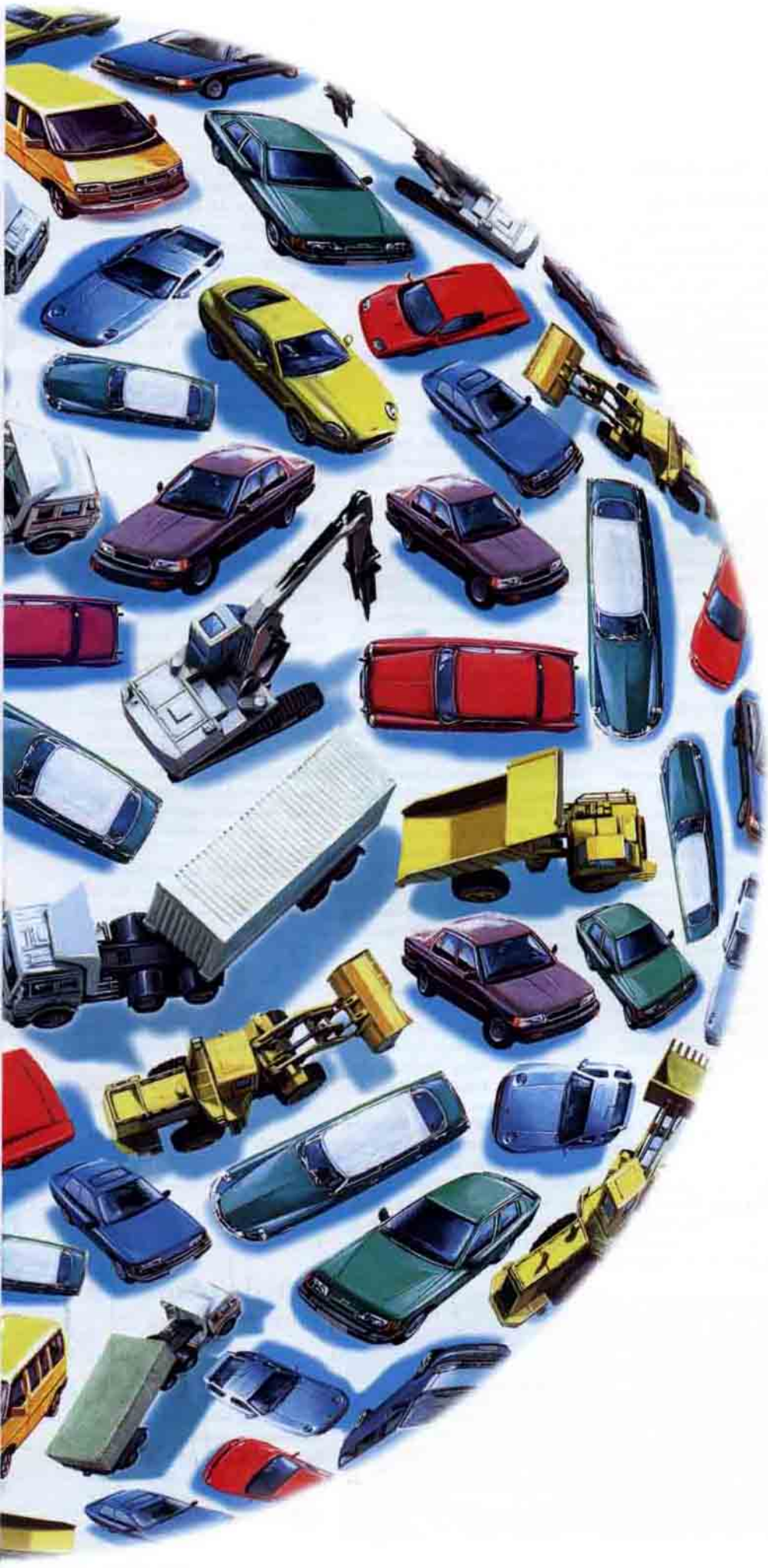
Kaynaklar:
Likarev, I.M. ve E.S Rammeller, *Terrestial Molluscs of the Fauna of the U.S.S.R. Second Impression*, Jarusalem, 1965.
Forcart, L. "Monographie der Turkischen Enidae (Moll., Pulm.) Verh." *Naturf. Ges.* Basel. 51: 106- 263, 1940.
Gittenberger, E. "Die Enidae (Gas., Pulm.) gesammelt von der Niederlanddshhen Biologischen Expedition in die Turkei in 1959." *Zool. Mededel.*, 42. 125-141, 1967.
Heller, J. "The Taxonomy and Distribution of the Enidae (Mollusca; Pulmonata) of the Aegea Island." *J. Moll. Stud.*, 42: 371 - 373 Tof. 1-3 London, 1976.

Leasing dünyasıyla tanışın!



K-Q
TSE-ISO
9000

Merkez: İstiklal Caddesi No: 168 Kat: 5-6-7 Beyoğlu 80070 İstanbul
Tel: (0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks: (0-212) 293 34 42
Ankara Temsilciliği: VakıfBank Finans Market Tunalı Hilmi Caddesi
No: 75 Kavaklıdere 06700 Ankara Tel: (0-312) 468 83 70 (6 Hat)
(0-312) 427 56 16 Faks: (0-312) 427 56 27
İzmir Temsilciliği: Atatürk Caddesi No: 40 Kat: 3 Birsan Han Konak 35210
İzmir Tel: (0-232) 445 99 18 - 445 93 10 Faks: (0-232) 445 98 24



Daha modern, daha büyük, daha fazla... Aklınıza gelebilecek her türlü iş ya da yatırım aracı var leasing dünyasında... Vakıf Deniz Leasing dünyasında... Miktarı, boyutları ve fiyatı ne olursa olsun, otomotivden inşaat sektörüne, hava ve deniz taşımacılığından bilgi işlem sistemlerine kadar ihtiyaç duyduğunuz her türlü iş ya da yatırım araçlarının finansmanını Vakıf Deniz Leasing sağlıyor. Yurt içi ya da yurt dışında olması Vakıf Deniz Leasing için hiç önemli değil. Size uygun modeli ve ödeme koşullarını belirleyin, bütçenizi zorlamadan, leasing yöntemi ile dilediğiniz ekipmana sahip olun.

Zaman kaybetmeden Vakıf Deniz Leasing'le tanışın, leasing dünyasının olanaklarından kolayca yararlanın.

VAKIFDENİZ LEASING

VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Mayıs Ayında Gökyüzü
Alp Akoğlu

Virgo (Başak) Gökada Kümesi



Mayıs ayında, gökadamız Samanyolu'nun ufka yakın olmasından dolayı, sarmal kollarının içerisinde bulunan açık yıldız kümeleri, bulutsular gibi gökcisimleri görüş alanımızın dışında kalıyor. Bu, aslında astronomlar için büyük bir fırsattır; çünkü, uzayın, gökadamız dışında kalan uzak köşeleri uzun süre izlenebilmektedir.

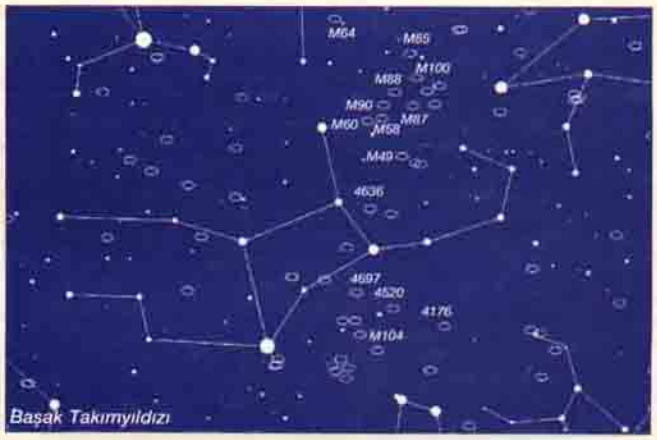
Bu ay gözlem için en iyi konumunda olan Başak Takımyıldızı, yakınımızda bulunan en yoğun gökada kümesini içeriyor.

Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Spica, Eski Roma'da başak anlamına geliyor. Takımyıldız, Türkçe'de ismini buradan almış olsa gerek. Spica, takımyıldızı oluşturan diğer yıldızlardan belirgin bir şekilde parlaktır. İkili bir yıldız sistemi olan Spica, birbirine çok yakın mesafede olan ve birbirinin etrafında dönen mavi-beyaz renkli iki yıldızdan oluşmaktadır. Bu iki yıldızın toplam mutlak parlaklığı, Güneş'in parlaklığının 2 000 katıdır.

1 kadir parlaklığındaki Spica dışında, takımyıldızı oluşturan yıldızlar oldukça sönüktür. Bunlardan yalnızca iki tanesi 3. kadirden parlaktır: Epsilon (ε) Virginis ve bir çift yıldız olan Gamma (γ) Virginis. Başak Takımyıldızı'nın özelliği, yakınımızda bulunan en yoğun gökada kümesini içermesidir.

Yıldızların bir araya gelip gökadaları (galaksileri) oluşturdukları gibi, gökadalar da kütleçekimleri sayesinde bir araya gelerek kümeler oluştururlar. Bizim gökadamız Samanyolu da bu kümelerden birisinde, Yerel Küme'de yer alır. Ünlü Andromeda Gökada'sı (M 31), M 33 ve Macellan Bulutsuları'nın da yer aldığı bu küme, Virgo kümesiyle birlikte, bir süper küme olarak tanımlanan "Yerel Süperküme"'nin bir parçasıdır.

Virgo Kümesi, yakınımızda bulunan en yoğun kümedir. Bu kümedeki binlerce gökadadan 100'den fazlası 20 cm çaplı bir teleskopla rahatlıkla gözlenebilmektedir.



Başak Takımyıldızı

Virgo Kümesi'nde en önemli bölgelerden birisi, M 84 ve M 86 gökadalarının bulundukları bölgedir. Bu bölge, kümenin kalbi olarak bilinir ve sadece bir derece karelik bir alanda altı parlak gökada yer alır. M 84 ve ondan biraz daha büyük olan M 86 birbirlerinden sadece 17 dakika uzaklıktalardır ve ikisi de 10.9 kadir parlaklıktadır. Birer eliptik gökada olan M 84 ve M 86 parlak, bulanık küreler olarak görünürler.

M 86'nın hemen güneyinde yer alan NGC 4388, 12 kadir parlaklığında sarmal bir gökadadır. Yine aynı bölgede bulunan NGC 4435 ve NGC 4438, 12 kadir parlaklıktalar.

Kümenin güneybatısında yer alan ve dev bir eliptik gökada olan M87, bilinen en etkile-

Gökcisimlerinin İsimleri Nereden Geliyor?

Gökyüzünün güzelliği ve ulaşılmazlığı, elinde hiçbir araç gereci olmayan atalarımızın büyük ilgisini çekmiş, onlarda büyük merak uyandırmıştır. Yunanlılar, gökyüzünü belli bölümlere ayırarak ilk yıldız kataloglarını oluşturmuşlar ve her takımyıldıza belirli bir isim vermişlerdir. Bu ilk yıldız katalogları 48 takımyıldızdan oluşmaktaydı. Bugünkü haritalar ise çeşitli şekillerde ve büyüklüklerde 88 takımyıldız içermektedir.

Takımyıldızların isimleri, birtakım canlı varlıklardan, günlük hayatta kullanılan araç ve gereçten ya da mitolojiden gelmektedir. Gökyüzünü bu haliyle çok büyük bir sanat galerisine benzetebiliriz.

Gökyüzüne baktığımızda, pek çoğumuz, bu takımyıldızları, adını aldıkları cisimlere benzetemeyiz. Geçmişte insanlar hayal güçlerini zorlayarak, ilk bakışta basit bir kareye benzeyen şekli kanatlı ata, bir kepçeye benzeyen şekli ayıya benzetmişlerdir.

Bugünkü takımyıldızların çoğunun ismi, eski Yunanlılar'ın vermiş olduğu isimlerdir. Bu gün modern astronomide de takımyıldız isimleri Latince'dir.

Takımyıldızlara verilen Latince isimlere karşın, yıldızlara genellikle Arapça isimler verilmiştir. 1982 yılında hazırlanmış olan Yale Parlak Yıldız Kataloğu'nda 835 yıldızın ismi verilmiştir. Tüm bu isimleri ezberlemek olanaksız olmakla birlikte, çıplak gözle görebildiğimiz yıldız sayısı 4000'i aşmaktadır.

Buna bir çözüm olarak, 1603 yılında, Johann Bayer adlı bir astronom, hazırladığı "Uranometria" adlı yıldız atlasında o zamana kadar sayısı 48 olan takımyıldızlara 12 tane daha ekledi. Yıldızları tanımlamak için de, Yunan alfabesindeki harfleri yıldızın bulunduğu takımyıldızın isminin başına getirdi. Örneğin, Cygnus (Kuğu) Takımyıldızı'nın en parlak yıldızını Alfa Cygni, ikinci parlak yıldızını Beta Cygni olarak adlandırdı.

Fakat, Yunan alfabesindeki 24 harf, takımyıldızlardaki tüm yıldızları adlandırmaya yetmiyordu. Bu nedenle, bazen, birbirlerine yakın konumda yer alan yıldızları adlandırırken, aynı harf, yanına bir sayı eklenerek kullanılıyordu. Pi1 Orionis, pi2 Orionis gibi...

1712 yılında, İngiliz astronom John Flamsteed, takımyıldızlardaki yıldızları, batıdan doğuya doğru, sağ açıklık yönünde numaralandırdı. Bu yöntem, bir harita üzerinde, bir yıldızı bulurken büyük kolaylık sağladı. Örneğin, 80 Virginis (Virgo=Başak) 79 Virginis'in hemen doğusunda, 81 Virginis'in ise hemen batısında yer alıyor. Falmsteed, bu şekilde 2682 yıldızı numaralandırdı.

19. yüzyılda, gittikçe daha büyük teleskopların yapılması ve gözlenebilen yıldızların sayısının yüzbinleri aşması sonucu, artık, bu yıldız kataloglarının ihtiyacı karşılamıyordu. 1859 yılında, Bonn Üniversitesi'nde bir astronom olan F.W.A. Argelander, gökyüzünü dik açıklık yönünde, her biri bir derece genişliğinde olan ve boylu boyunca sağ açıklık yönünde uzanan ince bantlara böldü. Her bandın içerisinde kalan yıldızları, içinde bulundukları takımyıldızları dikkate almadan, sağ açıklıklarına göre numaralandırdı. Örneğin, Kuzey yarıkürenin en parlak yıldızı olan Vega, BD +38°3238 (BD: Bonner Durchmusterung, Bonn Araştırma) olarak adlandırılmıştır. Buna göre, Vega, +38 ve +39 dik açıklıklar arasında, 0. saat sağ açıklıktan sonra 3 238. yıldızdır. BD kataloğunun aslı 324 188 yıldız içeriyor ve gökkürenin yarısından biraz fazlasını (-2° dik açıklığa kadar) kapsıyor. Daha sonraları, bu katalog genişletilerek, tüm gökküreyi kapsayan ve toplam 1 071 800 yıldız içeren bir katalog oluşturuldu.

Bugün en çok kullanılan yıldız kataloğu ise, Annie J. Cannon tarafından 1911 ve 1915 yılları arasında hazırlanan Henry Draper (HD) yıldız kataloğudur. Yıldızların sağ açıklıklarına göre sıralandığı bu katalog, 225 300 yıldız içeriyor ve her birinin tayf türü veriliyor.



M 87, Eliptik Gökada

yici gökadalardan birisidir. M 87, 790 milyar Güneş kütlesine sahiptir ve 1000 küresel yıldız kümesi içerir. M 97'yi, 100 milyar Güneş kütlesine sahip olan ve yaklaşık 100 küresel yıldız kümesi içeren Samanyolu ile karşılaştırırsak ne kadar büyük olduğunu anlayabiliriz.

Bir başka eliptik gökada ise, M 87'nin beş derece güneyinde yer alan, 10.1 kadir parlaklığındaki M 49'dur. M 49'un üç derece güneyinde ise M61 yer alır. Sarmal bir gökada olan M 61, ilginç bir yapıya sahiptir.

Kümenin merkezinin üç derece güneybatısında yer alan M 59 küçük, fakat 11.4 kadir parlaklığında. M 59'un yakınında bulunan M 60 ise 10.6 kadir parlaklığında. Bu iki gökada da oldukça yoğunlar. Örneğin, M 60, yaklaşık bir trilyon yıldıza sahip. Bu da Samanyolu'nun beş katı kütleyi içerdiği anlamına geliyor.

Kümenin merkezinin hemen doğusunda, M 89 ve M 90 yer alıyor. M 89, küçük ve fazla ilgi çekmeyen bir gökada, M 90 ise orta boy teleskoplar için güzel bir hedef. Sc tipi bir sarmal olan M 90, 11 kadir parlaklığında ve 80 milyar Güneş'e sahip.

M 90 kadar ilgi çekici bir başka gökada ise M 58. Çubuklu sarmal bir gökada olan M 58, M 90 gibi 11 kadir parlaklığında. Kümenin kuzeyinde kalan M 88, M 98, M 99 ve M 100 gibi gökadalar, kümedeki en parlak gökadalardır. Andromeda gökadasına çok benzeyen M 100, ondan 5 kere daha uzaktır. Bu nedenle çok daha sönük görünmektedir.



15 Mayıs 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Gezegenler

Merkür: Geçtiğimiz ay, gözlem için oldukça iyi konumda olan Merkür, bu ayın ilk günlerinde hâlâ gözleme uygun. Ancak, günler ilerledikçe, batı ufkunda hızla alçalacak olan gezegen, ayın on'undan sonra, Güneş'e çok yaklaşacağı için gözlenemeyecek.

Merkür'ü gözleyebilmek için, Güneş'e oldukça yakın konumda olmasından ötürü, açık bir arazide olmanız gerekmektedir.

Venüs: Mayıs ayında, Venüs, artık, batı ufkunda hızla alçalıyor; fakat bu arada gözlemcilere en güzel görüntülerini sunuyor. Venüs, ayın beş'inde en parlak durumunda olacak. Gezegen, Güneş ile Dünya arasına geçtiği için, hilâl şeklinde görünecek ve Dünya'ya olan yakınlığından dolayı, küçük dürbünler için bile çok güzel bir hedef olacak.

Ayın sonunda artık, Güneş'e çok yakınlaştığından, gözlenemeyecek olan Venüs, Haziran ayından itibaren sabahları gökyüzünü süsleyecek.

Jüpiter: Ay boyunca, Yay Takımyıldızı'nda bulunan Jüpiter, her geçen gün biraz daha erken doğuyor. Ayın başlarında gece yarısı doğan ve -2.4 kadir parlaklığında olan gezegen, ay sonunda, 22^{00} sularında doğuyor ve parlaklığı -2.6 kadire yükseliyor.

Satürn: Mart ayının başlarından bu yana gözlerden uzak kalan Satürn, bu aydan itibaren, yeniden gökyüzünde. Gezegen, Güneş doğmadan biraz önce yükseliyor. Bu nedenle, gözlemek için sabah, Güneş doğmadan biraz önce doğu ufkunun hemen üzerine bakmak gerekiyor.

Ay: 2 Mayıs'ta dolunay, 9 Mayıs'ta son dördün, 15 Mayıs'ta yeni ay, 24 Mayıs'ta ilk dördün evrelerinde olacak.

Harvard Üniversitesi'nde 1966 yılında hazırlanan Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog, 9. kadire kadar 258 997 yıldızın pozisyonunu oldukça hassas bir şekilde veriyor.

Bugüne kadar hazırlanmış en büyük yıldız kataloğu ise, Hubble Uzay Teleskobu için hazırlanan Hubble Space Telescope Guide Star Catalog'dur. Bu katalog, 9. ve 14. kadir parlaklıklar arasında 18 819 221 gökcismini içeriyor. Bunların 15 169 873'ünü yıldızlar, geriye kalan yaklaşık 3.6 milyon gökcisminin çoğunluğunu ise gökadalar oluşturuyor. GSC 1234 1132 olarak tanımlanan bir yıldız, gökyüzündeki 9537 küçük bölgenin 1234.'sünde yer alan 1132. gökcismidir.

Değişken yıldızların isimlendirilmeleri ise tamamen kendilerine has bir sistemdir. Bu sistem Argelander tarafından bulunmuştur ve herhangi bir takımyıldızdaki ilk bulunan değişken yıldız, içinde bulunduğu takımyıldızın başına R harfi getirilerek isimlendirilmiştir. Bir sonrakine S, sonrakine T ve bu Z'ye kadar böylece devam eder. Z'den sonra isimlendirme RR, RS, ..., RZ, daha sonra, SR, SS, ..., SZ, ...ZZ, AA, AB, ..., AZ, BB, ..., BZ, ...QZ'ye kadar devam eder. Bazı takımyıldızlarda, bu 334 tanımlama yetersiz kalmaktadır. QZ'den sonra, isimlendirme, basitçe V335, V336, ... olarak devam eder.

Bir kuyrukluyıldız avcısı olan Charles Messier, yıldız kümeleri, gökadalar ve bulutsular gibi gökcisimlerini kuyrukluyıldızlarla karıştırmamak için 103 gökcisminden oluşan bir katalog hazırladı. Bugünden yaklaşık 200 yıl kadar önce hazırlanmış olmasına karşın, Messier kataloğu hâlâ çok sık kullanılmaktadır. Messier, bir gökcismini adlandırırken, bu cisimlerin her birine bir sayı vermiştir ve başına da bir M harfi koymuştur. Örneğin: Ülker Açık Yıldız Kümesi, M45 olarak adlandırılmıştır.



M 45, Ülker Açık Yıldız Kümesi

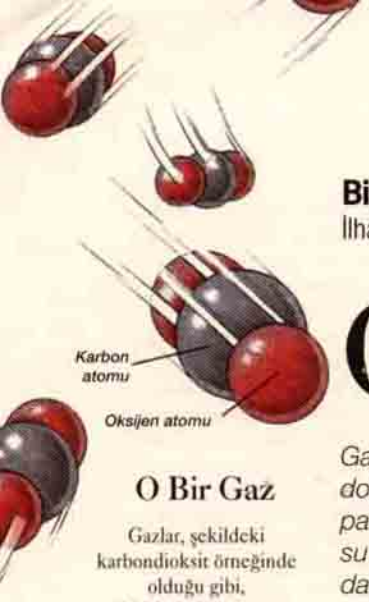
Yıldız kümeleri, gökadalar ve bulutsular gibi gökcisimleri için hazırlanmış en büyük katalog ise, John Dreyer tarafından 1888 yılında hazırlanan The New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars (NGC)'dir. Daha sonra keşfedilen gökcisimlerinin eklenmesiyle birlikte ilk başta 7 840 cisim içeren katalog, Dreyer'in yeniden düzenlemesiyle, 1908 yılında IC (Index Catalogues) adını aldı. IC ile 13 226 cisim kataloglandı. NGC kataloğu, günümüzde de yeni düzenlemeleriyle kullanılmaktadır.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Gazlar ve Özellikleri

Gazlar, eski filozofların üzerinde en çok düşündükleri konulardan biriydi ve gazların tam olarak doğasını anlamak için yapılan araştırmalarda havanın boşluk olmadığını farkettiler. Bazıları ise parfüm kokusunun minik parçacıkların dağılmasından kaynaklandığını, kırağı ve don gibi olayların su buharının yoğunlaşması nedeniyle ortaya çıktığını düşündüler. Bunun dışında, rüzgârın ağaç dallarını eğmesi ve kaynayan suyun su kabarcıkları saldığının gözlenmesi gibi olaylar yeni fikirler verdi. Böylece ilk filozoflar, havanın yükselmeye eğilimli hafif bir elementten oluştuğuna inandılar. 17.yüzyılda Evangelista Toricelli (1608-1647) gazların da sıvılar ve katılar gibi ağırlıklarının olduğunu gösterdi. Daha sonraki yüzyılda ise kimyacılar, havanın başka gazların karışımı olduğunu ve bu gazların da kimyasal tepkimelerle açığa çıktığını ortaya koydular. Bu yeni keşfedilen gazlar da; örneğin, kömürden elde edilen gazların ısı ve ışık üretiminde kullanılması gibi, kısa sürede kullanım alanı buldu.



O Bir Gaz

Gazlar, şekildeki karbondioksit örneğinde olduğu gibi, birbirlerinden ayrı ve sabit bir şekilde hareket eden moleküllerden oluşmuşlardır. Moleküller ise birbirlerine sıkı bir şekilde bağlı atomlardan oluşur.

Boşlukta Deneyler

Şekilde, Francis Hauksbee (1666-1713) tarafından yapılmış bir hava pompası görülüyor. Manivela kolu, cam kubbedeki havayı boşaltmaya yarayan pistonları hareket ettirmektedir. Böylece cam kubbenin içindeki hava boşaltılarak deney yapmak için havasız bir ortam yaratılmış olur. Hava basıncını ölçmek için kullanılan ilk hava pompasını da 1650'lerde Otto von Guericke (1602-1686)) yaptı.



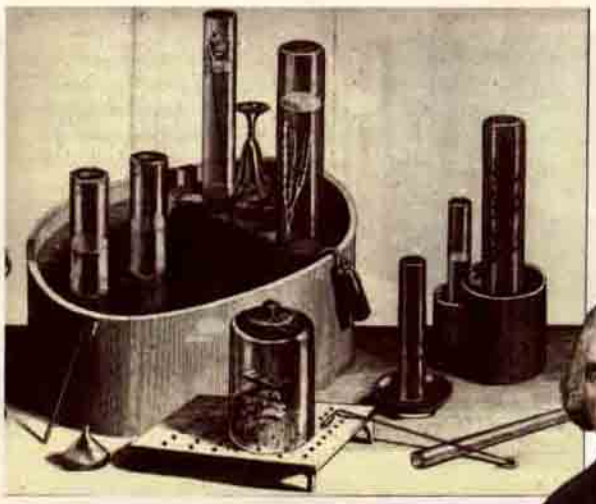
Oksijen Açığa Çıkarma

Bir katı ısıtıldığında, genellikle gaz açığa çıkar. Örneğin, potasyum, manganez ve oksijen atomlarından meydana gelen potasyum permanganat kristalleri ısıtıldığında ayrışarak oksijen gazı açığa çıkar. Bu, en saf oksijen elde etme yöntemlerinden biridir. Oksijen, katı içinde bulunduğu halden daha çok yer kaplar ve tüpün ucundan kaçar, sudan daha az yoğun olduğu için de, kabarcıklar halinde, şekildeki kavanozun üst tarafına doğru çıkar.



Basınç

Barometre, atmosfer basıncındaki değişimleri ölçer. Evangelista Toricelli tarafından yapılan ilk barometre, içi civa ile dolu dikey bir cam tüpten oluşuyordu. Tüpün açık ucu bir civa kabına daldırılmıştır. Atmosfer basıncı, kabın içindeki civayı aşağı doğru itmekte ve böylece tüpün içindeki civanın ağırlığı dengelenmektedir.



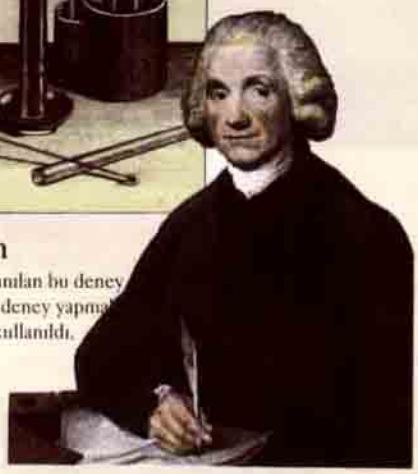
Değerli Koleksiyon

Joseph Priestley (1733-1804) tarafından kullanılan bu deney seti, su içinde kabarcıklar oluşturan gazların deney yapma üzere cam kavanozda toplanması için kullanıldı.



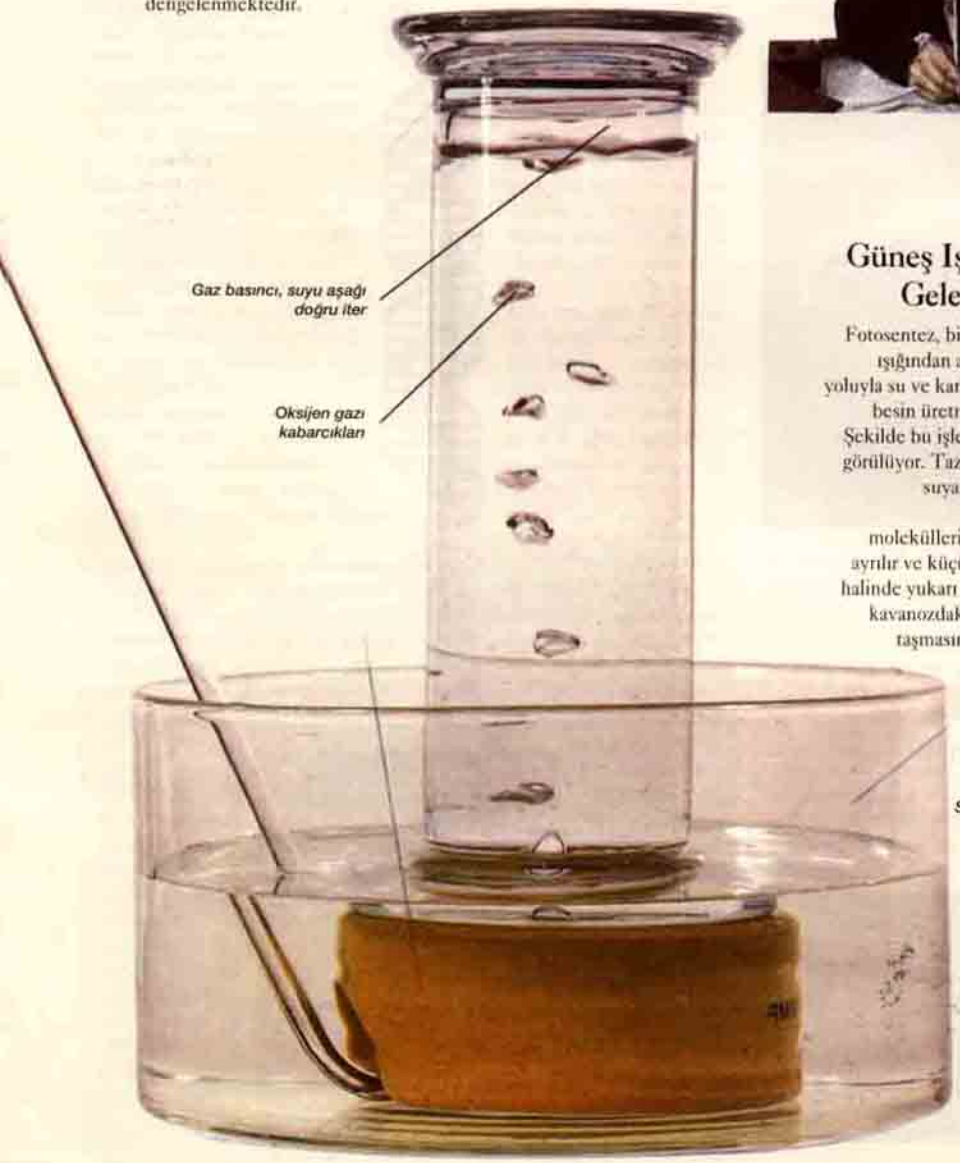
Genleşme

Isıtılan gazların genleşmesi gibi önemli bir yasayı keşfeden Jacques Charles (1746-1823) 1783 yılında hidrojen balonuyla bir uçuş gerçekleştirdi. Hidrojen çok hafif ve kolay tutuşabilen bir gaz olmakla birlikte 1930'lara kadar bu tür balonlarda kullanıldı.



Gaz İşçisi

Joseph Priestley, civa üzerine çalışmalarını sürdürürken 1755'te oksijeni keşfetti. Priestley, tam olarak doğasını açıklamayasa da, oksijenin nefes alma ve yanma gibi olaylarla ilgisi olduğunu buldu. Bunun dışında, köpüklü su elde etmek için yerel bir bira üreticisinden aldığı karbondioksit ile sodayı keşfetti.



Güneş Işığından Gelen Enerji

Fotosentez, bitkilerin güneş ışığından aldıkları enerji yoluyla su ve karbondioksitten besin üretmesi işlemidir. Şekilde bu işlemin bir kısmı görülüyor. Taze bir yaprağın suya batırılmasıyla karbondioksit moleküllerindeki oksijen ayrılır ve küçük kabarcıklar halinde yukarı doğru çıkarak kavanozdaki suyun dışarı taşmasına neden olur.





Çürük Dişlere Elektrik Testi

Edindikleri acı deneyimlerden şikayetçi olanlar, dişçilerin yakın gelecekte ağızlarına elektrik verebileceklerini duyunca ne düşünecekler acaba. Sözünün edilmesi ürkütücü gelse de, dişe verilecek zayıf bir elektrik akımı çürük belirtilerini o kadar erken bir aşamada ortaya çıkarıyor ki, bunların tedavisi için dolgu bile gerekmiyor. Aslında fikir o kadar da yeni değil. Dişleri elektrikle yoklama fikri ilk kez 1950'lerde ortaya atılmış. Prensipler oldukça basit. Zayıf bir iletken olan dişin mine tabakası, ancak çürük başladığında iletkenlik kazanır. Bu, minenin kazandığı süngersi yapıya giren sıvının iletkenliğinden kaynaklanıyor. Eskiden yapılan denemelerde çok başarılı sonuçlar elde edilememiş. İşin içine lityum pilleri konusunda uzman bir kimyager karışınca teknik geliştirilmiş. Teknik son haliyle, hiç acı vermeyen ve dişteki çürük belirtilerini x-ışınlarından kat kat yüksek hassasiyetle ortaya çıkarabiliyor. Bu, çürük tanısı o kadar erken aşamalarında gerçekleşebiliyor ki, sadece fluorid tedavisi dişi kurtarabiliyor.

Terziler İçin Hologram

Bir Fransız şirketi olan, Holo 3, terzilerin yüzyıllardır süregelen ölçü alma yöntemlerini değiştirmeyi planlıyor. Yeni ölçü alma aracı, şerit metrenin pabucunu dama atabilecek. Özel bir hologram aracı olan cihaz, vücudun alınabilecek tüm ölçülerini hassas bir biçimde, hem de 3 saniyeden kısa bir sürede alabiliyor. Sistem pratik ama biraz pahalı bir yöntemle çalışıyor. Vücuda üç farklı yönden yansıtılan yatay çizgiler dijital bir kamera tarafından kaydediliyor ve veriler bir bilgisayara yükleniyor. Yüklenen verileri analiz eden yazılım, yaklaşık 150 000 koordinatı referans alarak vücudun sanal bir modelini oluşturuyor. Terziler bu verileri kullanarak vücuda bir kalıp gibi oturan elbiseler dikebilirler. Yeni teknolojinin ilk müşterileri tabii ki mahalle terzileri olmayacak. Aracın ilk etapta, yüzme ve kayak giysisi hazırlayan atölyelerde kullanılması bekleniyor. Ne de olsa, bu sporlarda tam oturan bir elbise, altın ile gümüş madalya arasındaki farkı belirleyebiliyor.



Dev Molekül

Bilim adamları doğadan ödünç aldıkları taktiklerle hidrojen bağlarıyla üretilmiş en büyük sentetik molekülü ürettiler. İllinois Üniversitesine bağlı çalışan araştırmacılar, virüslerin protein kılıfını oluşturan dev molekülleri taklit etmişler. 9 nanometre çapındaki molekül, üstten bakıldığında, virüslerde rastlanan büyük protein moleküllerine çok benziyor. Ekibin yeni hedefi DNA'ya benzeyen, sarmal yapılı yeni bir dev molekül üretmek. Bu molekül, hiçbir genetik özellik taşımamakla birlikte fiziksel olarak DNA'ya özdeş olacak.



Üçlü Sarmal

Genetikçiler, DNA mutasyonlarıyla ilgili yeni bir olgu keşfettiler. DNA'nın olağan dışı etmenler yüzünden geçirdiği ender mutasyonların yanı sıra, geri planda, yavaş ve süreğen bir mutasyon da geçirdiği eskiden beri biliniyordu. Şimdi keşfedilen bir olgu, bu "arka plan mutasyonunun" sebebi olabilir. Araştırmacılar, DNA üzerinde inceleme yaparken, iki sarmal yapıdaki DNA'nın sarmal zincirlerinden birinin, zincir üzerinde başka bir noktayla kaynaşarak üçlü sarmal oluşturabildiğini keşfettiler. Enzimler bu üçlü sarmalın fazlalık yaratan zincir parçasını koparıp DNA'yı onarmaya girişliklerinde, küçük hatalar yapabiliyor. Küçük hatalar, yavaş ve sürekli bir mutasyonun sebebi olabiliyor.





Büyük İskenderin Pozu

Büyük İskender'in bildik burnu havada pozunun tek sebebi kibirlilik olmayabilir. Bazı Yunan doktorlarının yeni ortaya attıkları bir iddia, ünlü imparatorun heykellerinin çoğunda görülen başı sağa dönük, boynu kıvrık ve burnu havada pozunun sebebinin bir tür yüz kası felci olabileceği. Sanat tarihçileri genel olarak, bu pozun, imparatorun gençlik gururundan kaynaklandığını söylüyorlar. Saygın bir tıp dergisi olan Lancet'te yayınlanan bir makaleye göre, imparatorun sol gözünün çevresinde, ender bir vaka olan Brown sendromundan kaynaklanan bölgesel kas felci olabilir. Bu durumda, İskender'in düzgün görebilmek için başını bu biçimde tutmak zorunda olabileceği öne sürülüyor. Brown sendromu kalıtsal veya bir travmanın sonucu olabilir. İskender'in en az bir çatışma sırasında görme yeteneğini geçici

Mutant Canlılar

Hollywood filmlerinde kullanılan dehşet temalarından biri, insanoğlunun yarattığı nükleer artıklardan etkilenerek canavarlaşan sıradan canlıları konu alıyor. Şimdilik benzeri senaryolardan gerçekleşen olmadıysa da, pek çok canlı insanoğlunun yarattığı kirlenmeden kaynaklanan mutasyonlar geçirmeye başladı. Bunlara verilebilecek en basit örnek, İngiltere'nin sanayi bölgelerinde yaşayan kelebeklerle ilgili. Eskiden açık renkli olan kelebekler, ağaçların üzerinde biriken kurumun tetiklediği seçimle koyu renkli hale gelmişler. Bu, açık renk kelebeklerin, kurum kaplı bitkilerin üzerinde kolay hedef oluşturmalarından kaynaklanıyor. Daha ciddi ve çarpıcı bir örnek ise Çernobil'den. Yörede yaşayan tarla farelerinin mitokondrilerindeki DNA o kadar fazla mutasyon geçirmiş ki, aynı türden fareler arasındaki genetik çeşitlilik fare ile sıçan arasındakinden daha yüksek çıkmaya başlamış.



olarak kaybettiren bir yara aldığı biliniyor. Brown sendorumu asil sayılabilecek bir rahatsızlık. Ne de olsa binde bir denebilecek kadar ender...

Lazerle Akciğer Ameliyatı



Tıp, sigara yüzünden akciğerlerinin yüzde doksanını yitirmiş hastalara son bir yaşama şansı tanıyabilmek için lazer teknolojisinden yararlanıyor. Akciğerleri ileri derecede hasar gören hastaların bazılarının ciğerlerinde enfeksiyon sonucu hava kesecikleri oluşuyor. Yüzde doksana varan harabiyetle sonuçlanan bu hastalığa yakalananlar kolay kolay nefes alamıyorlar. Alınan nefesin verilmesi de ayrı bir sorun. Deneme aşamasını yeni yeni tamamlayan bir teknikle, hastanın göğsüne üç küçük yarık açılıyor. Bu yarıklardan sokulan mikro kameralar ve lazer aletleriyle hava kesecikleri patlatılıyor. Yapılan operasyonların yüzde seksenbeşi olumlu sonuç vermiş. Ancak teknik henüz yeterince yaygınlaşmış değil. Asıl olarak ABD'de Nevada Üniversitesi'nde uygulanıyor.

Verimi Katlayan Türbin

Enerjinin en değerli kavram haline geldiği günümüzde, enerji santrallerinin verimliliği gittikçe daha can alıcı bir konu haline geliyor. Santralin bir parça daha verimli olması demek, atık damgası yiyen bir miktar daha kızgın buharın hak ettiği ilgiyi görebilmesi demek. Bugün kurulan santrallerde hâlâ kızgın buhardan teorik olarak elde edilebilecek en yüksek enerji verimi elde edilemiyor. Fotoğrafta görülen, bir İngiliz Şirketi tarafından üretilmiş türbin, Avustralya'da yeni hizmete giren bir enerji santralinin toplam enerji üretiminin üçte birini gerçekleştirebilecek. Santralin toplam enerji üretiminin 26 MW'ı bulduğu düşünülünce, yeni türbinin değeri anlaşılabiliyor.



Erkekler İçin Doğum Kontrol Hapı

Spermin dölleme yeteneğini ortadan kaldırdığı keşfedilen yeni bir madde, geleceğin doğum kontrol hapı olmaya aday. Amerikalı bir araştırma grubunun Mart ayının başlarında açıkladığı araştırma verilerine göre, yeni keşfedilen madde farelere yedirildiğinde üreme miktarı % 98 oranında düşüyor ve herhangi bir yan etki ortaya çıkmıyor.

Erkekler için doğum kontrol hapı geliştirmek oldukça çetrefilli bir iş. Kadınlarda her ay tek bir yumurta olgunlaşırken, erkeklerde dakikada 50.000 sperm üretimi gerçekleşiyor. Erkeklerde doğum kontrolü için geliştirilen eski taktik, hormon düzeyleriyle oynamaya dayanıyordu. Artık, bu işin ciddi yan etkilere yol açmadan gerçekleştirilemeyeceği anlaşıldı. Hormonal nitelikte olmayan yeni madde, spermlerin yumurtayı delmesini sağlayan HEX adlı maddeyi bloke ediyor. HEX eskiden beri varlığı bilinen bir madde. Vücuttaki diğer hücrelerde de bulunan HEX'e müdahale etmeyi kimse düşünmüyordu. Ancak, son araştırmalar, HEX'in A ve B olarak kodlanan iki tipi olduğunu, spermlerde yalnız A tipi HEX'in bulunduğunu ortaya koydu. Bu keşiften yola çıkan araştırmacılar, HEX A'yı HEX B'ye hiç dokunmadan ve gözle görünür hiçbir yan etki sergilemeden bloke eden yeni bir madde geliştirdiler. Farelerdeki etkinliği kusursuz biçimde gösterilen yeni maddenin insanlar için zararsız olduğunun gösterilmesi ise, uzun zaman ve geniş ödenek isteyen bir iş. Kadınlar için doğum kontrol hapının mucidi olan Carl Djerassi, ilaç firmalarının yeni bir doğum kontrol yöntemi için zaman ve para harcamayacaklarını öne sürerek umutları kırmaya çalışıyorlarsa da, ilacı keşfeden ekip yeni buluşlarında iddialı.



Dinozorları Yok Eden Çakıl Taşı

Dinozorları yok ettikleri düşünülen kaya parçaları, iki jeoloji ekibi tarafından bulundu. Los Angeles California Üniversitesi'nden Frank Kyte, Pasifik Okyanusu'nun derinliklerinde bulunan "çakıl taşı"nın, 65 milyon yıl önce Meksika'nın Yucatan bölgesine çarpan asteroidin bir parçası olduğunu öne sürüyor. NASA'nın Johnson Uzay Merkezi'ndeki Benjamin Schuraytz ve ekibi, kraterde asteroidin parçası olduğu düşünülen iki, saf iridyum külçesi buldu. Birçok jeolog ve paleontolog dinozorların, Yucatan çarpışması sonunda yok olduğuna inanıyor.

Bu çarpışma sonunda oluşan toz ve buhar, K/T sınır katmanı olarak bilinen, iridyum bakımından zengin katmanlar oluşturdu. Çok az kişi asteoridden parça bulunabileceğin kabul ediyor; çünkü asteroidlerin içerdiği maddelerin patlama sırasında buharlaştığı düşünülüyor. Kyte, asteroidin %99,99'unun buharlaşacağını kabul ediyor ama yine de birkaç parçanın bulunabileceğine inanıyor. Kyte, uluslararası Okyanus Kazı Projesi çerçevesinde Kuzey Batı Pasifik yataklarından çıkarılan kaya parçasını buldukları için şanslı olduklarını belirtiyor. Bu kaya parçasının içinde 2,5 mm uzunluğunda bir çakıl taşı buldular. Göktaşlarına benzer miktarlarda krom, demir, iridyum içeren çakıl taşı uzaydan gelmiş olduğuna inanıyor: "Birkaç milimetre uzunluğundaki bir taş parçasının, okyanusun derinliklerine götürecek gökten bir düşüş dışında hiçbir yol yoktur." Bu türde göktaşı fosilleri oldukça azdır.

Schuraytz ve ekibi de üç yıl boyunca Yucatan kraterindeki kayaları incelediler. Çarpışmada asteroid bütünüyle buharlaşsaydı, krater içindeki iridyum düzenli olarak dağılırdı. Ama Schuraytz'ın ekibi numuneler içinde şaşırtıcı oranda farklı miktarlarda iridyum buldular. Bazı örneklerde yok denecek kadar az, bazılarında kayda değer miktarda iridyum var.

Araştırmacılar, iridyum içeren örnekleri parçalamaya başladılar. Bu bölme işlemi sonunda, saf iridyumdan oluşan küçük bir parçacık elde ettiler. Schuraytz'ın açıklamasına göre bu, iridyumun şimdiye kadar tanımlanan en saf şekli. Kısa bir süre sonra Schuraytz, öncekinin iki katı büyüklüğünde, farklı bir krater taşı örneği içinde, yeni bir iridyum parçacığı buldu. Schuraytz'a göre patlamanın enerjisi diğer metalleri buharlaştırdı ve ancak çok yüksek sıcaklıklarda buharlaşan saf iridyumu geride bıraktı.

Kağıttan Benzine

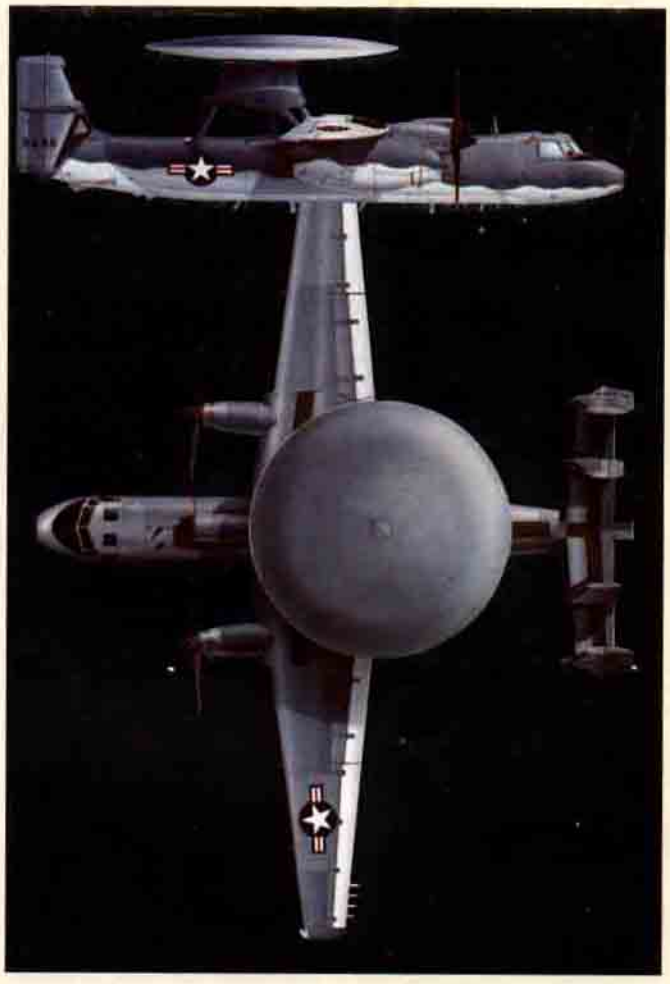
Bilim adamları atık kağıtları ekonomik bir yöntemle etanole çevirmeye çalışıyorlar. Etanol, başta ABD olmak üzere pek çok ülkede katkı maddesi olarak benzine ekleniyor. Etanol katılmış benzin, çok daha verimli yanıyor ve daha az çevre kirliliği yaratıyor. Kağıt atıklarının mayalanmasıyla etanol üretimi geçmişi eskiye dayanan bir yöntem. Ancak uygulanan yöntem son gelişmelere kadar ekonomik bulunuyordu. Araştırmacılar kağıdı etanole çeviren bakterileri daha verimli kılan yeni bir gen bulmuşlar. Genin kaynağı Meksikalıların yüzyıllardır tekila benzeri bir içkinin üretiminde kullandıkları bir tür maya hücresi. Genetik harikası yeni bakteriler, sıcak suyla püre haline getirilen kağıttan, çok ucuza etanol üretebiliyorlar.

Kaynaklar
New Scientist, 17 Şubat, 2 Mart, 9 Mart 1996.



Murat Ertem

Aviyonik



Aviyonik, İngilizce'de havacılık anlamına gelen aviation kelimesiyle elektronik kelimesinin birleştirilmesinden oluşmuştur. Bu sözcüklerden de anlaşılacağı gibi aviyonik kelimesi, havacılık elektroniği anlamına gelmektedir. Aviyonik uçuş sırasında faydalanılan elektronik sistemlere verilen genel bir isimdir. Bu yüzden yerde uçak imâlatında ya da simülasyonlarda kullanılan teknolojiyi kapsamaz. Ancak, diğer bilim ve teknoloji dallarıyla yakın bir ilişki içerisindedir. Bu yüzden aviyoniğin gelişimi 1940'lı yıllarla birlikte hızlanmıştır. II. Dünya Savaşı sonrasında askeri harcamaların artması bunda en önemli etkendir. Elektroniğin küçük bir kısmını oluştursa da bir uçak içine yerleştirilmesinden doğan kısıtlamalar nedeniyle, elektronikte önemli değişikliklere sebep olmuştur. Elektronik elemanların küçültülmesi buna en iyi örnektir.

Aviyoniğin Gelişimi

Aviyoniğin gelişimi, 20.yüzyılın ortalarına doğru hızlanmışsa da havacılıkta elektroniğin kullanımı daha önceki yıllara rastlamaktadır. Wright kardeşlerin 1903 yılında ilk motorlu uçuşu gerçekleştirmesinden yedi yıl sonra uçaklarda ilk elektronik uygulamanın temelleri atılmıştır. 1910 yılında Kanadalı J.O.A. McCurdy'nin New York körfezinde, uçağından kablo kullanmadan sinyal göndermesi aviyoniğin başlangıcı olarak kabul edilebilir. Bu gelişmeden kısa bir süre sonra patlak veren I. Dünya Savaşı uçaklara verilen önemi artırdı. 1914-1918 yılları arasında McCurdy'nin attığı bu önemli adımdan oldukça yararlanıldı. Uçaklar düşmanın yerinin belirlenmesinde kullanıldı. Savaş sonuna doğru geliştirilen aletlerle gece uçuşu yapmak da mümkün olmuştu. Bu gelişme uçakların yön bulma konusunda attığı önemli bir adımdı. O zamanlar birçok kişinin hayatını kaybetmesine neden olan yön bulma sorunu, yıllar boyunca mühendislerin kafasını yordu. Belki de bu yüzden havacılıktaki önemli gelişmeler seyrüsefer konusunda gerçekleşti. Özellikle Almanlar bombardıman sırasında zeplinlerin konumunu, gönderdikleri sinyallerle belirliyorlardı. Zeplinlerden gönderilen sinyaller sayesinde, trigonometriden faydalanılarak dev balonların yeri tesbit edilip, mürettebata konumları bildiriliyordu. Amerikalılar ise, haç şeklindeki dört noktadan yaptıkları yayınlar sayesinde uçaklarını yönlendirebiliyordu. Bu yöntemde pilot radyo sinyalleriyle farklı noktalardan gönderilen A ve N seslerini eşit şiddette duyduğunda yönünü tayin etmiş oluyordu.

Savaş sonrasında uçakların yolcu taşımacılığında da kullanılabileceği fikriyle beraber havacılığa olan ilgi de arttı. Askerlerin yanı sıra sivillerin de bu konuya eğilmeleri önemli gelişmeler getirdi. 1920 yılında İngiliz Kraliyet Havayolları yöneticisi Lord Trenchard'ın bombardıman uçaklarının uzun mesafeler kat etmesi gerektiğine dikkat çekmesiyle beraber uçakların tesbitinde elektronik yöntemlerden faydalanılması fikri doğdu. İlk önceleri uçak motorlarının kızıl ötesi ışımalarının algılanmasına çalışıldı; ancak algılayıcıların yetersizliği nedeniyle başarı sağlanamadı. 1935 yılında Dr Robert Watson ilk radarı yapmayı başardı. Watson BBC'nin vericilerinden yayılan dalgaların uçaktan yansıyanlarını algılamayı başardı ve bir katot ışını tüpü yardımıyla uçağın konumunu belirledi. Daha sonraki yıllarda antenlerin uçaklarda kullanılabilecek şekle getirilmesiyle aviyoniğin evriminde önemli bir adım atılmış oldu. Hemen hemen aynı yıllarda gerçekleştirilen önemli bir diğer gelişme ise ilk otomatik pilotun geliştirilmesiydi. Sperry I adındaki ilk otomatik pilot elektro-hidrolik bir yapıya sahipti. Bu otomatik uçuş sisteminde aletler elektrik bataryalarıyla çalıştırılıyordu.

II. Dünya Savaşı sonrasında Almanların başlattığı jet motorlu uçak projeleri hızla ilerledi. Artık uçaklar eskisinden daha hızlı hareket etmekteydi. Temelde hızlanmanın büyük kolaylıklar getirdiği düşünülse de, havacılıkta artan hızla birlikte çeşitli konuların gözden geçirilmesi gerekti. Uçaklar daha fazla yakıt tüketmekteydi ve havada kalma süreleri azalmıştı. Bu nedenle yönlendirme sırasındaki hatalar minimuma indirilmeliydi. Rotadan küçük sapmalar bile varılmak istenilen yerden kilometrelerce uzağa gidilmesine neden olabilirdi. Bu nedenle akıllı sistemlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyuldu. Bütün bu gelişmeler uçak üzerinde pilottan başka bir denetim mekanizmasına ihtiyaç doğuruyordu. Aynı yıllarda, yani 1950'lerin başlarında, II. Dünya Savaşı sırasında geliştirilen ilk transistörler kullanılmaya başlanmıştı. Bütün elektronik sistemlerde analog sinyaller kullanılmaktaydı. Bu sistemler genelde çok güç harcıyorlardı ve bugünkü elektronik aygıtlara göre oldukça yavaş çalışıyor ve yer kaplıyordu. Ancak jetlerin yön bulması için geliştirilen yöntemlerdeki bazı hesaplamaları gerçekleştirebiliyorlardı.

Yeni kuşak jet uçakların daha hassas yön bulmasını sağlayan önemli aygıtlardan ilki cayroskoptu. Bu alet mekanik bir esastan yararlanır. Bugün de kullanılan bu aletin kalbini üç boyutta da hareket edebilen bir rotor oluşturmaktadır. Rotor, üstünde bulunduğu hareket eden nesneden bağımsız olarak dünyanın dönüşüne göre uzayda bir referans noktası oluşturur. Bu aleti baz olarak geliştirilmiş seyrüsefer cihazlarının yapılmasıyla uçaklarda kullanılan elektronik sistemler bir seçenek olmaktan çıkıp, gereklilik halini almıştır.

1970'lere kadar uçakların yön bulmasında kullanılan cihazların geliştirilmesi aviyonikteki en önemli gelişmeler olmaya devam etmiştir. Ancak yön bulma işinin uçak içerisinde geliştirilmesine önem verilmiştir. Bu tip sistemlerin ilk örneği IN (inertical navigation) adlı ivmenin ölçülmesiyle yapılan hesaplamalara dayanan sistemdir. Bu sistemde ilk önce uçağın ivmesi algılanır. Daha sonra belirli bir zaman aralığındaki hız hesaplanır ve bir önceki konuma göre yeni konum hesaplanır. Diğer bir yöntemse doppler radar metodudur. Bu metotda, uçağın önünde ve arkasındaki sinyallerin faz farkı hesaplanır. Geliştirilen bu yöntemlerde en önemli nokta çeşitli hesaplamalara ihtiyaç duyulmasıdır. Öte yandan uçuş sırasında çalışmasının denetlenmesi de birçok hesaplamayı gerektirir. Uçağın değişkenleri ve dış değişkenler uçağın uçuş durumunu belirler ve pilot da buna göre hareket ederek kapalı bir denetim sistemi oluşturur. Bu sistemde uçuş du-





rumunun istenilen durumda farklılığının belirlenmesi için değişkenlerin bilinmesi ve çeşitli hesaplamaların yapılmasını gerektirir. İşte bu noktada sistemin mümkün olduğunca çabuk hareket etmesi gerekir. Ancak 1970 öncesinin elektronik aletleri analog olduğundan bu ihtiyaçlara tam olarak yanıt verememiştir. Yarı iletken teknolojisinin gelişmesi ve mikroişlemcilerin geliştirilmesiyle bu sorunlar büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Diğer birçok alanda olduğu gibi dijitalle birlikte gelişen bilgisayar teknolojisi aviyonikte de devrim yaratmıştır.

Mikroişlemcilerin Etkisi

Mikroişlemcilerin kullanıma girmesinden günümüze kadar aviyonik sistemlerdeki yapı hemen hemen aynı kalmıştır. Aviyonik sistemler her biri birçok iş yapabilen alt birimlerden oluşmuştur. Her alt birim, üzerinde farklı elektronik devrenin bulunduğu baskı devre kartlarından oluşmaktadır. Bu devre kartları genelde bir kutu içinde toplanarak sistemin küçük birimlerini oluştururlar. Her kutu çeşitli mikroişlemciler, hafıza birimleri ve veri terminallerinden oluşur. Artan eleman sayısı nedeniyle bu yapı biraz karmaşık bir hâl alsa da temel olarak bir bilgisayarla aynı yapıdadır. Bu nedenle aviyonik sistemlerin gelişimi bilgisayar dünyasındaki yeniliklerle paralel bir gelişme izlemiştir. Mikroişlemcilerin hızlanması ve hafıza kapasitesinin artması, aviyonik sistemlerin de daha fazla sayıda karmaşık işi gerçekleştirmesini sağlamıştır.

Bir uçağın elektronik sistemin çalışması sırasında kutuların birbirleriyle haberleşmesi gerekmektedir. İlk kuşak aviyonik sistemlerde her kutunun ayrı bir güç bağlantısı vardı. Ayrıca her bir kutu kendine ait panele bağlanıyordu. Bunların yanı sıra her kutu birbirleriyle haberleşebilmesi için ayrı bir bağlantı gerektirmekte. Daha sonra geliştirilen sistemlerdeyse haberleşme tek yönlü bir kanal aracılığıyla yapılıyor. Bu yüzden her kutu bir çıkışa ve birden fazla girişe sahip kutular arası haberleşmeyi ise oldukça işlevsel tek bir panel yönlendiriyor. Gelişen teknolojiyle beraber iki yönlü yani hem bilgi alışında, hem de bilgi verişinde kullanılabilen bir hat aracılığıyla 32 tane kutu birbirine bağlanabiliyor. Genelde bütün bu kutular belirli işlemi yerine getirmekteydi. Örneğin kokpite ulaştırılacak verilerin değerlendirilmesinde kullanılırken, diğer bir kutu elektronik hedef belirlemeyle ilgili verileri değerlendiriyor. Hiç kuşkusuz uçağın bir bütün olarak kusursuz çalışması için birimler arası haberleşmenin de gerçekleşmesi gerekiyor. Ancak günümüzde geliştirilen yeni bir bakış açısı işlerin biraz daha farklı yürütülmesini sağlıyor. Bu sistem işlerin daha kolay halledilmesi için kutuların modüler bir yapıya sahip olmasını öngörüyor. Buna göre belirli bir işi yerine getiren bir kutu daha işlevsel bölümlerden oluşacak; böylece belli bir işi yerine getirebilecek elektronik devreler birden fazla kutunun içinde bulunabilecek. Çok hızlı çalışan bir veri terminalinin de desteğiyle istenilen işlem daha kısa sürede yerine getirilecek. Çünkü istenilen işlemin nerede yapıldığından çok, yapılıp yapılmadığı önem kazanacak.

İlk dijital sistemden bugüne kadarki bütün aviyonik sistemler incelendiğinde genelde bütün elektronik uygulamalarda güdülen kaygılara benzer çekincelerin göz önünde tutulduğu görülebilir. Örneğin elektronik devrelerin daha az güç tüketmesi, dolayısıyla daha geç ısınması ve boyutların küçültülmesi bu kaygılardan sadece birkaçı. Öte yandan bilgisayar dünyasındaki fikirlerin aviyonik sistemlere de yansıdığı rahatça görülebilir. Örneğin bilgisayarlarda aynı anda birçok programın çalıştırılması, bir işte birden fazla mikroişlemcinin kullanılması aviyonikte de uygulanmıştır. Ancak aviyoniği diğer teknolojilerden ayıran en önemli özellik verilerin ekrana dolayısıyla kokpite yansıtılmasıdır.

Kokpit'in Gelişimi

Uçakların yüksek hızlarda hareket etmesinden ve özellikle savaş pilotlarının uçuş sırasında çok hareket etmesinden dolayı verilerin kokpite ulaştırılmasında değişik yöntemler kullanılmakta. İlk aviyonik sistemlerde her işlev kokpite bir anahtar ya da ışıkla yansıtılmaktaydı. Bu yüzden pilot etrafındaki alan, karmaşık kontrol paneli tarafından kuşatılıyordu. Uçuşun gerçekleşebilmesi için pilotun yüzlerce anahtarı doğru şekilde kullanması gerekiyordu. Katot ışını tüplerinin (CRT) geliştirilmesiyle paneldeki belli bir alanın birden fazla fonksiyonu yerine getirmesi sağlandı. Gelişen televizyon teknolojisiyle birlikte, renkli CRT'lerin kullanılmasıyla ekranda gözlenebilecek veri sayısı arttı. Ancak CRT'ler güneş ışığında yeteri kadar net görülemiyordu. Günümüzde kullanılan CRT'ler bu sorunu kısmen aşmış durumda. Bunun yanı sıra likit kristal ekranların kullanılması (LCD) da başka bir çözüm yolu. Fakat bu ekranlar oldukça az güç tüketmesine rağmen CRT'ler kadar renkli bir ekran sunamamaktadır.

Modern savaş uçaklarında pilotların karşısında HUD (head up display) adlı bir ekran bulunmaktadır. Bu ekran üstüne bir CRT yardımıyla görüntü yansıtılmaktadır. Ancak pilot kafasını çevirdiğinde bu ekran üzerindeki görüntüyü takip edemez. Bu sorunu çözmek için pilotların başına monte edilmiş ekranlar kullanılmaktadır. Görüntü bu ekrana ya fiberoptik bir kabloyla ya da boşluğun hareketin takip eden algılayıcılar yardımıyla bir CRT tarafından yansıtılır. Özellikle gelişmiş muharebe sistemlerine sahip uçaklarda bu yöntem hedef takibinde büyük kolaylık sağlamaktadır. Bazı helikopterlerde silahların konumu başlığın hareketiyle değiştiğinden pilot manevra yapmadan baktığı yere ateş açmaktadır.

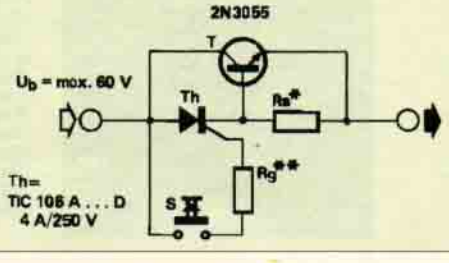


Uçakların yapısı düşünüldüğünde, aviyonik sistemlerinin süreç denetiminden görüntü oluşturmaya kadar birçok elektronik dalını kullandığı görülebilir. Bu nedenle aviyonik tam anlamıyla elektroniğin havadaki uygulaması olarak düşünülebilir. Her ne kadar bu sistemler korkunç savaş makineleri yaratsa da teknolojiye yaptığı katkılar yadsınamaz. Özellikle pilot kabinlerinin küçüklüğü nedeniyle elektronik parçaların boyutlarının küçültülmesinde aviyonik uygulamaları büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Günümüzde uçakların konumlarının 18 uydudan aldıkları bilgilere göre belirlenişi buna en iyi örnek. GSP (Global positioning system) adlı bir sistemin yanı sıra, ILS (instrument landing system) adlı teknoloji sayesinde uçaklar daha güvenli inişler gerçekleştirmekte.

Kaynaklar:
Middleton D. H., "Avionic Systems Longman" *Scientific and Technical*, 1989.
Elektor, Temmuz-Ağustos 1980.

Elektronik Sigorta

Şekilde yüksek hızda çalışan ve kolayca tamir edilebilen bir elektronik sigorta görülmekte. Sigortanın giriş voltajı maksimum 60 V olmalıdır. Ayrıca R_s direncinin değeri giriş voltajına göre seçilmelidir. R_s'nin kΩ'luk değeri girişteki potansiyel farkının değerine eşit olmalıdır. Yani giriş voltajı 50 V ise R_s 50 kΩ, 40 V ise 40 kΩ olmalıdır. R_s direnci de T transistörünün çalışması için gerekli baz emitör arası potansiyel farkını sağlayacak şekilde seçilmelidir. Gerekli potansiyel farkı 0.7 V civarındadır. Bu yüzden R_s'in değeri minimum 0.2 Ω olmalıdır. Şekilde s anahtarı belli bir süre basılı tutulduğunda, tiristör çalışmaya başlar. Tristörün devreye akım sağlamasıyla R_s direnci üzerinden de akım geçer ve T transistörü çalışır. T transistörünün kollektörü ile bazı arasındaki potansiyel farkı düştüğünde, yani transistör doymaya başladığında, tristör çıkışındaki akım düşer. Bu durumda R_s direnci üzerinden geçen akım da azalacağından, T transistörünün bazıyla emitörü arasındaki potansiyel farkı azalır. Bu nedenle T transistörü çalışmaz ve sigorta çıkışındaki akım kesilir. Elektronik sigortanın tekrar çalıştırılabilmesi için s anahtarının tekrar kapatılması gerekir. Bu sigorta bağlandığı kaynağın çıkış potansiyelinde en fazla 1 voltluk bir düşüşe neden olduğundan birçok devrede kolaylıkla kullanılabilir.



Bilgisayar Dünyası
Murat Maga

Kendi WWW Sayfanı Kendin Yarat
HTML Rehberi-2

HTML'nin özellikleri anlatmaya geçen sayımızda kaldığımız yerden devam ediyoruz.

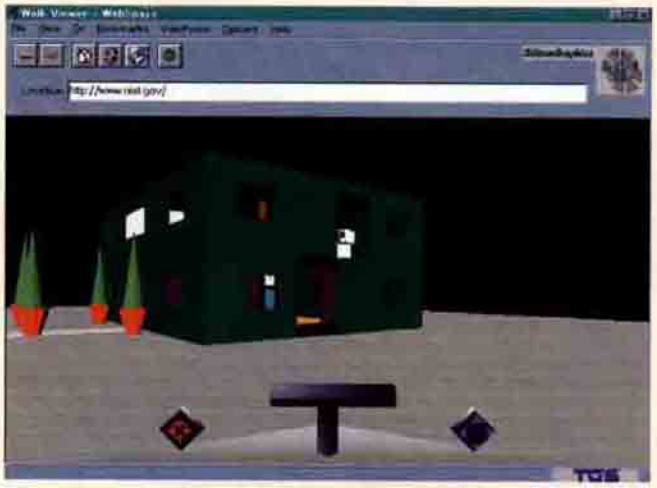
<TABLE></TABLE>: Bu komut tablo oluşturacak şekilde satırlar ve hücreler yaratmanızı sağlar. <TABLE> deyip tablo alanını başlattıktan sonra <CAPTION> komutunu verip, tablonun adını belirtirsiniz. Daha sonra, <TD> komutunu verip, her bir satırdaki hücrelerin içine hangi metin ya da görüntüyü koyacaksanız onu yazarsınız. Bu komut hücre alanın başladığını belirler. Yeni bir hücre alanına başlamak için tekrar <TD> demeniz yeterli. Bu şekilde bir satırdaki tüm hücreleri yaratıktan sonra <TR> komutu verilip tablo satırının bittiği ve yeni bir taneye başlanacağı anlatılır. Yine tablodaki tüm hücreler ve satırlar tanımlandıktan sonra, </TABLE> komutu verilir ve tablo alanı sonlandırılır. <TABLE> komutu ile kullanabileceğiniz bir dolu değişken var. Bunlardan çok kullanılan birkaç tanesini anlatmakla yetineceğiz. Örneğin, hücre içerisine yazdığınız tüm metnin tek bir satır halinde görünmesini isterseniz <TABLE NOWRAP> demelisiniz. Tablonunuzun etrafındaki çerçevinin olup olmayacağını; olacaksa kalınlığını <TABLE BORDER=nnn> komutu ile ayarlamanız mümkün. Verdiğiniz değer 0 ise tablonun etrafında çerçeve olmayacaktır. Bu özelliği ise sütun halinde dokümanlar yaratmak için kullanabilirsiniz. Yalnız, bu sefer her kolonun genişliğini belirliyebilmek için <TABLE BORDER=0 WIDTH=nnn> gibi bir değer belirlemelisiniz. Ayrıca <IMG SRC> sırasında da kullandığımız ALIGN'ı kullanarak metnin ne tarafa yanaşık olacağını da belirtebilirsiniz. şimdi örneğimize bakalım:

HTML'nin özellikler bu kadarla kalmıyor. İlk yazımızda HTML'nin sürümlerinden bahsetmiştik. Örneğin, şu anda bahsettiğimiz tablo özelliği HTML'nin üçüncü sürümünde ortaya çıktı. Dördüncü sürümde ise $$ komutu kullanılarak matematiksel semboller ve işlemler ifade edilebilecek.

Ancak HTML'nin özellikleri size yetersiz gelirse ne olacak? Örneğin, var olan veri tabanınızın Internet üzerindeki WWW sayfanızdan sorgulanabilmesini istiyorsunuz. Ya da Türkiye haritası üzerindeki herhangi bir şehrin adını tıklayınca o şehrin planın geldiği bir servis hazırlamak istiyorsunuz. İşte bu noktada WWW'nin bize sağladığı en büyük kolaylıklardan biri devreye giriyor: CGI (Common Gateway Interface). CGI programları sunumcunuzun kurulu olduğu bilgisayarla, veritabanınızın olduğu bilgisayar arasında bir geçit (gateway) görevi üstlenip, birbirleriyle haberleşmesini ve -örnekte olduğu gibi- veri tabanının sorgulanmasını sağlıyor. İkinci örnekte, ise CGI programınız harita üzerinde tıklanan noktanın koordinatını alıp, o noktaya göre tanımladığınız şehrin planını ekrana getirilmesini sağlayacaktır. CGI programlarından bu yazımızda maalesef bahsedemeyeceğiz, zira anlatılanları denemek için WWW sunumcusunun sorumlusu olmanız gerektiği gibi, UNIX sistemlerinde de sistem sorumlusu ayrıcalığına sahip olmalısınız.

WWW'nin Geleceği

CGI, HTML'ye ne kadar esneklik getirirse getirsin; yine de eksik kaldığı yerler var. Özellikle üç boyut ve canlandırma konusunda. Üç boyut için HTML'ye ek olarak, VRML (Virtual Reality Modelling Language) adlı bir dil geliştirildi. Bu dil aracılığı ile içinde dolaşabileceğiniz, bakış açınızı değiştirebileceğiniz üç boyutlu dünyalar yaratmanız mümkün.



Özellikle iki boyutlu görüntülerle karşılaştırıldığında, üç boyutlu görüntü dosyalarının çok daha küçük olduğunu görmek mümkün. Zira iki boyutta dosyalar, nokta ve renk kodu bilgisi ile tanımlanırken; üç boyutlu görüntü dosyalarında nesneler matematiksel fonksiyonlar olarak tanımlanıyor. Aslında, bu yöntemin temeli ışın-izleme (ray tracing) kavramına dayanıyor. Bu kavram kısaca, bir ışık kaynağından yola çıkan, sanal fotonların izledikleri güzergahın, üç boyutlu sanal model üzerinde izlenerek yansıma ve kırılma noktalarının, o noktadaki malzeme niteliklerine denk gelen renk ve parlaklık değerleri ile işaretlenmesi yoluyla oluşturulan ışık ve gölge kontrastları ile belirlenmiş üç boyutlu görüntü olarak tanımlanabilir. Bu şekilde oluşturulan görüntülerde gerçeğe çok yaklaşılabiliyor. VRML'de de benzer şekilde, üç boyutlu bir uzay içinde tanımlanan nesneler sayesinde, izleyecinin uzay içindeki yerini değiştirip, bu nesnelere istediği açıdan bakması mümkün. Bu konuda daha fazla bilgi için Bilim ve Teknik'in Mart 1996 sayısındaki "Internet'te Üçüncü Boyut" isimli yazıya bakabilirsiniz. Sun Microsystem'dan bir grup programcının geliştirdiği Java ise, HTML dosyalarının içinde canladırmaların yaratılmasına izin veriyor. Aslında, Java'da canlandırma hazırlayan bir bilgisayar dilinden başka bir şey değil. Java sayesinde üzerinde buharı tüten bir kahve fincanı canlandırması ya da buna benzeri birçok şey hazırlamanız mümkün. Çıktığı andan itibaren Internet üzerinde çok benimsenen Java'yı yaratan grup, geçen aylarda Java ile ilgili tartışma listesine attıkları elektronik mektupta, Sun Microsystems'dan ayrılıp, kendi şirketlerini kurduklarını ilan etmişlerdi.

WWW sayfalarının hazırlanmasını kısaca bu iki sayımızda anlatmaya çalıştık. Ancak daha ayrıntılı bilgi isterseniz http://www.w3.org adresine bakmanızda yarar var. Özellikle de gelecekte WWW'a ne gibi özellikle daha geleceğini öğrenemek istiyorsanız.



İkinci Örnek:

```
<TITLE>Kendi WWW Sayfanı Kendin Yarat</TITLE>
<CENTER>
<CAPTION>Resimli Örnek</CAPTION>
<TABLE BORDER=10>
<TD><IMG SRC=file:///C|/X.GIF>
<TD><IMG SRC=file:///C|/O.GIF>
<TD><IMG SRC=file:///C|/X.GIF><TR>
<TD><IMG SRC=file:///C|/O.GIF>
<TD><IMG SRC=file:///C|/X.GIF>
<TD><IMG SRC=file:///C|/O.GIF><TR>
<TD><IMG SRC=file:///C|/O.GIF>
<TD><IMG SRC=file:///C|/O.GIF>
<TD><IMG SRC=file:///C|/X.GIF><TR>
</TABLE>
</CENTER>
```



```
<TITLE>Kendi WWW Sayfanı Kendin Yarat</TITLE>
<H1>Tablo Örnekleri</H1>
<TABLE BORDER=5>
<CAPTION>Birinci Örnek</CAPTION>
<TD>2<TD>7<TD>6<TR>
<TD>9<TD>5<TD>1<TR>
<TD>4<TD>3<TD>8<TR>
</TABLE>
<P>
<TABLE BORDER=0 WIDTH=10 ALIGN=LEFT>
<CAPTION>Sütun Örneği</CAPTION>
<TD>Bu komut tablo oluşturacak şekilde satırlar ve hücreler yaratmanızı sağlar. Tablo alanını başlattıktan
<TD>Bu da ikinci sütün. Bu komut tablo oluşturacak şekilde satırlar ve hücreler yaratmanızı sağlar.
<TR>
</TABLE>
```



Fotoğraf
Murat Dirican

Teknik Görüntüler

Edinilen bilginin saklanması ve aktarılması, diğer canlılardan (özellikle hayvanlardan) farklı olarak insan ve insan topluluklarına ait bir olgudur. Sözgelimi herhangi bir sorunun çözümünde kullandığımız yöntemi aynı sorunla tekrar karşılaştığımızda anımsar ve kullanabilir yani daha önce edindiğimiz bilgiyi saklayabiliriz. Ya da söz konusu yöntemi aynı sorunla karşılaşan veya karşılaşabilecek insanlara aktarabiliriz. Yeryüzünde insan türüne özgü olan bu yetenek yine insan türüne özgü olan bilim, ekin ve uygarlığın oluşmasında da önemli bir rol oynamıştı.

Söz konusu bilginin saklanması ve aktarılması; ne zaman, nasıl bulunduğu bilinmeyen ve toplumsal bir uzlaşma olarak karşımıza çıkan dil sayesinde gerçekleşmektedir. İnsanlar arasındaki iletişimin ve bildirişimin temel taşını oluşturan dilin çağımız modern iletişim araçlarına bir prototip oluşturması yanında sözkonusu araçların vazgeçilmez bir unsuru olarak da yerini aldığını söylemek pek de yanlış olmayacak.

Yirminci yüzyılda Ferdinand de Saussure ile başlayan çağdaş dilbilim anlayışı, o güne kadar dili konu edinen araştırmaların sahip olduğu buyurgan ve tarihsel araştırma yaklaşımını bir yana itmiş yeryüzünde konuşulan dilleri birbirleriyle karşılaştırarak, dilin nasıl olması gerektiğinden çok, ne olduğunu belirlemeye çalışmış, dolayısıyla saptayıcı bir yaklaşıma sahip olmuştur. "Toplum yaşamını geniş bir bağıntılar ağı, çeşitli düzeylerde anlaşma, bildirişme sağlayan anlamlı birimlerin ya da göstergelerin kurduğu bir çevrim olarak ele almış, dili bu bütün içindeki yerine oturtmuştur. Nerede anlamlı birim ya da gösterge varsa artık orada dilbilim yöntemi geçerli olacaktır. Çünkü dil, benzer bildirişim araçlarının en dizgelisi, en yetkinidir. Bu tür olgulara yönelik yaklaşma yollarının en elverişlisini, açıklamalarda yararlanılabilecek kuramsal çerçevelerin en uygununu dilbilim sunar." (F. de Saussure, çev. B. Vardar, Genel Dilbilim Dersleri, Çeviri, TDK Yayınları, 1976, s.8)

Dilbilimin konusunu ve yöntemini belirlemeye büyük bir özen gösteren F.de Saussure, ortaya koyduğu ilkelerle dil çalışmalarındaki bu yeni yaklaşımın, dilin nasıl olması gerektiğini belirlemeye çalışan geleneksel dilbilgisi, dilin kaynağını arayan ve evrimini inceleyen filoloji gibi bir çok bilimsel çalışmadan ayrılmasını sağlamış, böylece dil felsefesiyle, dilsel evrim yerine dilin iç gerçekliğini hedef olarak seçmiştir. Saussure'nin 1913 yılında ölümünün ardından Cenevre Üniversitesinde verdiği derslere ait notların, öğrencileri tarafından derlenmesiyle ortaya çıkan "Genel Dilbilim Dersleri" adlı yapıtı, çağdaşlarını olduğu kadar daha sonra bu konuda araştırma yürüten bilim adamlarını da derinden etkilemiştir.

"Dil ve yazı birbirinden ayrı iki göstergeler dizgesidir. Yazının tek varlık nedeni dili göstermektir. Dilbilimin konusunu yazıdaki sözcükle konuşmadaki sözcüğün bileşimi oluşturmaz. Ne var ki yazılı sözcük, görüntüsü olduğu sesli sözcükle öylesine kaynaşır ki sonunda baş köşeye kuruluverir. Sanki birini tanımak için onun yüzüne bakmaktansa resmine bakmak daha geçerli bir yolmuş gibi!" Geleneksel dilbilgisine ve kamuoyuna hakim olan yaygın kanının aksine, dili yazıdan ayıran Saussure, ilk olarak dil kaynaklı gösterge kavramını da ortaya atmıştı. Dildeki gösterge kavramını "Dil göstergesi bir nesne ile bir adı birleştirmez, bir kavramla [gösterilen] bir işitim imgesini [gösteren] birleştirir. İşitim imgesi salt fiziksel nitelikli olan özdeksel ses değildir; sesin anlıksal izidir, duyularımızın tanıklığı yoluyla bizde oluşan tasarımdır. Duyumsaldır bu imge. Eğer yer yer özdeksel diye de nitelendirilirse, bundan yalnızca imgenin duyumsallığı ve genellikle daha soyut olan öbür çağrışım ögesinin, kavramın karşıtı olarak ele alındığı anlaşılmalıdır" şeklinde tanımlayan Saussure, bu kavrama, Amerikalı felsefeci ve mantıkçı Charles Peirce ile yaklaşık aynı dönemde ve ondan habersiz olarak ulaşmıştı. Mantık ve göstergebilimin aynı şey olduğunu, ikisinin de soyutlama ve simgeleme edimlerini incelediğini savunan Peirce ise göstergeleri, çeşitli niteliklerine göre, altmışaltı sınıfa ayırmıştı. Peirce'nin sözkonusu sınıflamasına dayanarak göstergeleri belirti, simge ve görüntüsel gösterge adı altında genel olarak üç ana gruba ayırabiliriz. Gösterenle gösterilen arasında nedensel bir bağın bulunduğu belirtide, bilgi aktarma niyeti, yani iletişim amacı yoktur. Örnek olarak, duman ateşin, yanık yemek kokusu yemeğin ateşte unutulduğunun belirtisidir. Simgede ise biçimle içerik arasındaki ilişki nedenli değil uzlaşmaya bağlıdır. İletişimi sağlamak amacıyla üretilir ve kullanılırlar. Adaleti simgeleyen terazi gibi bir dilin sözcükleri de bu sınıfın örneklerini oluşturabilirler. Son olarak, görüntüsel göstergeler ise nesnelerine benzemesi açısından nedenlidir ve iletişim amacı taşır. Resimler, çizimler, planlar ve fotoğraflar bu sınıfa ait örnekler arasında sunulabilir.

Diğer görüntüsel göstergeler gibi, üzerinde iki boyutlu görüntü taşıyan fotograf nesnesi, her ne kadar iletişimi ve bildirişimi sağlamak amacıyla üretilmiş olsa da şüphesiz bu işlevini dil kadar yetkin bir şekilde gerçekleştiremez. Fotografın dil kadar eski olmayıp yaklaşık yüzelli yıllık bir geçmişe sahip oluşu, daha önemlisi, günlük yaşantıda sözcükler kadar çabuk üretilemiyor ve kulanılamıyor olması bu durumun nedenleri arasında sıralanabilir. Buna rağmen, nesnelerin, somut durumların veya oluşların betimlenmesinde kullanılan fotograflar, dilin simgesel anlamda göstergesi olan yazı ile desteklendiğinde, bu yolla ulaştırılmaya çalışılan bilginin kavranılması daha çabuk ve kolay olmaktadır. Dolayısıyla, fotograf yanında perdeye yansıtılan (diapozitif, sinema görüntüleri vb) ya da ekrana taranan (video, televizyon yayınları vb) görüntüler gibi teknik görüntülerin, yazılı yada sözlü metinlerle desteklenerek oluşturdukları bileşik iletişim ürünleri, betiklere oranla günümüz insanına daha eğlenceli, daha kolay tükerilebilir gelmektedir.

Teknolojinin de desteğiyle yıldırımlardan bile hızlı bir iletişime sahip olduğumuz göz önüne alındığında, bir olaya ait duyurulması istenen herhangi bir haber çok kısa bir sürede neredeyse dünya üzerinde yaşayan herkese ulaştırılabilmektedir. Ve bizim bir anda, bir uçağın Pasifik Okyanusu'na düşüşünden , bir balinanın Kuzey Denizi'nde karaya vuruşuna kadar bir çok olaydan haberimiz olur. Gerek dünya gerekse ülkeler ölçeğinde; kültürel farklılıklardan ahlaki değerlere, siyasal düzenlemelerden, politik katlara kadar pek çok alanda ortaya çıkan iletişim ile ilgili sorunlar bir yana, kitle iletişim araçlarının açtığı teknik görüntülerle desteklenmiş yaylım ateşi altında yaşayan günümüz insanının ilgisi ve isteğinin bir önemi kalmamakta, haber almama ya da görmeme özgürlüğü de ortadan kalkmaktadır.

Otomobil almayı düşünmediğiniz halde bir sürü otomobil görüntüsüyle ya da adını ilk defa duyduğunuz birinin herhangi bir nedenle ödüllendirilişine ait görüntüler gibi belki de bizi uzaktan yakından ilgilendirmeyen pek çok nesneye, canlıya ya da olaya ait pek çok görüntüyü etrafa saçan ve toplumun bütün bireylerini hedef alan bu iletişim çılgınlığı karşısında kimsenin "Görmek, duymak, haber almak,



istemiyorum!" diyen haykırışına rastlamıyoruz. Bu kabullenişe, sözkonusu çılgınlığın fiziksel olarak bir zarar vermediğinin düşünülmesi yol açıyor olabilir. Ancak kitle iletişim araçlarından bize ulaşan ve ihtiyacımız olmayan bir çok bilginin bilinçaltımızı gereksiz bilgi çöplüğüne çevirdiğini de göz önüne almak gerekir. Şüphesiz bu tür bir sıkıntısı olan bir kişinin gazete ya da dergi almayıp televizyon izlemeyerek, bununla da yetinmeyip kulaklarına birer tıkaç tıkayarak günlük rutinini sürdürebileceği düşünülebilir. Ancak unutmayın ki küçük büyük pek çok afişin doğal malzemesini oluşturan fotograflardan, gözlerinizi kapamadan kurtulamazsınız.

Konu Danışmanı: Tuğrul Çakar

Kaynaklar
De Saussure F., (Çev. B. Vardar), Genel Dilbilim Dersleri, Ankara, 1985.
Vardar B., Dilbilimin Temel Kavram ve İlkeleri, Ankara, 1982.
Eriçmen F., Göstergebilime Giriş, İstanbul, 1987.
Flusser V., (Çev. İ. Dermanlı), Bir Fotoğraf Felsefesine Doğru, Ankara, 1994.

Yayın Dünyası

Sinan Kılıç

Sofi'nin Dünyası

Jostein Gaarder
Çeviri: Gülay Kutal
Pan Yayıncılık
İstanbul, 1995
592 sayfa



Bilim ve Teknik'in önceki sayılarında "felsefeye giriş" niteliğindeki kitaplardan söz edilmişti. Şimdi yine, bir yanıyla "felsefeye giriş" sayılabilecek bir kitap karşısındayız; daha doğrusu, kitabın altbaşlığında belirtildiği gibi, "felsefe tarihi üzerine bir roman" karşısında...

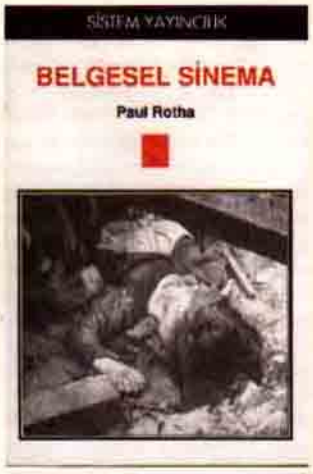
Bir felsefe meraklısının dünyası Sofi'ninki kadar renkli değilse, felsefeye "felsefe tarihi" okumakla başlaması pek de iyi bir seçim sayılmaz. Sofi, doğrudan, evinin posta kutusuna bırakılan birtakım mektuplarla felsefeye adım atıyor. Dersler "Sokrates öncesi" denilen filozoflarla başlayıp, standart bir sıra izleyerek Hegel'e, Marks'a kadar uzanıyor. Sofi şanslı! Çünkü mektuplar on dört yaşındaki bir kız çocuğuna gönderilmiştir; başka bir deyişle okuduğu metne büsbütün yabancı değildir. Üstelik felsefi bilgilerin haricinde, mektupların hitabetinde ve gönderiliş biçiminde kendisini sarıp sarmalayan birtakım gizler de vardır. Ancak bu kez Sofi'nin dünyasına kaptırıp, felsefeye "felsefe tarihi"nden başlamak cazip görünüyor.

Kitaptaki felsefe metinlerinde standart felsefi bilgiler veriliyor. Ama bunlar kuru, yavan anlatışlar değil. Her metin, başka bir deyişle her ders, deneme havası da taşıyor. Sadece bilgi aktarmaya çalışan felsefe profesörünün diliyle değil, karşısındaki insanın kafasında sorular uyandırmaya çalışan bir öğretmenin canlı, dipdiri diliyle yazılmış metinler... Bu bilgilerin yanı sıra bir de sihirli bir formül işin içine giriyor: Gerilim. Norveçli yazar Gaarder, felsefe bilgilerinin ilerleyişiyle romanın olay örgüsünün gelişimi arasında başabaş giden, dengeli, müthiş bir gerilim kurmuş.

Sofi'nin dünyası, okuru bir solukta okumaya zorlayan (592 sayfa, uzun, sıkı bir soluk!), bitirmeden elden bırakılamayacak bir felsefe metni. Okuma biçimlerini tüketmenin olanağı yok. Sonraki okumalarda Hegel'in, Kant'ın, Kierkegaard'ın ve başka birçok düşünürlerin düşüncelerini öğrenmek isteyebileceğiniz esaslı bir "felsefe tarihi" kitabı.

Belgesel Sinema

Paul Rotha
Çeviri: İbrahim Şener
Sistem Yayıncılık
İstanbul, 1995
324 sayfa



"Kamera ve film araçları var oldukça, belgesel ideası da varlığını sürdürecektir," diyor Paul Rotha: "[F]akat bunun için ayrıca sanatsal bir içgüdü, büyük ödüller beklemeden hizmet etme arzusu ve sıradan insanların gündelik yaşantılarının doğrudan deneyimine gereksinim vardır. Her şeyin ötesinde, bir amaç dürüstlüğü ve insan varlığının hoşgörü ve anlayış yeterliliği içinde bir inanç gerekmektedir."

Belgesel film deyince, artık, zapping sırasında durgunluğu sayesinde takılıverdiğimiz filmler akla geliyor. Müziğin eşlik etmediği bir kuş uçuşu, eski bir siyahbeyaz, güçlü ama çığırtkan olmayan bir ses... Oysa bir zamanlar belgesel sinema toplumsal gerçekliği iletmenin bir aracıydı; sinema tarihinin en usta yönetmenlerinin çabalarıyla başlıbaşına bir sinema dalı haline gelmişti.

Paul Rotha'nın kitabı belgesel sinemanın kendi sorununu tartışmıyor. Özellikle etnografik ya da antropolojik konulu denebilecek filmler, belgesel film anlayışının sorunlu olduğu bir alana girer. Rotha'nın Belgesel Sinema'sı, bu türün tarihsel gelişiminin yanı sıra, belgesel tekniklerinden, yöntemlerinden ve ilkelerden söz ediyor.

Türkçe metinde çeviri sorunları olduğu anlaşılıyor. Sözgelimi metinde sıkça geçen "haber-gerçel" deyimi İngilizce "news-reel" deyiminin çevirisi olsa gerek. Deyimin "reel" kısmı "gerçel" anlamında değil, "film" anlamındadır. Terim "haber filmi" olarak çevirilebilirdi. Ama asıl metnin ana hedefi bilgi aktarmak olduğu için, çeviri güçlüklerine karşın yine de hızla ve hazla okunabilir. Türkçede sinema konusunda pek de fazla kaynak yok.

Türk Aydını ve Kimlik Sorunu

Haz.: Sabahattin Şen
Bağlam Yayınları
İstanbul, 1995
583 sayfa



Aydın üzerine tam 57 makale. Aydınlanma, aydınlar, modernizm, postmodernizm tartışmaları sürüp giderken, çeviri metinlerin ve özlü kitapların dışına çıkılarak özgün bir kaynak oluşturulması, bu konuda son yılların en büyük yayıncılık hizmeti sayılabilir.

Tanzimat, Meşrutiyet ve Cumhuriyet dönemlerine yayılan uzun bir tarihte aydınlarla iktidarlar arasında, aydınlarla köylü, millet, proletarya arasında, aydınlarla aydınlar arasındaki tartışmaları sağlam bir zemine oturtmak gerekiyor. Bu konuda pek çok çalışma vardır. Sözgelimi 80'li yılların tartışma ortamında sadece bu konuya adanmış bir çalışma akla geliyor: Yalçın Küçük'ün Aydın Üzerine Tezler'i. Ancak 80'li yıllardan itibaren aydın üzerine tartışmalar başka bir boyut kazandı. Artık sadece aydınların görevlerini değil, aydın nedir?"sorusunu da tartışmak gerekiyor. Türkiye'de "aydın" misyonu adına yapılacak girişimlerin faturası hiç ucuz değil.

"Elinizdeki derleme, şu 'karmaşık toplum ve kültür kimyası'nı anlamaya yönelik mütevazı tahlil çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıktı," diyor Cemil Oktay. Tartışmayı bu denli geniş bir düzleme yayma başarısı gösterdikleri için, yapıta emeği geçenleri kutlamak gerekiyor. "Mütevazı tahlil çabalarının" muhteşem ürünlerini okumak, aydınlara kalıyor.

Anlatı Ormanlarında Altı Gezinti
Umberto Eco
Çev: Kemal Atakay
Can Yayınları
2. Basım, İstanbul, 1995,
166 sayfa



Harvard Üniversitesi'nde sunulan altı konferansın metni.
Ünlü yazar Eco bu kez okur kimliğiyle karşımıza çıkıyor. Eco'nun tüm yapıtları gibi zevkle okunan bir çalışma.

Microsoft Windows 95
Çevri: CSC grubu
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1996
277 sayfa



Kitabın tam adı, Adım Adım Windows 95. Windows 95 için uygulama dosları içeren bir disketle birlikte kişisel bilgisayar dünyasının vazgeçilmez yazılımını tanıtıyor.

Türkçe Deyimler Sözlüğü
Ali Püsküllüoğlu
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1995
847 sayfa



Yaklaşık 12 bini bulan bir deyim gömüsü. Argo deyimler de içinde olmak üzere aradığınız her deyimi, anlaşılır biçimde tanımlan ve örnek kullanımlarıyla birlikte bulabileceğiniz bir kaynak.

Kim Korkar Network'ten?
Dilek Oktay
Pusula Yayıncılık
İstanbul, 1996
213 sayfa



Pusula Yayıncılığın "Kim Korkar" serisinden çıkardığı kitap, bilgisayar ağlarını ele alıyor. Kişisel bilgisayarınızı bilgisayar ağlarına bağlamayı düşünmeseniz bile, sistemin olanaklarını görmek için iyi bir kaynak.

Türkiye Türkçesi

Fuat Bozkurt
Cem Yayınevi
İstanbul, 1995
552 sayfa



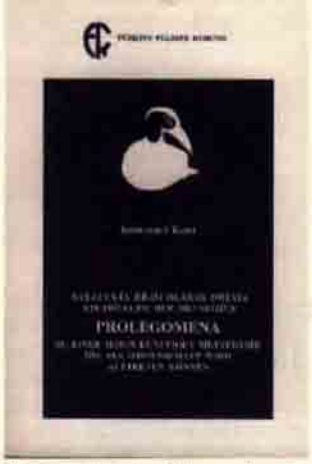
Dillerin, tıpkı konuşanlar gibi, canlı bir varlık olduğu söylenir. Bu düşünce doğruysa, Türkçe dokuz canlı demektir. Arapçanın, Farsçanın, Fransızcanın, İngilizcenin ve başka birçok dilin ağır etkileri altında kalıp da dipdiri ayakta kalabilmiş bir dil Türkçe. Cumhuriyet dönemi boyunca devlet önderliğinde dil konusunda ortak bir anlayışa ulaşmak hedeflenmişse de, kişisel ve ideolojik tercihler, bölgesel farklılıklar, başka farklılıklar "güzel Türkçe" hakkındaki tartışmaların sürmesine neden oluyor (cinsiyet farkı bile var; Ziya Gökalp, nedendir bilinmez, İstanbullu hanımların dilini örnek seçmişti!) Yabancı dillerden gelen terim akışına koşut olarak Türkçe sözcük pompalamak da hesaba katılırsa, Türkçenin capcanlı, kıpır kıpır bir dil olduğu söylenebilir.

İdeolojik ve kişisel tercihlerle "güzel" ya da "doğru" konuşmak, yazmak bir yana, iyi bir dilbilgisi, Türkçenin olanaklarını iyi kullanmaya yarayacaktır. "Güzel" ya da "doğru" anlatmak da zaten dilin olanaklarını iyi bilmek, iyi değerlendirmek anlamına gelir. Türkçenin şu sıralar İngilizcenin (belki 'birçok alanda' demek yerinde olur) etkisi altında olduğunu söylemek mümkün. Tuhaf bir şey, özellikle Batı dillerini öğrenenlerin Türkçe anlatımlarının giderek yoksullaştığı görülüyor. "Kahve önleri demeyiz, Kahvelerin önü deriz," diyerek, Türkçe ile Batı dilleri arasındaki ince bir farkı vurgulamıştı Nurullah Ataç. Batı dillerinin mantığını Türkçede arayanların, dilbilgisi kitaplarından uzak durmamaları gerekiyor.

Fuat Bozkurt'un Türkiye Türkçesi, Türçeyi etraflıca ele alıyor. Cem yayınevi kitaba bir de dizin koysaydı çok daha iyi olurdu. Ama olsun, elimizde "updated" bir kılavuz var!

Prolegomena

Immanuel Kant
Çev.: Ioanna Kuçuradi, Yusuf Örnek
Türkiye Felsefe Kurumu
Ankara 1995,
153 sayfa



Kitabın tam adı, Gelecekte Bilim Olarak Ortaya Çıkabilecek Her Metafiziğe Prolegomena. Bilimsel düşüncenin felsefi temellerini atan büyük filozof Immanuel Kant'ın bir önsözü.

Türkiye Felsefe Kurumunun yayımladığı kitap, karşılıklı sayfalara basılmış halde, metnin Almanca aslıyla birlikte, Türkçe çeviri metinden oluşuyor. Kant, büyük girizgahının ilk cümlelerinde niyetini şöyle açıklıyor:

"Bu Prolegomena, çıraklar için değil, geleceğin öğretmenleri için yazılmıştır; bu öğretmenlere de, zaten ortada olan bir bilimin sunduğunu düzenlemeleri için değil, ilk önce bu bilimin kendisini kurmaları için yardımcı olmalı.

"Felsefe tarihini (eskisini olduğu kadar yenisini de) kendi felsefeleri sayan bilginler vardır; elinizdeki Prolegomena bunlar için yazılmış değildir. Onlar, aklın kendisinin kaynaklarından birşeyler çıkarmaya çabalayanların, işlerini bitirinceye kadar beklemelidirler; ancak o zaman, olan bitenden dünyaya haber vermek için onlara sıra gelecektir. Yoksa, onların kanısına göre, daha önce söylenmemiş olan herhangi bir şey söylenemez; bu da gerçekten, gelecekte söylenecek herşey için de, şaşmaz bir kehanet olarak, geçerli olabilir. Çünkü insanın anlama yetisinin yüzyıllar boyu sayısız nesneler arasında çeşitli şekilde dolaşıp durduğuna bakılırsa, her yeni için, onunla bazı benzerlikleri olan bir eskinin bulunması gerektiği düşüncesi kolay kolay yanlış çıkmaz.

"Amacım, Metafiziği uğraşmaya değer bulan herkesi, çalışmasına ara vermesinin, şimdiye dek olan biteni olmamış saymasının ve herşeyden önce 'acaba Metafizik gibi bir şey hiç olanaklı mıdır?' sorusunu sormasının kaçınılmazcasına zorunlu olduğuna ikna etmektir."

Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri (TAY) -1

Savaş Harmankaya, Oğuz Tanındı
Ege Yayınları
İstanbul, 1996
1. Klasör: Paleolitik/Epipaleolitik
540 sayfa



Ege Yayınları Türkiye'de türünün ilk örneği olan yeni bir yayın dizisi başlatıyor. "Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri (TAY)" adlı diziyle, Türkiye'deki arkeolojik yerleşmelerin bir envanteri verilecek. Paleolitik/Epipaleolitik dönemleri kapsayan ilk klasör, yerleşme yerleri temelinde, Anadolu ve Doğu Trakya'daki arkeolojik kültürleri, haritalar ve buluntu çizimleriyle birlikte yanıtlıyor.

Neolitik, Kalkolitik ile Tunç Çağı, Demir Çağı ve bunları izleyen çağların klasörleri de hazırlanıyor. İlk aşaması "kağıt üzerinde bir veri tabanı" ya da bir "klasör kitap" olarak tasarlanan TAY Projesi'nin en kısa zamanda elektronik ortamda (CD-ROM ve Internet üzerinde) yayınlanması düşünülüyor.

İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Prehistorya Anabilim Dalı üyeleri Savaş Harmankaya ve Oğuz Tanındı'nın projesi gerçekleştiğinde, arkeolojik dönemlere ilişkin buluntu ve yerleşme yerlerinin bir dökümü yapılacak. Böylece bu konuda araştırma yapmak isteyen bilim adamları, arkeoloji, tarih gibi alanlarda eğitim gören öğrenciler, çeşitli kademelerde ülkemizin tanıtımında görev alan uzmanlar ve geçmişe ilgi duyan, geçmişin araştırılmasına inanan tüm insanlar, çok önemli bir kaynağa kavuşabilecekler.

TAY Projesi bu alanda çok önemli bir eksikliği giderecek. Anadolu ve Doğu Trakya'da insanoğlunun yerleştiği ilk dönemlerden yakın çağlara dek derli toplu ve ayrıntılı bir kültür ve yerleşme envanteri henüz hazırlanmamıştı. Şimdiye dek araştırmacıların bu bölgelerdeki uygarlıkların kültürel gelişimini başından sonuna dek inceleyebileceği sistemli bir belge arşivi yoktu. Ayrıca Anadolu ve Trakya kültürlerinin zaman dizini içinde birbirleriyle ilişkileri yeterince açık değildi.

Bu saptamalar TAY projesinin içeriğini ve biçimini belirlemiş. Öncelikle Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde, bugüne dek gerçekleştirilmiş arkeolojik çalışmaların (Paleolitik dönemden başlayarak), hem basılı hem de elektronik ortam için, yerleşme temelinde bir envanterinin hazırlanması gerekiyor. İkincisi, yıllar önce araştırılmış ve kazılmış buluntu yerleri, yerleşmeler (doğa ve insan tahribatının son yıllarda ulaştığı inanılmaz boyutu göz önüne alındığında) böyle bir yayınla elektronik olarak koruma altına alınmalıdır. Üçüncüsü, TAY projesiyle hazırlanacak envanter, yeni bulgular ortaya çıktıkça, hem basılı ortamda hem de elektronik ortamda kolaylıkla güncellenebilmeli. Son olarak, söz konusu yayın, öncelikle arkeologlar, tarihçiler, ilgili bilim dallarındaki araştırmacılar, arkeoloji ve tarih öğrencileri ve geçmişin anlaşılmasına önem veren tüm kişiler için temel bir başvuru kaynağı olabilmeli.

Tümü bilgisayar ortamında hazırlanan Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri, buluntu yerini temel alan bağımsız fişlerden oluşuyor. Fişler, klasör içerisinde "Yerleşme Yeri Adı"na göre alfabetik olarak sıralanmış.

Sayfa numarası, bölüm başlığı gibi süreklilik oluşturan bir dizine gidilmediği için, araştırmacılar kendi isteklerine göre bu fişleri, bölge ya da çağ temelinde gruplandırabilirler. Her fiş, o yerleşmeye ait coğrafi, arkeolojik bilgileri içeren 20 alandan oluşuyor, kaynakça göndermeleri taşıyor ve buluntularla ilgili örnek çizimleri içeriyor. Ayrıca TAY klasörleri düzeltilmiş 15 C tabloları, katmanlı Türkiye Arkeolojik Yerleşme Yerleri haritaları, sözlük gibi çeşitli eklerle desteklenecek. Önümüzdeki dönemde şu klasörler ilgililere sunulacak: Neolitik Kalkolitik/İlk Tunç Çağları, Orta Tunç ve Son Tunç Çağları, Demir Çağları. Daha sonra da sonraki dönemlerin klasörleri sunulacak.

TAY klasörlerini alan okurlar, klasörün arkasında yer alan TAY Abone Kayıt Fişini yayınevine gönderdikleri ya da faksladıkları zaman, adreslerine gönderilecek güncelleşmiş fişlerden ve yeni bulgulardan yararlanabilecekler.

İlgililer ayrıntılı bilgi için aşağıdaki adrese başvurabilirler:
Ege yayınları, TAY Projesi, S.Harmankaya/O.Tanındı
Aslanyatağı Sok. Sedef Palas 35/2
80060 Cihangir-İstanbul
Tel/Faks: (212) 249 05 20
e.posta:tanindi@servis.bilkom.com.tr- prenist@saniyer.cc.itu.edu.tr

Yayın, İstanbul'da Homer, Simurg, Pandora'dan, Ankara'da Dost'tan ve İzmir'de İletişim'den temin edilebilir.

Tiyatroda Düşünsellik

Zehra İpşiroğlu
Mitosboyut yayınları
İstanbul, 1995
111 sayfa



Zehra İpşiroğlu 'düşünsellik' teması içinde tiyatroda 'dramaturgi'nin önemini açıklıyor. Bu konuda yurtdışındaki çalışmalardan örnekler veriyor; ülkemizde son yıllarda görülen genç tiyatro atılımlarının 'düşünsel yanı' boyutlarını irdeliyor.

İslamdan Dönenler ve Yalancı Peygamberler

Bahriye Üçok
Cem Yayınevi
İstanbul, 1996
191 sayfa



Düşünceleri yüzünden 6 Ekim 1990'da alçakça öldürülen düşünürümüz Bahriye Üçok'un, İslamiyetin yayılma ve yerleşmesi sırasında Arabistan'ın çeşitli bölgelerinde ortaya çıkmış olan sahte peygamberler üzerine bir çalışması.

Sırdaş Görüntüler

Mehmet Ergüven
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1995
345 sayfa



Ergüven, görüntüler dünyasında çözmek zorunda olduğumuz şifrelerin çözüldüğü, görünenin anlamlandırıldığı denemelerini bir araya getirmiş.

Antik Çağ İkonografisinde Erciyes

Oğuz Güler
Arkeoloji ve Sanat Yayınları
İstanbul, 1995
119 sayfa



Sikke ve gemmalar üzerindeki tasvirleri temel alarak Erciyes dağının Antik Çağ ikonografisindeki yerini geniş bir şekilde ortaya koyan bir çalışma.

İşitme Engelli Çocukla İletişim

İşitmenin gerçekleşebilmesi için sesin insan kulağına gelmesi, dış kulak, orta ve iç kulaktan işitme merkezine ulaşması gerekir. İşitme duyusu sürekli ve istemsiz çalışır. Bu bakımdan işitme insan için çevresinden gelen sürekli uyaranlara zorunlu bir anten görevini üstlenmiştir.

İşitme duyarlığı kişinin gelişim, uyum ve iletişiminde görevini yeterince yerine getiremezse, işitme özürü vardır sayılır.

İşitsel uyarıcıların olmayışı normal işiten kişilerin bu sesleri duyamayarak günlük yaşamlarını sürdürmelerini olanaksız hale getirir. Örneğin tren düdüğü, rüzgâr, ağaç, insan sesi vb. Normal işiten bireylerde sesler yaşama yön vermekte, hisleri, duyguları etkileyerek yaşama isteğini etkilemektedir. Bu seslerin çoğu örneğin mutfaktan gelen yemeğe hazırlık sesleri gibi doğal seslerdir. Bunun anlamı hayatın sürüp gitmesidir. İşitme özürlü birey için dünya çok sessizdir. Bu sessizlik, ondaki ayrı tutulma duygusunu ortaya çıkarmakta, pekiştirmektedir.

İşitme özürlü çocuk normal işiten çocuk gibi gerekli uyarılar algılayamadığından yardıma gereksinimi vardır. Sıklıkla ipuçlarını değerlendiremeyecektir. Günlük yaşamı birçok sürprize dolu geçmektedir. Bunların bazılarından hoşlanmakta bazıları karşısında şok geçirmektedir.

Araştırma sonuçları yeni doğmuş bebeklerin yetişkinlere yakın bir keskinlikte duyabildiklerini göstermektedir. Hatta doğum öncesi anne rahmindeki fetüsün işitsel uyarıcıya tepkide bulunduğu belirlenmiştir.

Sesli uyarıcıları çok olan bir çevrede yetişen bebek, daha fazla seslendirme etkinliğinde bulunmakta ve daha çeşitli sesler çıkarabilmektedir. Nitekim hem şefkatten yoksun oldukları, hem de yeterince sesli uyarıcıya sahip olamadıkları için bakımevlerinde yetişen bebeklerin seslendirme faaliyetleri, normal çevrede yetişenlerinkine oranla genellikle daha kısıtlıdır. Bu gerilik, daha ileri gelişim evrelerinde de devam etmektedir.

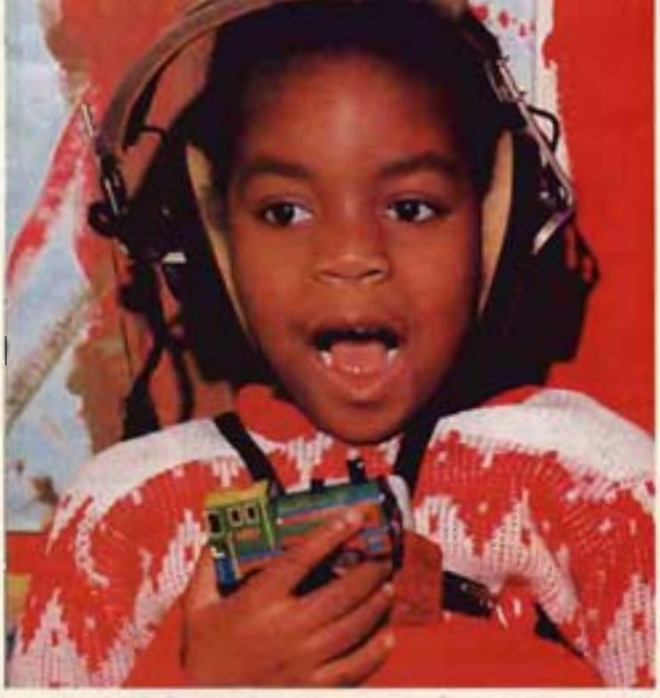
Normal işiten bir çocuk uyumaktayken bir kuş sesi ya da araba kornası ile uyanabilir. Yatağından kalkar, pencereye giderek ses çıkaran şeye bakabilir. Bakmasa da onun rengini, şeklini hayal edebilir, hatta sesini taklit etmeyi bile dener. Mutfaktan gelen seslerden kahvaltısının hazırlanmakta olduğunu anlar, annesinin ayak sesinden odaya geldiğini bilir. Ona gülümser, konuşur. Eğitim almamış, işitme özürlü çocuk içinse gün daha farklı başlayacaktır. Ayak seslerini duyamadığından birisinin kendisini görmeye geldiğini bilemeyecektir. Muttaktan gelen sesleri algılayamayacaktır. Pencereden dışarı bakarsa bir şeyler görecek, ancak gördüklerini adlandıramayacaktır. En önemlisi de duygu ve düşüncelerini kelimelerle ifade edemeyecektir.

Annenin çocuğu ile iletişim kurarken kullandığı pek çok yol vardır. Yüz ifadeleri, jestler, dokunma, sarılma, onu bağrına basma gibi. Küçük yaştaki işitme özürlü çocuklar bu hareketlerin anlamını değerlendirebilmektedir. Ancak konuşma ile iletişim kurulduğunda anlama ve yorumlamada yetersizlikler ortaya çıkmaktadır. Örneğin "hayır" sözcüğünü duymadıklarından kendilerine söylendiği halde prizle oynamaya devam edecek ya da "güzel" sözcüğünü işitemediğinden iki kübü üst üste koyduklarında bu başarının takdir edildiğini fark edemeyecektir. Bununla birlikte günlük yaşamda çok sık kullanılan "günaydın, afiyet olsun, nasılsın" gibi ifadeleri işiterek algılama ve yorumlamada başarısız olmaktadırlar. Kaçırılan sadece kelimeler olmamakta, birçok kavram, düşünce ve fikirde algılanıp yorumlanamamaktadır. Güçlüğün görüldüğü diğer bir alan da, aslında en önemlisi, kendi isteklerini yeterince karşısındaki bireylere aktaramamasıdır. Çocuk normal olarak düşünse bile, düşüncelerini ifade etmede bir hayli zorlanmaktadır. Durum böyle olunca gittikçe içine kapanmakta, kendisini toplum içinde ayrı tutmaya başlamakta, çevreye karşı aşırı saldırgan ve hırçın bir tavrı davranışlar geliştirmektedir. İşitme özürlü çocuklarda bu davranışların görülmesi hiç de şaşırtıcı değildir. Aksine doğal karşılanmalıdır.

Kendimiz basit bir deneme yoluyla televizyonun sesini açmadan seyrettiğimizde veya bizim anlamadığımız dilde konuşulan ortamda hissettiklerimizi düşünürsek bu durumu anlamak daha kolaylaşacaktır.

İşitme özürü gibi ciddi özürler, çocuğun normal yaşamından ayrı tutulmasına yol açar. Özürlü çocuk diğer çocukların kolaylıkla yaratlanabileceği bazı fırsat ve deneyimlerden yoksundur. Bazı şeyleri başarmada diğer çocuklara oranla daha fazla destek ve gayrete ihtiyacı vardır.

Ciddi bir özür, ana-babalar için de bazı özel yardımların yapılmasını



gerektirmektedir. Çocuğun sahip olduğu özür çeşidinin anlaşılması, bu özürün çocuğun yaşamını hangi yönlerden etkilediğinin bilinmesi, yapılacak olan yardımın belirlenmesi ve bu doğrultuda çocuğa yaklaşılması açısından ailenin konu hakkında yeterli bilgi ve desteğe ihtiyacı bulunmaktadır. Genellikle çocuğun öğrenmek için en önemli olan ilk yıllarında ailelerin çok etkili rol oynadıkları bilinmektedir. Bu dönemde yapılacak yardım özürün etkilerinin en aza indirgenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu alanda çalışan pediatristler, eğitimciler, psikologlar, terapistler, sağlık personeli ve sosyal çalışmacılar aynı görüş üzerinde birleşmekte ve özellikle bebeklik döneminden başlayarak özürlü çocuğa ve ailesini kendi doğal çevresi içinde eğitime almanın yararlı olduğu görüşünü paylaşmaktadırlar.

Çocukta işitme özürü gibi hasar bulunduğunda, psikolojik etkilerin de oluşması söz konusudur. Ailelerin çocuklarının işitme özürlü olduğunu öğrendikleri andaki ilk tepkileri; şok, inkâr etme, doktor doktor dolaşma, suçluluk, depresyon ve birçok soru sorma gibi çeşitli düzeylerdedir. Bu tepkilerin bazıları çok duygusaldır. Örneğin "neden benim çocuğum?" ya da "neden bana oldu?" gibi, duydukları acı ve ıstırabı belirten sorulardır. Genellikle hepsinin hissettikleri özrün nedeninin kendileri olduğudur. Bunun dışında diğer sorular "işitme özürlü olduğu kesin mi, nedeni nedir, tedavi edilebilir mi, hep böyle mi kalacak, normal okula gidebilecek mi, ne tip bir iş yapabilir, çocukları da özürlü olacak mı?" gibi değişik alanlarla ilgilidir.

Bu tip önemli sorular çocuğun şimdi ya da gelecekte karşılaşacağı problem durumlarını belirleyecektir. Ancak tüm bu sorunların çok dikkatli ve gerçek olarak yanıtlanması gerekmektedir. "Her şey düzelecek" demenin yanısıra durumu tüm gerçekleri ile anlatmanın yararı olacaktır. İster ciddi, ister geçici özür olsun bütün özür grupları özel eğitim gerektirmektedir.

İşitme engelli çocukların aileleri sık sık davranış bozuklukları ile karşı karşıyadır. Aileler çocuktaki bu davranış farklılığını sezinlerler. O andan itibaren de "çocuğuma nasıl davranmalıyım, nasıl yönlendirmeliyim, diğer çocuklar gibi nasıl eğitmeliyim?" gibi sorularla karşı karşıyadırlar.

Ailelerin çocuğun işitme engeli olduğunu anladıktan sonra kendileri için ne anlam taşıdığını ve ona ne kadar değer verdiklerini düşünmesinde yarar vardır. Bundan sonra da ortaklaşa sorun iletişim kurmaktır. Çocuğa yardım etmeden önce bu tür sorunlarını bilmek ve kendisine bu konuda yardım etmek gerekir.

İşitme özürlü çocuğun aile yaşamına katılması iletişim güçlükleri yüzünden son derece kısıtlıdır. Eğitilmemiş bir işitme özürlü çocuk konuşmadan yoksun olduğundan diğerlerine gerekli mesajı iletemeyecek ve onların mesajlarını algılayıp, yorumlayamayacaktır. Bunun anlamı, aile ile çocuğun birlikte yapabilecekleri sayısız aktivitenin olmayışıdır. Örneğin şarkı söylemek, telefonla konuşma veya banyo yapma, yemek yeme gibi aktivitelerde karşılıklı iletişim ya hiç olmayacak ya da çok sınırlı olacaktır.

Çocuğun sevgi ve güven ihtiyaçları tatmin edildiğinde düzenli bir gelişim söz konusu olacaktır. Gittikçe bağımsızlaşacak, kendi kendine çevreyi ve isteklerini yönlendirip, diğer kişilerle iletişim kurmaya yönelecektir. Çocuğun gelişimi ile birlikte aile içinde rol alması gerçekleşecektir. İşitme özürlü çocukların birçoğunda da aynı durum görülmektedir. Fakat bazı güçlükler oluşmakta ve bu da kaçınılmaz olmaktadır. İşitme özürlü çocuklar normal işiten çocuklardan farklı kişilik özellikleri ile doğmamaktadır. Kişilikleri aynı normal çocuklarda olduğu gibi aile içinde şekil almakta ve gelişmektedir.

Bütün çocuklar sevgi ve güvene ihtiyaç duyar. Bu isteklerin karşılanması özürlü çocuklar için daha da önemli olmaktadır. Annesinin sesini duyamadığı için korktuğu anlarda tek başına kalmaktadır. Kendini aynı kalmış, annesinden uzakta hissetmektedir. Annesini göremediği anda onu tamamen kaybettiği hissine kapılabilmektedir.

İşitme özürlü bireyler sıklıkla, özürlerinin körlük veya spastizm gibi diğer özürlere oranla daha az fiziksel etkilerinin olması yüzünden, yanlış değerlendirilebilmektedirler. Diğer özürlü bireye oranla daha az sempati uyandırmaktadır. İşitme özürlü çocuk önemli sesleri duyamamakta konuşmayı da öğrenememektedir. Bununla birlikte birtakım sosyal beceri ve rolleri kazanamamakta, çevre ile ilişki kuramamakta, dolayısı ile de öğrenme için gerekli fırsatlardan yararlanamamaktadır.

Aile çocuğun işitme engelli olduğunu yadsıyabilir, ancak onlar böylelikle kendilerini ve başkalarını aldatırlar, oysa yararlı olarak kullanabilecekleri çok değerli zamanları vardır. Önce çocuğa iletişim becerisi kazandırma konusunda olumlu şeyler yapılabilir; çünkü zaman, çocuğun yaşamının ilk üç yılında çok önem taşır. Erken tanı, erken öğrenme çocuğun eğitimi için son derece önemlidir.

Eğer ailede suçluluk duygusu varsa, bunu çocuğu koruma altına alarak yok etmeye çalışırlar. İşitme engelinden dolayı benzer şeyleri kendisinin yapmasına izin vermeyecek, hatta kendisi için yapması, öğrenmesi gereken beslenme, giyinme gibi her şeyi onun yerine yapacaklar; böyle olunca da onu anne sevgisiyle boğup, gelişmesi gereken bağımsız büyüme gücünü ve başarabileceği toplumsal ve psikolojik olgunluğu önlemiş olacaklardır. Çocuğu sürekli korumaya çalışırsanız, üç yaşına geldiğinde denetlenemez, konuşamayan bir çocuk olacaktır.

Bazen de tam tersi olarak, bilinçli veya bilinçsiz çocuk dışlanabilir. Ona fiziksel gereksinimleri dışında yardımda bulunulmayabilir. Dışlanan çocuklar genellikle kendi çevresine çekilip, iç dünyasına kapanır. Bu tür çocuklara ulaşmak ve yardım etmek çok daha fazla zamanınızı alır. Birçok kez aile ve çocuk birbiriyle iletişim kuramadığında düş kırıklığı ortaya çıkar. Çocuk bir gün içinde birçok hiddet nöbeti geçirebilir. Ona anlatmak istenen veya onun anlatmasını dilenen şey ne ise, ona ulaşamayınca düş kırıklığına uğrarlar. Eğer sabretmesini öğrenememişlerse, büyük olasılıkla tam bir öfke krizi içine girebilirler.

İşitme engelli çocuğun aile hayatına gereksinimi vardır. Kendisinin ev hayatında ve diğer aile bireyleri arasında değer verildiğini bilerek güven duygusuna sahip olmalıdır. Günlük yaşamda kendini güven içinde hissetmesi, kendini engeline alıştırmasına ve bunu yaşamının bir parçası olarak kabul etmesine yardımcı olur.



Diğer bireylerin de engelli çocuğun anlama ve konuşmasını öğretmesine yardımcı olmaları gerekir. Çocuğun yardıma gereksinimi olduğu zaman ona yardım edebilirler, fakat her şeyi onun adına üstlenmemelidirler. Eğer sürekli onun adına bir şey yapıyorlarsa, çocuk kendi güvenini, başka deyişle kendine güvenmeyi asla öğrenemeyecek ve aynı zamanda da kendi yeteneklerine inanç duymayacaktır.

Sorunlardan biri de, çocukla birlikte toplum içine çıkıldığında tepkiler ve utanç duygularıdır. Çocukla birlikte alışveriş yaparken bir şey istediğinde bunu hırıltılarla veya soğuk bir sesle bildirecektir. O anda etrafdaki kişilerin çocuğa bakışını gören anne ve babanın yüzünün rengi değişebilir. Çocuğa bu tür davranışları hissettirmeden, böyle olaylarla başa çıkabilmeyi öğrenmek gerekir. Eğer ona verilecek güvende biraz eksiklik duyarsa konuşmaya yönelik çabaları çok çabuk kaybolacaktır.

Bazı zamanlarda öfke nöbeti ile karşılaşdabilir. Onun bu davranışları karşısında sakin, saburlı ve telaşsız bir tavırla öfkesinin nedenini anlamaya çalışılmalıdır. Orada bir gülümseme bile onun için büyük bir şeydir. Öfke nöbetleri sona erdiğinde çocuğun davranış sorunları ile ilgili başka nöbetlerle daha kolay baş edilebilir ve iletişim kurma yolunda diğer engeller daha kolay aşılabilir.

Çocukla doğal konuşulmalı, konuşma hızı yine doğal akıcılıkta olmalı, dudak hareketleri fazla abartılmamalı, her baktığında konuşulmalı, o öncelikle tüm potansiyelleri olan bir çocuk olmalı, işitme engeli ikinci olarak önem taşımalıdır. Ona zaman ayırmalı ve ek birkaç dakika onu anlamak ve onun da karşısındakini anlaması için verilmelidir. Eğer bir şey sorulduğunda anlamazsa, o zaman sorulan şey alınıp, gösterilmeli ve anlamasına çalışılmalıdır. Her yerde gerekli olan bir davranış çok defa tekrarlanarak, sözlemek istenen işitmeyle veya görmeyle birleştirmesi sağlanmış olacaktır. Giydirirken veya soyarken giysileri ile ilgili, yemek sürecince kullandığı alerlerle ilgili vb. olarak konuşulmalıdır; çünkü konuşulduğunda daima dikkatle dinleyecektir. Onun bu dili kazanması için bütün aile bireyleri yardım etmelidir ve her gün denemeler yapılmalıdır. Televizyon izleme ve dinlemesi pratik alışkanlıklar haline getirilmelidir. Yatma zamanından önce çeşitli kısa basit cümlelerle resimli öykü kitapları okunmalıdır. Kitap ona doğru tutulursa, anlatılanları aynı zamanda resimlerle görerek daha iyi anlayabilecektir.

İşitme engelli çocuk aile etkinliklerine de katılmalıdır. Önce tüm bu etkinlikleri anlamayabilir; ama zaman ve çabalarınızla bunu da yenebilecek, çocuğun öğrenme isteği güçlenecek, umudu kırılmayacak ve başarma duygusu yaşıyacaktır.

Çocuk günlük yaşantıdaki etkinlikleri izlemeli ve bu etkinliklere katılmalıdır. Örneğin evde yemek pişiren bir anne çocuğuna kendisini izleme fırsatı verebilir. Ayrıca yemek pişirmede küçük sorumluluklar verilerek çocuğu da katabilir. Çocuktan patatesleri sepete koyarak getirmesi, kabuklarını çöpe atmasını, tuz koyması istenebilir.

Günlük yaşantıda radyo, televizyon, teyp, pikap gibi araçlar yolıyla müzik önemli yer tutmaktadır. İleri derecede işitme özürlü çocuklar da müzikten hoşlanırlar. Eğitim yoluyla müziğin ritmini ayırt edebilir ve müziği izleyebilirler.

Yakın çevresindeki kişilerin çocuğun konuşma atılımlarını ödüllendirmemeleri, onunla yeterince konuşmamaları, öykü, masal okumamaları sonucunda, çocuk sözlü uyarıcı bakımından yetersiz çevrede yaşama zorunda kalır. Bu durumda dil gelişme açısından yaşıtlarından daha geri kalacaktır. Aslında yetişkinlerin sadece sözel uyarıcı temin etmeleri de yeterli değildir. Onlarla nasıl iletişime girebileceklerini de bilmeleri gerekir. Örneğin çocuğun konuşmalarına yetişkinler tarafından sözel tepkiler verilmelidir. Bu, çocuk açısından da önemlidir. Çünkü çocuk konuşmalarına yanıt aldıkça kendine olan güveni artacak, daha fazla konuşmak için teşvik edilmiş olacaktır.

İşitme Engelli Çocukla İletişim

- İşitme engelli diye bilinen her çocukta bir işitme kalıntısı vardır ve ondan yararlanılabilir. İşitme engelli çocuk, aletini taktıktan sonra mutlaka dinlemeye yönelik yaşantılar geçirmelidir. Dinleme konuşmanın temelidir.
- Karşılıklı iletişimde mutlaka çocuğun göz seviyesine inilmelidir ve onunla ilgi düzeyine yönelik konuşmalar yapılmalıdır.
- Özellikle çocukla göz kontağı kurulduktan sonra konuşulmalı ve sizi dinlemesi için uyarılmalıdır. Bu süre içinde konuşmaya devam edilmelidir. Dudaktan okuma ve işitme aletinin birlikte kullanılması en ideal olanıdır.
- Cümleler kısa ve anlamlı olmalıdır. Kullanılan ifadeler çocuğun kendi etkinlikleri ya da gördüğü, dokunduğu nesnelerle ilgili olmalıdır.



- Çocuğun karşılıklı iletişimde kullandığı sözel ya da sözel olmayan ifadeleri, mükemmel olmasa da değerlendirilmelidir.
- Yetişkin olarak çocuğunuzla iletişim sırasında aşırı jest, mimik kullanımından kaçınılmalıdır. Doğal yüz ifadeleri kullanmak yine çok önemlidir.
- Çocuğun mevcut oyuncakları, giysileri, ilgilendiği aktivite ve nesnelerle ilgili doğal konuşmalar yapılarak sürekli ilgisi çekilmelidir. Çocuğun tek cümleleri, ifadeleri düzgün, tam cümleler şeklinde genişletilmelidir.
- Doğal ve açık ifadelerle konuşulmalıdır. İşitme aleti her zaman kurtarıcı değildir. Ses tonunun fazla yükseltilmesine gerek yoktur.
- Çocuk kendine yönelilen diyalo-

gun içeriğinden çok, konuşmanın ritim, iniş çıkış ve vurgulama gibi bazı özelliklerine daha çok dikkat etmektedir. Ses tonu ve vurgulamadaki normal değişiklikler, işitme engelli çocuğun söylenilmek istenen mesajı anlamaya çalışmasında en önemli ipuçları olacaktır. Eğer sessiz bir ifade ile konuşuluyorsa dudak hareketleri fazla abartılmamalıdır.

• Konuşmalarda basit ifadeler kullanılmalıdır. Çocuk anlamazsa daha farklı bir ifade ile ilgili hareket yapılarak çocuğa model olunmalıdır. Örneğin "musluğu kapat" dendiğinde tepki alınmıyorsa "musluğu kapatayım" şeklinde ikinci bir ifade kullanılır ve ilgili hareket yapılarak model olunur.

• Gün boyunca çocukla göz kontağı kurulması ve dinlemesi için gayret gösterilmelidir. Çocuk aktiviteden sıkıldığında gerekli dinlenme süresi sağlanmalıdır.

• Çocuk istenilen davranışı yaptığında ödüllendirilirse bu davranışın görülme sıklığı artacak ve çocuk eğitimi sırasında motive edilecektir.

• Çalışma süresince sakin, sevecen ve tutarlı olunmalıdır. Çocuğun istenmeyen davranışları karşısında "hayır" denilerek ikaz edilmelidir. Çocuk sözel cezadan anlamıyorsa, yüz ifadeleri değiştirilerek istenmeyen bir hareket yaptığının farkında olmasına yardımcı olunmalıdır. En etkili olanı ses tonunun değiştirilmesi, okşama gibi fiziksel kontağın kurulmasıdır.

İşitme özürlü çocuğun içinde bulunduğu durumun değerlendirilmesi ve güçlüklerin gözlendiği alanların belirlenmesi uygun eğitim programlarının planlanmasında etkili olacaktır. En güzeli çocuğun özrünü ve özründen ötürü ortaya çıkan problemlerini bilmek, yapabildikleri ölçüsünde davranmak, bağımsız yaşamaya güdülemek olacaktır.

İletişim sayesinde sadece dil öğrenmekle kalmaz, çocuğun gelişmekte olan egosuna da güçlendirerek kendine güvenen, atılımlardan çekinmeyen, duygusal yönden sağlıklı ve bunların özesinde öğrenmeye karşı güdüsü artmış bir birey olarak yetişmesini de sağlar. İşitme özrü sadece çocuk ve ailesi üzerinde etkili olmamaktadır. Toplumun diğer kesimlerini de yakından ilgilendirmektedir. Sorun özürlü çocuğa sahip ailelere ait olduğu kadar, toplumun diğer üyelerini de ilgilendirir.

Meral Bozkurt
Osmangazi Üniv. SHMYO Eskişehir

Kaynaklar
Bowler A.H, Gardner L., "The Handicapped Child: Educational and Psychological Guidance for Organically Handicapped", 1980.
Davaslıgil Ü., "Ana Baba Okulu", 1996.
İmaş S., "Hemşirelik İlkeleri", 1994.
Odabaş E., "Sunuculara Giriş", 1995.
Özcan T., Özdemir M., Erçetin S., "Özel Eğitime Muhtaç Çocuklar" Özel Eğitime Giriş, 1998.
Ünlü S. "Eğitime Engelli Çocukları Okul Öncesine Uyarlama Öğretim İle Eğitilmesi", 1987.

Zihinsel Engelli Çocuklarda Dil Terapisi

Konu konuşma terapisi olduğunda dil ile konuşma arasındaki ayrımı belirtmek çok daha fazla önem kazanıyor; çünkü her insan konuşma üretmeyebilir, fakat herkesin kendini ifade ettiği dili vardır. Çünkü konuşma sözlü ifadedir; oysa dilin içine her türlü el ve yüz mimikleri, işaret dili, konuşma ve yazı dili girer. Yani dil her türlü iletişim çabasını içine alır.

Zihinsel engeli olan bir çocuğun konuşma ve dil gelişimini anlayabilmek için normalde konuşma ve dil gelişiminin nasıl olduğunu günden geçirelim.

Yeni doğan bebekte konuşma ve dil gelişimi

Bebeğin kendisi ve çevresiyle ilgili şartları dil gelişimini belirler. Bebeğin kendisi ile ilgili şartları, yani nörolojik olgunluğu, otizması, ellerini kullanması, yürümeye geçişiyle konuşma gelişimi arasında paralellik vardır. Pek çok konuşma bozukluğu yaşanın erken yıllarında belirtilerini gösterir. Bunlar olgunlaşma ve temel becerilerin kazanılmasındaki gecikmedir. Çocukla ilgili şartlar arasında çocuğun dinleme becerisinin gelişmişliği, işitme kaybının olmaması, fiziksel ve duygusal sağlığının yerinde olması ve ses çıkartma mekanizmasının zedelenmemiş olmasını da sayabiliriz. Çocuğun akciğeri, diyaframı, nefes borusu, ses bandları, gırtlak kapağı, yutak, burun boşluğu, dil, damak, dişleri, dudakları, alt çenenin durumu veya bu organlardaki herhangi bir zedelenme sesin çıkışını zorlaştırır.

Çocuğun çevresiyle ilgili şartları da, ihtiyaçlarının karşılandığı uyarıcı bir çevrenin gerekliliğidir. Bu ilişkilerden en önemlisi bebeğin ihtiyaçlarını karşılayan kişi ile pozitif bir ilişki içinde olmasıdır. Ayrıca, konuşmasına model alabileceği en az bir kişinin çevresinde olması gereklidir. Sessiz ve bitkileri ile çok az konuşan anne ve baba çocuğun konuşma gelişimini olumsuz yönde etkiler.

Bebeğin konuşma öncesi gelişimi:

Vokalizasyon: Bebeğin konuşma gelişimini doğumundan çok öncelere dayandırmak mümkündür. Araştırmalar bebeğin daha anne karnındayken sese tepki gösterdiğini, anne karnına yakın konulan kapı zilinin bebeğin hareketlerini arttırdığı gözlemlenmiştir. Hayatının ilk üç ayında bebeğin iki çeşit ses çıkarttığına tanık olursunuz. Bunlar amaçsız sesler olup biri ağlama sesi diğeri ise memnuniyet sesleridir. Babıldama (hecelemeler) sesleri: Seslerin birbirlerine bağlanarak bir sohbete söylenmesiyle karakterizetiktir. Her türlü hece grubunu burada bulabiliriz.



Zihinsel engellerinden dolayı konuşmayı kazanmakta güçlük çeken çocuklara konuşma, görsel sistem yani işaret dili yardımıyla öğretilir. Bunlar içerisinde en çok bilineni Makaton İşaret Dilidir.

V C (ab) CV (ba) VCV (aba) gibi. (V: Vocal, sesli; C: Consonant, sessiz). Bu hece dizilerinin rahatlama sesleri olmasından başkaca bir anlamı yoktur. Bu esnada bebek sadece dili ve dudaklarıyla oynuyor, gırtlağını tecrübe ediyor gibidir. Yani parmaklarıyla oynamasından çok farklı değildir. Ses oyunlarını çocuklar en çok yalnız olduklarında yaparlar. Dikkatleri dağıldığında da yok olur gider. Taklit, uyarıcının sürdürülmesi için temel bir oyundur. Babıldama da kendi kendini taklittir. Herhangi bir hastalıktan dolayı babıldama geriledğinde konuşma da gecikir. İşitme engeli olan bebekler diğer bebeklerle aynı zamanda babıldamaya başlarlar, fakat kendi ürettikleri sesleri duyamadıkları için ses çıkartmaya ilgilerini kaybederler. Ayna kullanmak bu çocukların babıldamalarına görsel destek verip uyarıcıyı sürdürmeye yardımcı olur.

Babıldamanın gerçek konuşmaya katkısı nedir?

Babıldamadaki seslerin çeşitliliğinde bebeğin anne ve babasının, kendi çevresinin konuştuğu dilin kesinlikle biryeyleri anlattıklarından eminlerler. Çünkü hızı hece dizilerinin emir, açıklama, soru sorma tarzlarında ses ahenkleri vardır. Örneğin, Çinli bebeklerin babıldamalarında yöredeki Mandarin dilinin tonlamaları gözlemlenmiştir. Elbette ki bebek hangi dili konuşacağını biliyormuş gibi davranmaktadır.

Sosyal babıldama

Beşinci ve altıncı aylarda bebek oturmaya, gözünü nesne üzerinde odaklaştırmaya başladığında, oyuncağını kapıp ağzına götürdüğünde babıldamasını da daha sosyal amaçlar için kullanır. Çevresindeki konuşmaları dinler ve sesini hem kendini ifade etmek için, hem de başkalarının davranışlarını yönlendirmek için kullanır. Bu dönemde hecelerin tekrarı ve bebeğin konuşan kişiye yanıt verdiği görülür. Çıkarttığı seslerin çoğu ağzın önü ve ortası tarafından çıkarttılan nafsallama ihtiyacına gerek duyulmayan seslerdir.

Bebekte ağız oyunlarının önemi

Bebekler sesli ağız oyunları sayesinde konuşması için gerekli ağız koordinasyonunu kazanır. Sosyal amaçlı babıldama sekizinci aydan bir yıla kadar güçlü olarak devam eder. Bebeğin ses dağarcığı fazlalaşır, ger vokaller ve ön seslilerin öğrenilmesi belirginleşir. Bebek daha az ağlar ve daha çok insan olmaya başlar. Size görünce gülümser, bardağını masaya vurur, kucağa alınmak istediğini belli etmek için kollarını kaldırır. "Hayır!" denildiğinde ne istenildiğini anlar ve konuşma taklidi sesler çıkartır. Bu evrede bebeğiniz sesli ağız oyunlarıyla 'da da' ve 'ma ma' derken bunları sizlere yöneltmemektedir. Bebeğinizin elleri ve kollar söylediklerinizden çok daha anlamlıdır. Bu dönemde bebeğinize vermeniz gereken stimülasyon, müzikal tonlar ve şarkılardır.

İlk sözcükler

Bebek dokuzuncu ve on sekizinci aylar arasında ilk sözcüklerini söylemeye başlar. Çocuk kelimeleri kullanmaya başlamadan önce onları anlamaya başlar. Çocuk ilk sözcüklerini söylemeye başlamadan önce anne ve babasının jestlerini, ses tonunu, bazı konuşmalarını anladığını gösterir. Çocuğun anladığı kelimeler tek heceliktir ve bunları tekrarlama eğilimindedir. Örneğin baba sözcüğünü bulabilir... dive uzatabilir. Bu sözcüklerde babilasyon dönemi'nin etkisi görülür. Çocuklar kelimeleri varlığı verilerde de kullanabilirler. Bu ya sınıfla bir anlamı içermektedir, örneğin 'köpek' ismi ile sadece bir kaniş cinsini ifade etmek isteyebilir. Ya da dört ayaklı bütün varlıklara 'köpek' adını takabilir.

Zihinsel engeli olan çocuklarda konuşma ve dil gelişimi

Zihinsel bir engeli olacağı belirlenen bir bebeğin erken eğitim programına alternatif olarak, bebeğinizle günlük yaşantınıza ekleyeceğiniz birkaç müdahale ile onun gelişimine katkıda bulunabilirsiniz. Bunlar için öncelikle çocuğunuzun eğitime hazırlanmasını geliştirin. Sert ve katı uyaranları zamanında vermeye başlayın. Dilin ağzın içinde esnekçe hareket edebilmesi için yemek yedirirken yapacağınız birkaç oyun ile onun bazı sesleri daha rahat çıkarmasına yardımcı olabilirsiniz. Örneğin çocuğunuza yalaması için balı ve reçeli kaşık verin. Dudaklarını tatlı sürterek yalamasını, seri damağına fırtık cinsi tatlardan yapışkan tatlı maddeler sürerek de dilini yukarı kaldırmasını geliştirmesine yardımcı olabilirsiniz.

Zihinsel engellilerden sözlü konuşmayı kazanmakta güçlük çeken çocuklara konuşma, görsel sistem yani işaret dili yardımıyla öğretilir. Bunlar içerisinde en çok bilineni Makaton İşaret Dilidir. Makaton İngilizce kavramlı bir programdır. Konuşmayı işaret ve sembol yoluyla öğretir. Makaton İşaret Sistemi'ni oluşturan birçok sistematize beden hareketleri dinleyene konuşmanın anlamına ilişkin ipuçları verecek şekilde düzenlenmiştir. Bu geliştirilmiş beden dili işitme algısı ve dinleme becerisi zayıf kişilerde dil gelişimini, destekler ve dolayısı ile onların bilişsel gelişimlerini de etkiler. Bu dil ifadeye de yardımcıdır. Sistematize beden dili sayesinde ifadenin tıkandığı yerlerde iletişimin sekteye uğramadan devam etmesi şansı vardır. Bu da pek çok konuşma üretemeyen insanda görülen başarısızlık ve başarısızlıktan doğan tepkiye engel olan negatif örneğin oluşmasına engel olur. Konuşma gelişmeyen insanlarda işaretler kendiliğinden düşerler.

Özellikle Down Sendromu olan çocuklar konuşma öğretmekten bu yöntemden en fazla yararlanan gruplardır. Çünkü bu çocuklar günlük hayatta çok doğal olarak kullandığımız jestleri bunlara eşlik eden sözcüklerden daha rahat anlarlar. İşaret sistemi ne kullanılırsa söz sisteminden zihinsel engelli grupların ise -otistik insanlar gibi- iletişim kurmaya tek yoludur.

Beden hareketler ile konuşma arasındaki bağlantı:

Konuşma ile beden hareketleri arasındaki ilişki en tartışmalı konu doğan bebeklerde gözlenebilir (Trevarthen 1977). Çocuktaki da konuşmaları ile beden hareketleri arasındaki eşzamanlılığa dikkat eden (Kaye ve Bruchan 1980). Yetişkinlerde de konuşma, ses, kelimeler hep beden hareketleri ile birliktelik ve eşzamanlılık gösterir. Bu eşzamanlılık otistik insanlarda ve sese karşı normal dışı tepki gösteren diğer özürlü gruplarında bozulmuştur (Gordon 1977).

İşaret dilinin kullanılması konuşma sözcüklerinin öğretilmesinde aracı olmaktadırlar. Bir araştırmaya göre de (Reid 1984) sadece işaretlerin sözcüklerden daha çabuk öğrenildiği değil, işaret sistemini ilk öğrenen çocukların sonra takip eden kelimeleri daha kolay öğrendikleri ve anladıkları tespit edilmiştir. Fakat araştırmalar henüz kendi halinde bırakılmaması gereken bir süreç olduğunu da savunmaktadırlar. Böylece konuşmaya öğretmekte güçlük çeken zihinsel engelli grupları konuşmayı sadece zayıf oldukları işitme kanalları yoluyla değil kas duyuları, görme duyularını da kullanarak öğretmekte ve başarı yüzdesini yükseltmektedir.

Otistik çocuklarda konuşma ve dil gelişimi:

Otistik çocuklarda dilin kazanılmasındaki gecikme oldukça yaygındır. Fakat bu gecikme çocuğun dünya gelişim durumuyla ilişki bir önce göz önünde bulundurulmalıdır.

Normal şartlarda çocuklar dili geliştirirler, çünkü iletişim kurmak için güçlü istekleri vardır. Diğer iletişim kurma isteği zedelenmiş yani otistik insanlarda olduğu gibi dil gelişimindeki gerilığın sebebi olmaktadır. Adeleri ve ses farkı tanık olabilirler durum çocuklarının bir yapının sonlanma doğru konuşma çabası içine girdiği ve sonradan her şeyden bunu kaybettiğidir. Gerçekte problem, dilin kazanılması problemidir.

Bu çocuklar duyma problemleri olmadığı halde insan sesine tepki göstermezler, fakat onları ilgilendiren başka seslere karşı son derece duyarlıdırlar. Örneğin yemeğin hazırlandığını belli eden sesler gibi. Anlamları çok zayıf olmasına karşı, küçük de olsa iletişim kurmaya ilgileri vardır. Belki de bu, kendi ihtiyaçlarını karşılamak yani özel ilgilerini duyurmak içindir. Günlük kullandıkları seslerden alışmamak için geniş bir kalıba bazılarını vardır. Zayıf anlama düzeyleri paylaşılır bir dünyanın kalıbını sağlamasıyla. Fakat karşılıklı konuşmaya girmezler. İsteklerini göz kontağı, sesler ya da işaretlerle anlatmak için çok az çaba gösterir veya hiç çaba göstermezler.

Otistik çocuklarda da erken eğitim önemlidir. Eğitim programı dil öncesi becerileri üzerine yoğunlaştırılır. Uygun işaret sistemi ve sembol tabanlı otistik çocuklarda da iletişimi geliştirmeye yardımcıdır.

Ayşegül Tarsan
Maltepe Dil Uzmanı
P.K. 63 Kadıköy 81202 İstanbul

Kaynaklar
Sutton, M. ve Gürsoy, T. *The handbook of Autism*, Routledge, 1992.
Van Riper, C. ve Emerick, L. *Speech Correction* New Jersey, 1990.
Walker, M. "Makaton Practice and Research in the U.K. and Other countries over the world", Tokyo, 1991.

Hayvanlarda Alet Kullanma

Hayvanlarda alet kullanma, bir hayvanın amacına doğrudan ulaşabilmesi için kendi vücuduna ait olmayan bir cismi değişik şekillerde kullanabilme yeteneğidir. Örneğin, hayvanın vücuduna ait olan gaga, ırmak, ayak, pençe vs. gibi yardımcı organların kullanma de yapılan işlerde cansız alet kullanmıştır. Aynı değiliz. Bunun yanında, canlıların amaçlarına ulaşmak için başka canlıları alet yerine kullanmasının da "gerçek alet kullanma" olarak kabul edilip edilmeyeceği zoologlar arasında, hâlâ tartışmalı bir konudur. Örneğin, ağaçlıklarda yaşayan dokumacı kuşların, yuvalarının çıkardıkları yapışkan özelliği olan ağ maddesini yuva yapımında kullanmaları gibi.

"Alet kullanma" tarifinde yer alan "amacına doğrudan ulaşma" ifadesi kısa süreli yapılacak işler için de. Örneğin, besin temini, vücut bakımı ve düşmanla karşılaşma gibi durumlarda. Fakat uzun süreli yapılacak işlerde, "alet kullanma" olayı ortaya çıkmaktadır.

Salyangozlar

Deniz salyangozlarından iki familyayı alet kullanmalı örnek olarak ele alabiliriz. Bunlar, *Trochidae* ve *Xenophoridae*'dir. *Trochidae* familyasına ait *Tegula brunnea* ve *Tegula funebralis* türleri 3 cm boyunda ve 10 gr ağırlığındadır. Bu türler, taşlardaki alglerle beslenir. Fakat bu beslenme sırasında onlar diğer deniz canlılarının tehdidi altındadırlar. Salyangozların özellikle sert ve yan taraflarını, diğer canlılar için güzel bir besin kaynağıdır. Bu salyangozlar düşmanlarının saldırılarından korunmak için, yapışık olan ayak tabanlarıyla kendilerini koruyabilecek en uygun taşları seçer ve bu taşların sağladığı ağırlık sayesinde vücutlarını ters döndürerek daha önceden yassı bir taş ile kazıdıkları çukurluklara kendilerini gömerler. Böylece düşmanlarından korunmuş olurlar. Başka bir familyadan *Xenophoridae* türleri ise alet kullanma şekilde ve çoğu 5 cm kadardır. Bu hayvanlar ayaklarından salgıladıkları salgıları ile boş midye, salyangoz kabuklarını ve buna benzer yüzeyleri taşları kabuklarına uygun şekilde yapıştırır. Midye kabuğunu iç tarafını dışa gelecek şekilde tutturur. Bu şekilde salyangoz, çapını 5-10 cm daha artırmış olur. Zoolog Carl Berg yapıştırılan bu cisimlerin korunma görevi gördüğünü ileri sürmüştür. Böylece salyangozlar kolayca yere yerleşmekten, düşmanları tarafından yenmekten korunmakta ve yumuşak zemine batmaktan da kurtulmaktadırlar. Çünkü bu zemin, diğer canlıların temel enerji kaynağıdır.



Dengeleyici Kullanan Örümcekler

Alet kullanma şimdiye kadar iki örümcek türünde tesbit edilebilmiştir. Bunlardan bir tanesi olan ve bacakları hariç 13 mm büyüklüğe kadar ulaşabilen *Uroctea durandi*'dir. O, kaya ve taşların oyuklarına bildiğimiz örümcek ağı yerine yuvarlak çadır şeklinde bir yapı inşa eder. Bu örümcek, sırtı ile imal etmiş olduğu yapının kemerinden yere doğru sarkarak durur. Bu yapının büyüklüğü, yapan bireyin yaşı ve büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Çapları da 2 ile 5 cm arasında değişim gösterir. Her çadırın 4 ile 6 giriş çıkışı vardır. Her kapı girişinde çadırı yere bağlayan iki tane sinyal iplikçiği bulunur. İplikçikler 20 cm uzunluğunda kapak şeklinde ve 50 cm çapında yakalama bölgesini oluştururlar.

Eğer bir böcek bu ağa dokunacak olursa, çadırın taban kısmında pusu kuran örümceğe titreşim uyarıları anında ulaşır. O, çadırın ortasına açılan sinyal iplığine dokunulmasıyla hemen fırlayarak çıkar, avını çok hızlı bir şekilde bağlar ve paket haline getirerek geriye döner. Ama bazen bu avlar, çekirge ve mayıs böceği gibi, girişten



geçemeyecek kadar büyük olabilir. Bu durumda *Uroctea durandi*, avıyla rahatlıkla geriye dönemeyeceği için sindirilmemiş avı ve taşı denge unsuru olarak kullanır.

Bir popülasyon halinde araç kullanan ikinci örümcek türü de, bahçe örümceğidir. 1921-1922 yıllarında bu örümceklerden 30 tanesi üzerinde gözlem yapan Fransız Roussy, bunlardan 10 tanesinin araç kullanabildiklerini belirtmiştir. Onlar yuvalarını sağlamlaştırmak için şakül kullanırlar. Normal olarak örümcek ağlarında dışarıdan çevrelenen iplikçik, 4 ile 6 tutunma noktasında sağlam hale getirilir ve böceğin uçuşu için dikey olarak asılır. 10 tane örülmüş ağ, açıkçası yeterli derecede sık örülmüş değildir. Onlar ağlarını, dışarıdan çevreleyen iplikçiğin alt ortasından kısa saplı bir ipliğe bağlı bir ağırlıkla gergin hale getirirler. Bu ağırlık havada sallanarak ağı sağlam hale getiren bir taş parçası, bir ağaç parçası ya da bir salyangoz kabuğu olabilir. Roussy, bu örümcekleri kızdırmak için asılı durumda bulunan ağırlığı hafifçe yukarıya kaldırdığında



ve tekrar serbest sallanmasını engellediğinde, yuvasında beklemekte olan örümceğin geldiğini ve şakülü kontrol ettiğini, daha sonra da, ağırlığın tekrar havada serbest olarak sallanması için örümceğin ipliğini kısaltığını izledi.

Roussy, bu araştırmaya şu şekilde açıklık getirdi: Örümceklerin bu davranışının tesadüfî olmadığını, bilakis bu ağırlığın örümcek tarafından yuvanın sağlamlığı için amaçlı olarak yapıldığını gözlemledi. Araç kullanmanın bu şeklinin bütün bahçe örümceklerinde görülmemesi, bunların içgüdüsel olmadığını yani genetik olarak tesbit edilmiş davranış şekli olmadığını göstermez. Birçok türün lokal popülasyonları genetik olarak birbirinden farklı olabilir. Uzun zaman içerisinde bu ayrılmayı meydana getiren farklar eğer popülasyonlar arasında üreme gerçekleşmezse, tür ayrılmalarına neden olabilecek ve ayrı türler şeklinde dönüşeceklerdir.

Suyu Silah Olarak Kullanan Yengeçler

Alpheidae familyasının silahlı yengeci farklı büyüklüklerde kıskaçları olan uzun kuyruklu küçük karideslerdir. Deniz tabanında kazdıkları küçük deliklerde yaşar ve denizlerin sahilinde yayılım gösterirler. Kaliforniya silahlı yengeçleri, cinslerinin en büyüğü durumunda olup boyları 5 cm kadardır. Onların güçlü olan sağ veya sol kıskacı ise hemen hemen vücut büyüklüğünde ve 4 cm civarındadır. Normal olan diğer kıskacı ise, dumura uğramıştır.

Bu kıskacın hareketli üst parmağı ile hareketsiz alt parmağın birbirine dokunması durumunda yüksek tonda bir çatırdama sesi meydana gelir. Bu ses ile yengecin düşmanları korkutulmuş olur. Aynı zamanda büyük bir enerji ile kapanan kıskaçlar sayesinde yengeçler avlarını 0,5 ile 1 milisaniyede yakalayabilirler.

Söz konusu kıskacın alt parmağında yer alan dar yarık üst parmağın kapak gibi kapanması sonucu bir oluk şekline alır. Bu oluktan (borudan) kuvvetli bir su fışkırır. Böylece silahlı yengeçlerin su atışından söz edilebilir. Silahlı yengeç, su fışkırmasıyla hedeflediği avı olan balıklara atış yapar ve su atışının şiddetiyle sersemleşen av, yengeç tarafından yenilgiye uğratılmış olur. Silahlı yengeç çatırdayan kıskacını, kendi cinsleriyle karşı savunma aracı olarak da kullanabilir. Eğer aynı cinsten iki hayvan karşılaşacak olursa, arkadaşlıktan hoşlanmayan bu yengeçlerden birisi ölünceye kadar kavga eder.

Birçok silahlı yengeç, balıklarla simbiyoz yaşam da sürdürebilir. Bu durumda söz konusu balık, yengecin yuvasının önünde durarak onun anteniyle kendisini tutmasını sağlar. Eğer bir tehlikeyle karşılaşırsa balık oradan şimşek hızıyla uzaklaşır. Balığın uzaklaşması yengeç için bir tehlike sinyali olur ve yengeç yuvasına geri çekilir. Böylece balık yengeç için bekçilik yapmış olur. *Alpheus* türleri yuvalarına dolan toprağı kıskaçlarıyla dışarı taşır. Karides türü olan *Alpheus brevirostris* yuvaları olan delikleri kazmaları esnasında midye kabuğu ve benzeri büyük cisimleri kullanır. Onlar, bu cisimleri kıskaçlarıyla bir paket haline getirir ve yuvadan dışarıya taşırlar. Böylece de, kıskacın yalnız başına çıkardığı topraktan çok fazlası çıkarılmış olur.

Avına Karşı Yem Kullanan Tahtakurusu

Eğer bir tahtakurusu *(Salyanata variegata)* bir termitle yaptığı kavgada galip gelirse hemen onun suyunu emerek, boş kalan vücudu (cesedi) yuvanın ağzına bırakır ve o orada bir asma salmcak gibi durur. Bu ölü durumdaki termitler de türdeşleri tarafından yenir; bu sebeple boş durumdaki ceset termitler, diğerlerini yuvaya çekmek için yem olarak kullanılır. Tahtakurusu tarafından boş yeme çekilen termitler, termitler yerine yuvadan çıkacak olan tahtakurularıyla karşılaşır. Bunlar da, kavgada yenilerek tahtakurusu tarafından emilir. Tahtakurularının bu "yemleme" ile yakalama metodu sayesinde 3 saatin içinde 31 tane termitin yakalandığı tesbit edilmiştir.

Saçma Fırlatan Karıncaaslanı

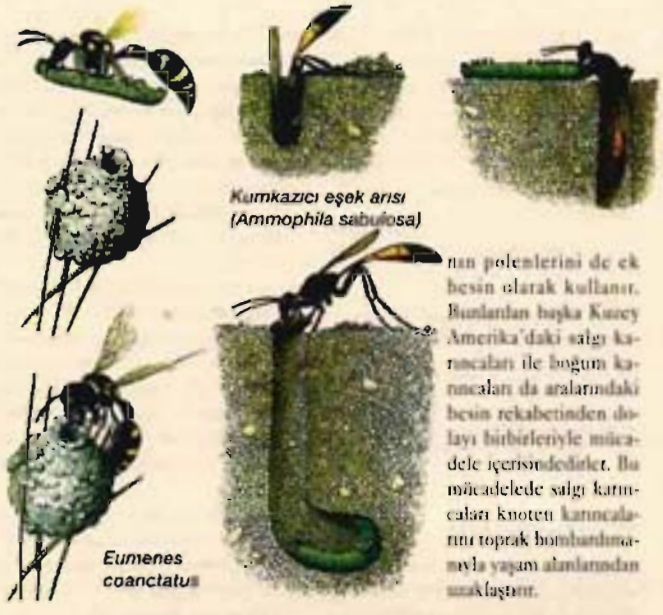
Burada söz konusu olan pusuda yatarak araç kullanan karıncaaslanlarından *Myrmeleon formicarius* ve *Euroleon nostras* türleridir. Onlar bekleme davranışlarını huni şeklinde kazdıkları toprak içerisinde saklanarak yapar. Huninin büyüklüğü hayvanın büyüklüğüne ve açlık durumuna bağlıdır. Aç karıncaaslanında bu huninin çapı 10 cm ve derinliği 5 cm kadardır. Huni, genellikle, yumuşak topraklarda, yağmurdan korunacak şekilde bir çıkıntı altına ya da köşe başına yapılır. Bir huni için karınca aslanı 15 ile 30 dakikalık bir zamana ihtiyaç duyar. Daha sonra karıncaaslanı geriye doğru spiral bir şekilde hareket ederek toprak fırlatmak için derine iner. Huninin meyil açısı kullanılan toprağın türüne bağlıdır.



Eğer huni yeterince derin ise karıncaaslanı toprağın tabanında saklanır. Bu esnada o, yukarıya yönelmiş olan eğik ısırıcı ve emici olan kıskacını açmış olarak avını beklemeye koyulur. Eğer bir karınca veya böcek huniye yaklaşacak olursa yumuşak toprak ile birlikte o canlı aşağıya düşer ve karıncaaslanının kıskacıyla yakalanır. İçeriye düşen bu canlı büyük bir av olsa bile yine kaçıp kurtulamaz; çünkü karıncaaslanı onu felç edecek bir zehir zerk etmiştir. Avın tamamının emilmesinden sonra böceğin geriye kalan artıklarını huniden dışarıya fırlatılır. Burada huni, tam olarak bir araç olarak kabul edilemez. Araç kullanma ise, karıncaaslanının, yuvaya tam olarak düşmeyen veya kaçmakta olan avına toprak fırlatması işidir. Bir böcek huninin kenarına dokunmuş olsa bile bu canlı aşağı düşmekten kendini kurtaramaz (düşmemek istese bile). Bu toprak fırlatma reaksiyonu optik (görsel) olarak çürütülemez. Bu kum tanesi karıncaaslanının başı ile fırlatılır. Kumun çökme açısı sayesinde, pusuda yatan canlı, toprak tanesini aşağı yukarı hangi yöne fırlatacağını rahatça tahmin edebilir. Bu olay, aynı zamanda silahlı yengecin su atışıyla kıyaslanabilir. Karıncaaslanında görülen bu davranışa benzer bir davranış da, bunlarla akraba olmayan *Rhagionidae* familyasına ait sineklerin larvası olan *Vermileo vermileo* türlerinde de gözlenir.

Kumkazıcı Eşekarısının Çekiç Kullanma Becerisi

Kumkazıcı eşekarısının bir cinsi olan *Ammophila*, toprağı kazarak yuvasını toprağın içerisine yapar. Bu yuva kurma işinin sona ermesinden sonra felç edilmiş tırtıllar, yumurta başına bir kurban olmak üzere yuvaya getirilir ve yuvanın ağzı kapatılır. Larva yumurtadan çıktığı zaman felç durumdaki avlarını afiyetle yer, pup dönemine girer ve pup döneminden sonra gelecek ilkbaharda ergin olarak toprağı terk eder. Fakat burada dikkat çekici olan, yuva yapma esnasında araç kullanmadır. Örneğin, *A. hungarica* türleri çeneleri arasına aldıkları taşları yuvaya taşır. Getirilen bu taşlar, yabanarısının yuvası olan galerilerin açılmasında kullanılır. Galeri açma işleminin 1-2 dakikada tamamlanmasına karşılık onların taşlarla düzeltilmesi ve parlatılması 37 ile 75 dakika sürer. Toprağın kazılması sırasında 7 taş değiştirilir. Ayrıca yuva yapımında kullanılacak olan harcın hammaddesi olan kuru toprağı nemli hale getirmek için çiçek nektarının substrat olarak kullanılması sağlanır. Bunu sağladıktan sonra yuva, dişi tarafından kapatılır. Sert topraklarda yuva yapan *Ammophila* türlerinin araç kullanmasına karşın yumuşak topraklarda yuva yapan türlerin ise araç kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Araştırmalar, birçok yaban arısının vücutlarının son segmentleriyle yuvanın kapağını itip sıkıştırdıklarını göster-



miştir. Örneğin, *Sphecinae* alt familyasına ve aynı zamanda *Ammophila* cinsine ait olan bireylerin baş ve çeneleriyle toprağı ince sıkıştırdıkları görülür. Bu işlemi yaparken zaman zaman sert cisimlerin yardımına da baş vurmaktan kaçınmazlar. Taş ve benzeri araçlarla bu sıkıştırma veya vurma evlemi sadece *Ammophila* cinslerinde görülür. Yuvanın girişinin iyice sabit hale getirilmesinde mutlak surette artı ağırlığa ihtiyaç vardır. Kum kazıcı eşek arısı kendisinin 10 katı ağırlığındaki bir taşı bu iş için kullanır.

Ammophila türleri yer kazarak yuva yaparlarken *Eumenes coarctatus* türü balçıktan, şişirahı şeklinde yuvalar hazırlar. Bu türün dişisi, balçıktan yoğurup hap şekline getirdiği çamur parçalarını çömlek yaptığı yere taşır ve yapılmakta olan şişirahı şeklindeki yuvasına yapıştırır. Yuva bittikten sonra yakalayıp felç ettiği birkaç böcek larvasını getirir. Artık kendisi şişirahının ağzına sığmadığı için, larvaları içeri iter. Dişi, yuvasına yeterince besin stok ettikten sonra, vücudunun arka kısmını şişirahının içine sokar ve her şişirahiye bir yumurta bırakır.

Dişi, yumurtayı bıraktıktan sonra getirdiği bir balçık parçası ile şişirahının ağzını iyice kapatır ve yumurtayı, felç edilmiş ve daha sonra çıkacak olan larvasına yem olarak böcek larvalarıyla baş başa bırakır. Bir daha da oraya uğramaz.

Toprak Tanelerini Kullanan Karıncalar

Bu bölümde de iki karınca familyasının beş cinsindeki araç kullanımını ele alacağız.

Bir karınca türü olan *Tetramorium caespitum*, yuvasına gelen arı türünü kum taneleriyle ve toprak halindeki toprak parçalarıyla yuvadan uzaklaştırmaya kadar bombardımana tutar. Bu kavgada galip gelen tabii ki karıncadır ve daha sonra yenilgiye uğratılan arının polenlerini de ek besin olarak kullanır. Bunlardan başka Kuzey Amerika'daki salgı karıncaları ile boğum karıncaları da aralarındaki besin rekabetinden dolayı birbirleriyle mücadele içerisindedirler. Bu mücadelede salgı karıncaları knoten karıncalarını toprak bombardımanıyla yaşam alanlarından uzaklaştırır.

Koruyucu ve Çütre Balıkları

Koruyucu balıklar, su üstünde avlanabilen ve yeni tanınan balık türleridir. Onlar, küçük hayvanlara fışkırttıkları su ile alttan ateş ederler. Koruyucu balıklar, gözlerindeki ve gırtlak bölgelerindeki morfolojik ve anatomik özel oluşumlarıyla bu konuda tamamen başarılıdırlar. Çütre balıkları da kuvvetli bir tarzda fışkırttıkları su ile deniz kestanelerini adeta üfleyerek devirirler, onları dikenlerin daha az olduğu ağız bölgesinden yakalar ve ısırarak parçalar. Dudak balıklarında bu durum öğrenmeye bağlı araç kullanma olarak ortaya çıkar. Onlar yaşlı deniz kestanelerini büyük taşların üzerine koyar ve sert kafa hareketleriyle vurarak ikiye ayırırlar. Bu olayda, canlının amacına ulaşabilmesi için örs kullanma tekniğini seçtiği görülebilir.

Kurnaz Kuşlar

Kuşlar, hayvanlar aleminde alet kullanımının çok çeşitli şekillerini gösteren canlılardır. Bu alet kullanma şekillerinden birçoğu öğrenmeye bağlıdır, yani çevreye uyumun bir sonucudur.

Avustralya'daki dağkargası, kırmak istediği şeyleri, gagasında taşıdığı sert bir cismi gerçek bir çekiç gibi kullanarak kırar. Tatlı su midyelerini açmak için bir çekiç gibi diğer boş midye kabuklarını kullanırlar. Beyaz akbabalar (*Egyptian vulture*) gagalarıyla taşıdıkları büyük bir taşı, deve kuşunun yumurtasını kırmak için bir çekiç gibi kullanır. Gagasına taşı alan akbaba önce kafasını geriye doğru çeker ve sonra hızlı bir şekilde taşı yumurtaya vurur, bu iş yumurta kırılıncaya kadar devam eder.

Mükemmel bir bombardıman örneği ise Avustralya şahini olan *Hamirostra melanosternon* da görülebilir. o, ayaklarıyla taşıdığı yumruk büyüklüğündeki taş ile Emu yuvalarına uçar. Kuluçkadaki dişiyi kovar ve 3–4 m yüksekliktен taşı yumurtanın üzerine bırakır. Eğer ilk atış isabetsiz ise şahinin bu bombardıman uçuşu başarılı olunceya kadar devam eder.

Kırmızı sırtlı çekirge kuşu (*Lanius collurio*) büyük avlarını dikenlere atarak onları yiyeceklere ve bu şekilde parçaladığı besinini daha kolay yemektedir.

Örs Kullanma Tekniği

Çekiç ile örs karşılaştırıldığında, "çekiç"in aktif, "örs"ün ise üzerinde dövme işi yapılan pasif bir araç olduğu görülür. Çekicin kullanılmasında olduğu gibi "örs"ün kullanılmasında da "örsün aktif ve pasif" bir kullanım durumu söz konusudur. Örsün aktif kullanımında avını gagasıyla yakalayan kuş, avını amaçlı bir şekilde sert bir cisme vurarak parampara eder. Pasif kullanımında ise, avını kapan kuş, hemen gökyüzüne doğru yükselir ve gökyüzünden avını sert cisimlerin üzerine bırakarak parçalanmasını sağlar. Küçük kuşlara gelince onlar, nisbeten sert olan salyangoz kabuklarını gagalarıyla açıp da içindeki besine ulaşamaz. Ama onlar, bunun için yassı bir taş bulur ve bu taş ile salyangozları parçalar. Örneğin, şarkıcı ardıçkuşu (*Turdus philomelos*), ökseotu ardıçkuşu (*Turdus viscivorus*) ve kızıl ardıçkuşu (*Turdus iliacus*) böyle kuşlardır. Bir örsün pasif kullanımında yere atılarak parçalanan avlar, nadiren salyangozlar, daha çok midyeler, yumurtalar, kemikler ve kaplumbağa gibi canlılardır. Avın bırakıldığı yükseklik, kuşun büyüklüğüne ve avın ağırlığına bağlıdır. Avlarını yukarıdan sert bir cisim üzerine atarak parçalayan kuşların en tanınmışları, sakallı akbaba (*Gypaetus barbatus*), kayakartalı (*Aquila chrysaetos*), karga türleri (*Corvidae*) ve martı türleri (*Laridae*) dir.

İmal Edilen Aracın Tekrar Tekrar Kullanılması

Avına ulaşmada bir kılçık, çubuğa burgu gibi kullanması veya sonda yapması araç kullanmanın en ilginçlerindendir. Bu işi yapan kuş, Galapagos adalarındaki ispinozdan başkası değildir. Bu kuş bu işi nasıl yapar?

Önce gagasıyla çürümüş ağaçlara ya da kütüklere vurur, daha sonra kafasını vurulan yere dayar ve kaçışmakta olan böcek larvalarının seslerini dinler, kaçışma seslerini duyduktan sonra ağaçların yanığından avlarını tespit etmek için yarığın içine bakar. Bunlarda ağaçkakanlarda olduğu gibi uzun yapışkan dil olmadığından bunun yerine bir alet kullanılır. Bu alet vejetasyonun (bitki örtüsünün) durumuna göre ince bir çubuk ya da bir kaktüs dikeni olabilir ve bunlarla avlarını yiyeceklerdir. Bu ispinoz kuşu, seçilecek aletin boyu konusunda hayret verici davranış gösterir. Eğer alınan çubuk çok kısa ise, hiç deneme yapılmadan atılır. Eğer çok uzun ise fazla uzunluk kırılıp atılır, çatallı ise çatalı ortadan kaldırılır. Hayvanlar aleminde ilk defa aletin yapılması veya kullanılmayacak durumdakinin kullanılır hale getirilmesi ve tekrar tekrar kullanılması bu kuşlarda görülür. Birçok gözlemcinin verdiği bilgilere göre ispinoz kuşu, aynı çubukları ve dikenleri uçarken dahi yanlarında taşımakta ve rastladıkları oyuklara avlarını yakalamak için sokmaktadır. Bunlardan başka baştankaralar ve marabutlar, çamın iğnelerini aynı diken veya çubuk gibi kullanarak avlarının izini bulmak için ağaç yarıklarına sokmaktadırlar. Yaprakkuşları, Yeni Gine ve Avustralya'da yaşayan kuşların bir grubudur. Erkekleri çöplerden, samanlardan ve bitkilerin diğer kısımlarından çiftleşme zamanında yuva yapmak için yararlanır. Bu kuşların erkeklerinin bir kısmı çiftleşme zamanında yuvalarını, çiçeklerden, üzüm cinsi meyvelerden ve bozulmakta olan bitki artıklarından kurtarlar ve bunlardan elde ettikleri boya maddeleriyle yuvalarını boyarlar. Bazı yaprakkuşu türleri de alet olarak kabuklardan elde ettikleri lif demetlerini yuvaya dayanıklılık sağlaması için kullanırlar. Balıkçıllardan dört tür, balıkları cezbetmek için tüylerini, böcekleri ve bitki artıklarını su yüzeyinde bırakır. Bu davranışlarıyla onlar, genç bireylere (yavrularına) büyük avları yemleme ile nasıl avlayacaklarını öğretirler. Çünkü bu davranış öğrenmeye bağlıdır.

Memelilerde Alet Kullanma Teknikleri

Eğer primatları hesaba katmazsak, memelilerde alet kullanma o kadar yaygın değildir. Memeli türlerin yarısından fazlasını oluşturan kemirgenlerde alet kullanma, toprağın fırlatılması şeklinde görülür. Sincap türleri ve çöl kanguruları yılanların saldırılarından korunmak için yılanı toprak yağmuruna (dolusuna) tutarlar.

Yırtıcı hayvanlardan su samuru (*Enhydra lutris*) örs kullanıcı olarak tanınır. Bunlar, midyeleri açmak için deniz tabanından yassı bir taş alır ve onu göğüslerine koyar, sırt üstü yüzerlerken de taşın üzerinde midyeyi parçalarlar. Bunun yanında su samurları (*Habitat*) büyük salyangozların etine ulaşmak için su altında kayadan bir taş ile onları parçalar. Su samurları uygun olan taşı uzun süre kullanmak için koltuk altlarında taşır ve bu eylemde de aletin tekrar tekrar kullanılması söz konusudur.

Kutup ayıları, fok balıklarının nefes almak için kullandıkları hava boşluklarını 20 kg ağırlığındaki buz parçaları ile kapatır. Daha sonra nefes almak için su yüzeyine çıkan bu fok balıkları kutup ayısının pençesi ile öldürülür. Ama kutup ayılarının fok balıklarını buz parçalarıyla öldürüp öldürmedikleri kesin olarak kanıtlanamamıştır.

Filler de bozumlarıyla alet kulla-



mt. Onlar, bumunlarıyla düşmanlarına taş veya odun parçaları fırlatır, ağaç dallarıyla vücutlarını kaşır ve çubuklarla dişlerinden sülükleri temizler. Onlar, bumunlarıyla taşıdıkları yaprakları ve itki demetlerini yelpaze olarak da kullanır. Çin'deki David geyiklerinde ve Hindistan'daki barasinghalarda olduğu gibi boynuzların çamurla ve dallarla süslenmesi kendilerini savunmak için toynaklı hayvanlardaki alet kullanımına güzel bir örnektir.

Çok İyi Buluş Yapan Primatlar

Yeni dünyadaki Kapüsen Rahibi Maymunlar çok sık alet kullanır. Onlar, meyve ve dalları fırlatır, sert kabuklu meyveleri örs tekniği ile açar. Tırmanan ve sıkıcı yeyen maymunlar ağaçtan koparıldıkları büyük dalları düşmanlarını kovmak ve korkutmak amacıyla onlara fırlatır.

Afrika'daki şebekler, sert kabuklu meyveleri, taşı bir çekiç gibi kullanarak açar. Yeşil şebekler de vücut bakımı için alet kullanır. Örneğin, vassi bir taş ya da bitki artıklarıyla ağız etrafında kurumuş olan kan ve benzeri yapışmış besin artıklarını silerek temizler. Bir sarıbabun (*Papio cynocephalus*) taşları çekiç gibi kullanarak istiridyeleri dövdükleri ve meyveleri yapraklarıyla birlikte karınca ve küflerden temizlemek için yıkadıkları görülmüştür.

İnsansı Maymunlar

İnsan benzeri maymunların (*Anthropoidea*), özellikle vücut yapıları ve alet kullanma açısından eski dünya maymunlarının arasında özel bir yeri vardır. Araştırmalar, orangutanların ve şempanzelerin kendilerine yaklaşan insanlara büyük taşlar, çubuklar ve odun parçalarını attıkları ve bunun dışında dikenli meyveleri çubukla açtıkları, yapraklarını sildiklerini ve tüylerden temizlemek için yıkadıklarını ortaya çıkarmıştır. Yapraklar üzerindeki lezzetli karıncaları ise küçük çubuklarla alır, uzun çubukları da kendilerini korkutanlara karşı kullanırlar.

Şempanzeler (Pan satyrus) sadece sirkte değil doğada da şaşırtıcı ve çok yönlü alet kullanırlar. Bu konudaki araştırmalar, şempanzelerin sadece çok iyi atıcı değil, aynı zamanda besinleri olan karıncalara ulaşmak için çok iyi olta yapan ve olta kullanabilen hayvanlar olduğunu göstermiştir.

Alet İmali İçin Alet Kullanma

Japon Yıkımanı Sugiyama'nın yaptığı bir araştırmaya göre şempanzeler 1 cm kalınlığındaki bir çubuğun ucunu fırça şekline getirerek olta gibi kullandıkları ortaya çıkmıştır. Maymunlar Afrika popülasyonundan farklı olarak çubuğu delmek için başka bir çubuğa ihtiyaç duyar. Kamerun maymunları her iki fonksiyonlu aleti becerikli bir şekilde bir çubukta birleştirmişlerdir.

Sonuç olarak, maymunlar, çubuğun sonunu bir taş ile saçak haline getirmek için uzun zaman uğraş verir. Bu da, bir hayvanın bir alet yapmak için başka bir alete ihtiyaç duyduğunu gösterir. Bu olay sadece bu hayvana özgü olan bir davranıştır. Karınca yakalarsa teknikleri popülasyondan popülasyona farklılık gösterir. Çekiç kullanmayı sadece birkaç Batı Afrika şempanze grupları öğrenmiş ve böylece de onlar palm ağaçlarının çekirdeklerinden yağ çıkarabilme yeteneğini kazanmışlardır. Diğer Afrika şempanzeleri ise sadece palm ağacı meyvesinin etli kısmını kullanmalarına karşın, Gombe Milli Parkı'ndaki şempanzeler, yaprakları ve çiçekleri sünger gibi kullanarak bir su birikintisine batırıp sonra onu emmektedirler.

Hayvanlarda tesbit edilebilen bu ilginç davranışlar, onların hayatlarının devamı için kaçınılmazdır. Bu ilginç davranışlar (alet kullanma yeteneği) elbette sadece bu yazıda anlatılanlarla sınırlı değildir. Ancak bu konudaki yapılacak olan deraylı gözlemler, hayvanlardaki davranışları ortaya çıkarmak için yeterli olabilecektir. Hayvanlarda görülen bu "alet kullanma" becerisi irdelediğinde, bunların bir kısmının hayvanların genetik bilgilerinden kaynaklandığını ve bir kısmının da tecrübeyle çevreden öğrenildiği görülür.

Sinan Erten
B.Ü. Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği

Kaynaklar
Bodur, F.B. *Bir Zoo kumarının Anıları*, Arıtürk, Istanbul, 1961
Erten, S. Mihalcık G. "Değişken Ortamlar", *Bilim ve Teknik Dergisi*, cilt 22, sayı 261, Ankara, 1989
Kumaş, İ. *Türkiye Kuşları*, Ankara, 1985
Mann, W. Schaff, R.H. *Biyoloji*, Basım III, Hannover, 1965
Sauer, F. *Fliegen und Bienen*, Kosmos, 1951
Şahin, B. *Hayvanlarda Sosyal Davranışlar*, Ankara, 1986
Tinbergen, J. Ficht, J. *Das Graue Kosmos*, Naturführer, Stuttgart, 1990

Matematik

Her insanın yaşamı boyunca hep duyduğu, duyacağı ve hep denildiği, denileceği gibi matematik aletsiz, edavatsız, laboratuvarsız, atölyesiz; sırf rakamlardan ve büyük-küçük harflerden, çizgilerden, şekillerden ibaret bir yığın kupkuru, tatsız-tuzsuz; tasarımı, kavraması güç, sevimsiz, herkesin ürktüğü, kaçtığı, sıkıcı, soyut, antipatik, zor bir bilim mi gerçekten? Durdum, bu konuda yine kendime göre düşündüm, düşündüm, düşündüm!.. Asla!.. asla!.. olamaz dedim. Matematik için bugüne dek, onu sindirip özümleyememişlerce, felsefesini hazmetmemişlerce söylenmiş ve söylenenlerin, gerçekle bir ilgisi yoksa da, gereksiz yere, bu hevesleri söndürücü, bilinçsel aktiviteyi tümden silip yok edici zararlı ve kötü söylentiler aynen sürüp gitmektedir, ne yazık ki! Öyleyse, matematiği özgürce ve hayran olduğum biçimde, kendime göre yorumlayarak rahatlayayım, hafifleyeyim dedim; bu vaklaşım bana derin bir mutluluk ve huzur verecektir hiç kuşkum yok.

Bu sevinç dolu heyecanla şöyle bir çevreme, yere, göğyüzüne ve canlı-cansız tüm varlıklara, doğa denen harikalar harikasına derin bir içtenlikle, seveceğim, gören ve de kavrayan gözlerle, uzun uzun hayranlıkla baktım baktım; tıpkı bir problem çözeresine. Bu duygunun konsantrasyonu ile kendimi uçsuz bucaksız, matematiksel engin bir okyanusun içinde gezinen bir ruh, sonsuz küçük bir epsilon atomu kadar hayran ve muhteşem hissettim!.. Bir an, bu yüce duygu ile sezinledim ki, Evren'de ne varsa, matematik ve matematikselliği olmayan hiçbir şey de var değildi!. Ancak ve ancak, matematiksizlik kesinkes bir yokluktur; yokluk ise anlamsızlıktır, anlamsızlıkla bir işimiz ve ilişkimiz de olamazdı. O halde matematik, varlıklarımı onurlu ve mutlu kılıyordu.

Genel görelilik kuramını da en ötesinde soyut-somut ne varsa her şey tümden matematiktir ve matematik ilk gerçektir ki, önümüzde ve avucumuzun içinde durmaktadır. İnsanlık için milyonlarca yıldan beri, matematik dışında gerçek aramak, tasarımı boşa gitmiş ve gitmekte olan, acınacak bir çabadır.

Biz insanlar kendimiz, matematik düşünüp üretebilen birer matematik yapıyız. Bunun bilincine varmakta, bugüne kadar olduğu gibi daha fazla gecikmeyelim. Matematikten kopup, sanki hiç ilgi ve ilişkimiz yokmuş gibi içimiz dışımız matematik iken, ondan uzakta ve bihaber bilinçsiz yaşamayalım. Tam aksine onunla, bilinçli bir yaşamın doyulmaz tadına, sevgi ve aşkına tam olarak kavuşabilmemiz, matematikselliğimizi içtenlikle kavrayıp, ona bütün benliğimizle korkmadan, ürkmeden yanaşıp sımsıkı sarılmalıyız, öpücüklerimizi sunmalıyız!..

O zaman göreceğiz ki, tadına doyulmaz büyük bir matematiksel sevincin yaktığı şavkın göz kamaştırıcı aydınlığında, zifiri karanlıklar, dayanılmaz sefalet ve acılar, tüm umutsuzluklar, kinler, azap ve ızdıraplar, bir sis örneği dağılıp, yok olup matematiksizliğin kör, dipsiz boşluğunda ve acımasız pençesinin kahredici darbelerinde, bu kez onlar perişan olup gideceklerdir. Bu ise, bizi esasen, bir daha geriye dönülmez bir kurtuluş, gerçek bir özgürlük olacaktır.

Kuşkusuz matematik, bütün varlıkların, bilimlerin temeli, anası ve ta kendisidir. Bilenler ve tadanlar söyleyiniz, her bilimsel konuda onun yardımı ile bir problemi, bir güçlüğü çözmek, az doruk bir sevinç midir?

Matematiği düşünüp, onunla ilgili birkaç sade satır yazabildiğim için mutlu hissediyorum kendimi!..

Saim Ercek
Lokman Cad. No: 42, 26030 Mahmudiye/Eskişehir

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri 96/8

29 Mayıs 1996, Çarşamba, Saat 15'te

1. P (x+1)= (P (x))²+1 ve P(0)=0 bağıntılarını sağlayan tüm P(x) polinomlarını bulunuz.

2. n≥2 olmak üzere, $a_1, a_2, \ldots, a_n$ farklı tam sayılar olsun. $P(a_1)=a_2$, $P(a_2)=a_3, \ldots, P(a_{n-1})=a_n$, $P(a_n)=a_1$ eşitliklerini sağlayan ve katsayıları tam sayılar olan tüm P(x) polinomlarını bulunuz.

3. Katsayıları gerçel sayılar olan bir $P(x)=x^n+a_{n-1}x^{n-1}+\ldots+a_1x+a_0$ polinomu ve birbirlerinden farklı $b_1, b_2, \ldots, b_n$ tam sayıları verilmiş olsun. Bu tam sayılar arasında $|P(b_i)| \geq n!/2$ eşitsizliğini sağlayan bir b_i sayısının bulunduğunu gösteriniz.

4. $P_0(x)=x^2-2$ ve her $n\geq 3$ tam sayısı için $P_0(x)$ derecesi $|$ olan bir polinom olmak üzere, her $t_i \in \{2,3,\ldots\}$ ve tüm x gerçel sayıları için $P(P_0(x))= P(P_0(x))$ koşulunu sağlayan bir P(x) polinom dizisinin bulunup bulunmadığını belirleyiniz.

Seminerler, "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No: 221, 06100 Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaktadır. Çözüm yanıtınızı kalemsel için yazılı çözümlerin, "Matematik Problem Seminerleri" konusu da eklenerek aynı adresse gönderilmesi gerekmektedir.)

Mart Ayı Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, dergimize gönderenlerden kura sonucu kitap kazanan okuyucularımız:

Kerim Tezel/İstanbul
Çetin Polat/Bursa
Önder Gedik/İzmir
Bülent Arpacıoğlu/Manisa
Dinçer Yılmaz/Çanakkale

Nisan Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı



Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Füze Menzili

Dik köşesi C olan bir ABC dikküçgeni düşünelim. Üçgenin her köşesinde füze rampaları var. Üçgenin kenarları ve A ve B açıları bilinmiyor. Askerî paftalara göre A noktasından a kenarının ortasına giden kenarortay √13 km ve B noktasından b kenarının ortasına giden kenarortay √73/2 km. Düşmanın A noktasını ele geçirdiği ve B noktasındaki birliklerimizi füzeyle vuracağı haber alınıyor. Düşman füzeleri en çok √17 km gidebilecek cinsdense B noktasını boşaltmamız gerekir mi, gerekmez mi? (7. Moskova Matematik Olimpiyatları, 1941'den.)

Bu Nedir Acaba?



Kayıp aranıyor. Bu şekli tanıyan biri aranıyor. Geçenlerde bir öğrenciye sordum, "bilmez olur muyum hocam, o salyangozoid" demez mi? Bir başkası da herhalde beni denemek için olacak, "ha, o mu hocam, o salyangobol" dedi. Aslında ben onun ne olduğunu biliyorum, bilmeyenlere de anlatacağım. Kendi aranızda bilginizi ölçün istiyorum. Şu kadarını söyleyeyim: Yalnız çarpmayla ilgilenir.

Havasız Terazi



Terazinin bir kefesine odun, bir kefesine demir konulmuş. Terazi dengededir. Şimdi terazinin üstüne bir cam fanus geçirilip hava boşaltılıyor. Terazinin dengesi bozulur mu, bozulmaz mı?

Şeytan Denklemleri

09 = 0 x 9 + (0 + 9), 19 = 1 x 9 + (1 + 9), 29 = 2 x 9 + (2 + 9), ... 99 = 9 x 9 + (9 + 9), 109 = 10 x 9 + (10 + 9) ... 1239 = 123 x 9 + (123 + 9). Bu denklemleri matematiksel olarak nasıl açıklarsınız?

Su Isıtıcı



Spiral şeklinde su ısıtıcıyı prize takılı iken sudan çıkarıp havada bırakırsanız ne olur?

Bisiklet Frenleri



Bazı bisikletlerde arka ve ön tekerlekler için ayrı ayrı frenler vardır. Aniden durması gereken bir bisikletçi ön frene mi, arka frene mi daha önce basmalıdır?

Para Zinciri

Masa üzerinde birbirine teğet duran n madenî para, düzensiz bir halka biçiminde bir zincir oluşturuyor. Bu zincirin dışında, zincirdeki paralara sürekli teğet kalarak kendi merkezi etrafında dönen bir madenî para, zincir üzerinde başladığı noktaya döndüğünde kendi etrafında kaç dönüş yapmıştır acaba? Dönen paranın (buna M diyeceğiz) yarıçapı, zincirdeki paralardan k kat büyükse yanıt nasıl değişir?(Kvant, Mart 1971'den)



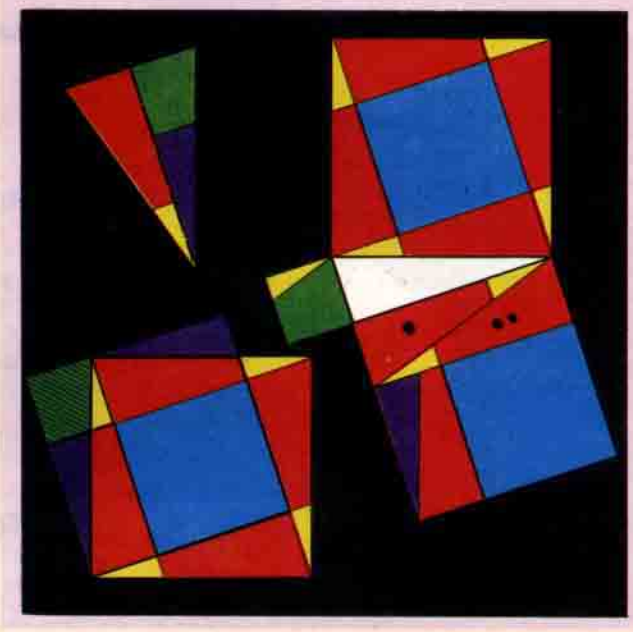
(İpucu: Oluşan çokgenin içinde ve dışında kalan yayları ve paranın değemediği derin iki yayı hesaplayın).

Küpü Numaralamak

Bir kübün 12 kenarı ve 8 köşesi olduğunu bilirsiniz tabii. Şimdi kübün kenarlarına 1'den 12'ye kadar numara verin ve her köşeye erişen üç kenar üzerindeki sayıları toplayın. a) Her köşedeki toplamın aynı olması olası mıdır? (Değildir, ama neden?). b) Aynı soruyu 1'den 13'e kadar olan sayılardan birini atarak kalan 12 sayı için yanıtlayınız. Şimdi olasıdır; ama hangi sayıyı atmalısınız?

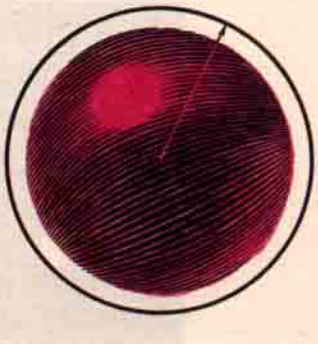
Ünlü Bir Teorem

Resimde gördüğünüz üç şekil de aynı teoremin çizimle kanıtlanmasına yarıyor. Bu çok iyi bildiğiniz bir teorem. Sizden istediğimiz çizimin nasıl yapıldığını kavramanız (bu şekle bakmadan şekli çizmeye çalışın; çizebiliyorsanız çizimi anladınız demektir) ve kanıtlama mantığını görebilmeniz. Sayılar yerine şekilleri toplayacaksınız.(Kvant, Mart 1972'den)

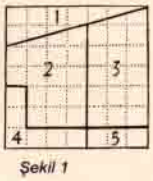


Bir Ekvator Problemi

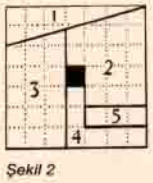
4010 yılında Dünya'ya gelen uzaylılar Dünya'nın etrafına Ekvator hizasında sımsıkı bir çelik kuşak sardılar. Uzaydan yolladıkları kappa ışınlarıyla Dünya'ya enerji yüklüyorlardı. Bu kuşağın etkili olması için Dünya'dan en fazla 1 m yukarıda olması gerekliydi. Cin Ruhi'nin emrindeki Dünya Direniş Örgütü çelik kuşağa sabotaj planladı. Kuşağın Büyük Sahra'dan geçen bölümüne X uzunluğunda bir çelik parça kaynakla eklenecek, böylece kuşak bollaşacak ve Dünya yüzeyinden 1 m'den fazla uzaklaşarak etkisini yitirecekti. Direnişçiler özel bir helikopterle çöle indiler, getirilen jeneratör ve kaynak cihazı ile çelik kemeri uzatma tamamlandı. Kemerin Dünya'dan en az 1 m yükselmesini sağlamak için en az kaç metre çelik eklenmelidir? Yanıt süresi: 10 saniye.



Perili Kare



Şekil 1



Şekil 2

Bu problem Curry paradoksu olarak da bilinmektedir. Şekil 1'i çizin ve sonra çizgiler boyunca keserek beş parça elde edin. Bu parçaları Şekil 2'de görüldüğü üzere bir araya getirin. Karenin ortasında bir delik (küçük siyah kare) belirecektir. Efsaneye göre burası peri kızlarının matematikçilere gülümsediği penceredir. Şekil 1'de 49 kare varken Şekil 2'de 48 kare var. Peri kızlarının tatlı gülümsemesi birazdan alaycı bir hâl alacak. Matematikle alay mı ediyorlar yoksa? Onlara deyin ki gerçekler alay konusu olamaz, bilim bir kara delikte kaybolamaz. İyi güzel ama güzel periler kanıt istiyor. Nerede 49. kare?

Geçen Ayın Çözümleri

Cephaneliği Kurtarış

Benzer üçgenlerden EF/AB=EC/AC ve $\frac{EF}{AB}=\frac{EC}{AC}$. Diğer taraftan AB/DC= AF/FD ve AB/DC= BF/FC. Buradan: $\frac{DC}{AB}=\frac{FD}{AF}=\frac{FC}{BF}$ (ilk iki denklemden). AC= AE+EC olduğundan ve $\frac{1}{EF}=\frac{1}{AE}+\frac{1}{EC}$ denklemi bilindiğinden (az önce verdik):

$\frac{AB}{DC}+\frac{AB}{BC}=\frac{AC}{EC}+\frac{AB}{EF}=\frac{AB\cdot DC}{AB\cdot BC}=\frac{1+\frac{AB}{DC}}{\frac{AB}{BC}}$. Denklemin sağ tarafı $\frac{AB}{BC}$ çıkar. $\frac{AB}{DC}=\frac{AB}{BC}$: Her iki tarafa 1 eklenirse:

$\frac{AB+DC}{DC}=\frac{AB+BC}{BC}=\frac{AC}{EC}=\frac{AB}{EF}=\frac{AB+DC}{AB\cdot DC}=\frac{1}{BF}$.

Buradan $\frac{2}{DC}+\frac{2}{AB}=\frac{1}{BF}$ ve DC= 20 için EF= 4 km. Hızı 120 km /saat olan bir araç 4 km'yi 2 dakikada alır. Patlama önlenemez.

Temel Reis'in Yelkenlisi

İki basamaklı bir 4. kuvvet ya 16 veya 81 olabilir. Önce 81'i inceleyelim. Sonu 81 ile biten bir kare sayının son basamağı 1 olmalıdır; dört basamaklı böyle üç sayı vardır. 3481 (59'un karesi), 8281 (91'in karesi) ve 1681 (41'in karesi); fakat 481, 281 ve 681 küp değildir. Sonu 16 ile biten dört basamaklı bir kare 2116, 2916 veya 9216 olabilir. 916 ve 116 küp değil, 216 küp olduğundan (216=6³) aranan sayı 9216'dır. 9216, 96'nın karesi; 216, 6'nın küpü ve 16, 2⁴nin 4.kuvvetidir.

Bir Dans Partisi

Kızlara 1'den başlayarak numara verelim: 1 no'lu kız 7, 2 no'lu 8, 3 no'lu 9, 4 no'lu 10, 5 no'lu 11, 6 no'lu 12, 7 no'lu 13 ve 8 no'lu kız 14 erkekle dansetti. 8+14=22 olduğundan bundan fazlası olanaksızdır. Demek ki sınıfta 8 kız öğrenci vardır.

Harika Bir İspat

a) A (1) için teorem doğrudur: $1^3=1^2$. Endüksiyonna bunu temel alacağız. Bu teoremin, k gibi bir doğal sayı için doğruysa, (k+1) doğal sayısı için de doğru olacağını kanıtlayacağız. $1^3+2^3+3^3+...+k^3=p^2$olsun. Şimdi k'yı 1 arttıralım: $1^3+2^3+3^3+...+k^3+(k+1)^3=q^2$ olsun. Bu iki denklemi taraf tarafa çıkarırsak $(k+1)^3=q^2-p^2$ olur. Bu sonuncuyu ispata çalışalım. $1^3+2^3+3^3+...+k^3=(1+2+3+...k)^2$ yazabiliriz. $[1^3+2^3+3^3+4^3+5^3=15^2$ ifadesinde $1+2+3+4+5=15$ ve $1^3+2^3+3^3+4^3=10^2$ ifadesinde $1+2+3+4=10$ olduğu vb. görülüyor]. Şimdi aynı kuralı (k+1) e uygulayalım: $1^3+2^3+...+k^3+(k+1)^3=(1+2+...+k+k+1)^2$. Taraf tarafa çıkaralım: $(k+1)^3=(1+2+...+k+k+1)^2-(1+2+...+k)^2=\left[\frac{(k+1)(k+2)}{2}\right]^2-\left[\frac{k(k+1)}{2}\right]^2=(k+1)^3$. Önce (k+1)'e sonra k'ya kadar olan terimler için aritmetik dizi toplam formülünü uyguladık). Teorem ispatlanmış oldu.

b)1,3,6,10,15,21,28... dizisindeki sayılar eski Yunanlılar zamanından beri "üçgen sayıları" (triangular numbers) olarak bilinir. Bu sayıların birçok garip özellikleri vardır. Bir kere bunları şöyle elde edebiliyoruz: 1=1, 1+2= 3, 1+2+3=6, 1+2+3+4= 10 vb. Üçgen sayı denmesinin nedeni ise şu: Bir kağıdın üzerine yanyana örneğin 4 nokta koyun, sonra daha üste 3, daha üste 2 ve en tepeye 1 nokta koyun; her nokta altındaki iki noktanın tam ortasına düşsün. Bir eşkenar üçgen elde ettiniz; her kenarında 4 nokta var ve yatay çizgilet üzerindeki noktalar en alttaki 4, sonra 3, sonra 2 ve en tepede 1. 10 elmayı masa üzerine en üst sırada 1, ikinci sırada 2, üçüncü sırada 3 ve dördüncü sırada 4 elma olacak şekilde dizerseniz yine aynı eşkenar üçgen oluşur. Üçgen numaraların (1,3,6, 10...) bir diğer özelliği de şu çarpımlara karşılık olmasıdır. $\frac{1\times2}{2}, \frac{2\times3}{2}, \frac{3\times4}{2}, \frac{6\times7}{2}$... Böyle olması 1'den n'e kadar olan doğal sayıların aritmetik dizi kuralına göre toplanmasına bağlıdır ($\frac{n(n+1)}{2}$). Üçgen sayıları, kenarları arasındaki fark 1 olan dikdörtgenin varısına karşılık olan üçgenle temsil edilirler. Örneğin 3x4 noktayı bir dikdörtgen şeklinde dizin (her yatay sırada 3 nokta var; 4 yatay sıra mevcut); bu 3x 4 lük dikdörtgeni çapraz bir doğruyla öyle iki varıma bölebilirsiniz ki, her yarımda bir üçgen bulunur. Bu üçgenin her kenarı 3 noktadır ve tabandan tepeye nokta sayısı 3, 2 ve 1 dir. Üçgen sayıların bir diğer ilginç özelliği de, bir üçgen sayının solundaki veya sağındaki bir üçgen sayıyla toplanmasının bir kare vermesidir; örneğin 1,3,6,10,15... dizisinde 1+3 = 4 = 2^2; 3+6= 9=3^2;6+10=16= 4^2... Bu özelliği şekilde görmek için 5x5 noktalı bir kare oluşturun (her biri 5 nokta içeren 5 yatay sıra). Şimdi bu kareyi bir doğruyla çapraz olarak öyle ikiye bölün ki bir yarıda (4+3+2+1) ve diğer yarıda (5+4+3+2+1) nokta kalsın. Bu üçgen sayılardan ilki 10 ve diğeri 15 dir. 10+15= 25=5^2 ve bu toplamın gerçekten 5'in karesi olduğunu şekilde geometrik olarak görürsünüz.

Üçgen sayıların şu yolla bulunması da ilginçtir: Doğal sayıların önce küplerini, sonra küplerinin farklarını yazalım: 1,8,27, 64, 125... Farklar: 8-1=7; 27-8= 19; 64-27= 37; 125-64= 61... Farklar sırasıyla 7,19,37,61... Bu farkları şöyle yazalım: 7= 6+1, 19 = (6x3)+1, 37= (6x6) + 1; 61 = (6x10) +1... Şimdi 6'yı çarptığımız sayıları yanyana yazalım: 1,3,6,10... Yine üçgen sayıları elde ettik.

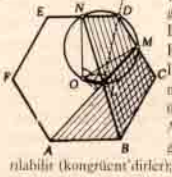
Şimdi üçgen sayıların karelerini alalım: 1,3, 6, 10, 15... in kareleri 1,9,36,100, 225. Karelerin farklarını yazalım: 9-1= 8; 36-9= 27; 100-36= 64... İşe hakın; üçgen sayıların karelerinin farkı, doğal sayıların küpünü veriyor: 8, 27, 64... şeytan işi gibi bir şey. Ama öyle değil. İşte ispatı:

$T_n^2-T_{n-1}^2=\left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2-\left[\frac{n(n-1)}{2}\right]^2=n^3$. ($T_n$: 1,3,6,10,15... dizisindeki terim sıra numarası). Bir diğer sürpriz özellik: $T_n+T_{n-1}=(T_{n+1}-T_{n-1})$. Bakalım bu bize ne verecek? 1,3,6,10,15... dizisinden n=3 alarak (3.terimi seçerek) T_3= 6, T_2= 3 ve T_4= 10 alalım. 6² - (3.10) = 6. Bir üçgen sayının karesinden onunu solundaki ve sağındaki üçgen sayıların çarpımını çıkarırsak o üçgen sayının kendisini buluruz. Cebirsel ispatını size bırakıyoruz.

Üçgen sayıları toplarsak bir başka şeytan işi çıkıyor ortaya: $T_3+T_4+T_5= T_6$ (örneğin 1+3+6= 10); $T_7+T_8+T_9+T_{10}= T_{11}+T_{12}$; $T_{13}+T_{14}+T_{15}+T_{16}= T_{17}+T_{18}$ ... Ya şuna ne dersiniz: Herhangi bir sayının 4. kuvveti, daima iki üçgen sayının toplamıdır; örneğin 2^4= 16 = 1 + 15 = T_1+T_5; 3^4= 81= 15 + 66 = T_5+T_{10} ; 4^4= 256 = 66 + 190 =$T_{10}+T_{19}$... Fermat her tam sayının en fazla üç üçgen sayının (ve en fazla dört karenin) toplamı olduğunu göstermiş; daha da ileri giderek her tam sayının 5 beşgen sayının, 6 altıgen sayının... toplamı olacağını bulmuş (beşgen, altıgen vb sayılar gitgide büyüyen beşgenler, altıgenler vb. üzerindeki noktaları sayarak bulunur. Onlar da bir başka sefere...).

Napolyon Problemi

a) ABCM dörtgenini O merkezi etrafında 60° çevirerek DCBN dörtgenini bulalım. A, B ile; B, C ile çakışmış, AB → BC, BC → CD, CD → DE ve CM → DN olmuştur. M noktası N üzerine kaymıştır. ABCM ve DCBN dörtgenleri üst üste çakıştırılabilir (kongrüent'dirler); o halde alanları eşittir. Her iki dörtgenden BCML dörtgeni çıkartılırsa ABL üçgeni ile DMLN dörtgeninin alanlarının eşit olduğu görülür.



b) BN, AM'nın 60° döndürülmüş şeklidir; o halde ALB açısı= 60° ve ALN açısı= 120°. O noktası AL ve LN den eşit uzaklıkta olduğundan LO, ALN açısının açıortayıdır. O halde ALO açısı= OLN açısı= 60°. D noktası AM ve BN den eşit uzaklıkta olduğundan NLD açısı = DLM açısı = 30°. OLD açısı= OLN + NLD = 60° + 30°= 90°. OND, OMD ve OLD açıları dik olduğundan O, L, M, D ve N noktaları OD çaplı çemberin üzerindedir.

Sayılar Labirenti

(7+7+7) : 7 = 3; [(7x7) + 7] : 7 = 8; 7+7 - (7:7) = 13; (7:7) + 7 + 7 = 15, (7 x 7) - (7:7) = 48; (7 x 7) + 7·7 = 49; [7 + (7:7)] x 7 = 56; (7+7) x 7 + 7 = 105

Bisiklet Yarışı

Pist kapalı bir eğri oluşturduğundan Cin Ruhi'nin önündeki yarışmacılar, aynı zamanda onun arkasındaki yarışmacılardır; bir diğer deyişle Cin Ruhi hariç yarışçıların hepsidir.

$\frac{1}{5}+\frac{2}{3}=\frac{31}{30}$ olduğundan Cin Ruhi'nin 30 yarışmacı gördüğü ve yarışa 31 kişinin katıldığı anlaşılıyor.

Düşünme Çemberleri

Üst sol çember (tepeden itibaren saat yönünde) :	1,2,3,12,11,10
Üst sağ çember (tepeden itibaren saat yönünde) :	1,9,5,12,4,8
Alt sol çember (tepeden itibaren saat yönünde) :	8,7,3,5,6,10
Alt sağ çember (tepeden itibaren saat yönünde):	2,9,6,11,4,.

Oyunda Kaybeden

Dördüncü ele bakalım. Kazananların önünde çift sayıda fiş olması gerekir, çünkü önlerindeki fiş duble edilmiştir; o halde dördüncü eli Perihan kazanmış olamaz, çünkü 9 tek bir sayıdır. Perihan dördüncü elin sonunda Ruhi'ye 4 (8/2= 4) ve Şeyda'ya 5 (10/2 = 5) fiş vermiş olmalıdır. O halde son elden önce Perihan'da 18 (18 = 5+4+9); Ruhi'de 4 ve Şeyda'da 5 fiş vardı. Üçüncü eli Şeyda kaybetmiş olmalıdır, çünkü 5 tektir. Üçüncü el öncesi Ruhi 2, Perihan 9, Şeyda 16; ikinci el öncesi Ruhi 1, Perihan 18, Şeyda 8 ve oyunun başında Ruhi 14, Perihan 9 ve Şeyda 4 fişe sahipti.

Darphane ve İki Çeşit Para

a) 11 birimlik paralar ile 11, 22, 33, 44, 55, 66... ödenebilir. Bir adet 7 ve 1,2,3,4...11'likle 7, 18,29,40,51, 62, 73..., iki 7 lik ve 1,2,3,4...11'likle 14,25,36,47,58,69,80... ödemek olasıdır vb. Nihayet on adet 7 birimlik ve 1,2,3,4... 11'liklerle 70, 81, 92, 103, 114 ödenebilir. 11 adet 7 birimlikle tekrar başa dönülmüş olur. (77, 84, 91, 98... tıpkı, 7,14,21,28... gibi) 7 ve 11 aralarında asal olduklarından (ortak çarpanları yok) her ikisinden de istediğimiz kadarını kombine etsek de bazı fiyatlar ödenemez. Bu iki parayı kullansak da, ödeyemeyeceğimiz en büyük fiyat 59'dur. 60'dan itibaren bütün fiyatlar bu iki parayı kombine ederek ödenebilir.

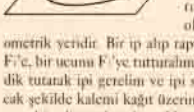
b) Şu fiyatlar ödenemez: 1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,13,15,16,17,19, 20, 23, 24, 26, 27, 30,31, 37, 38,41,45,52,59. Ödenemeyen en büyük fiyat 59'dur.

1'den 100'e kadar sayıları yazıp 7'nin ve 11'in katlarının üstünü çizin. Sonra 7,14,21,28,35,42,49,56, 63 ve 70 (7 nin katları) sayılarının her birinden itibaren 11 şaşarak sayıları çizin. Her çizdiğiniz sayının 7 ilerisini ve 11 ilerisini de çizin. Geriye yukarıdaki sayılar kalacaktır.

Mucizeler Beynimizdedir

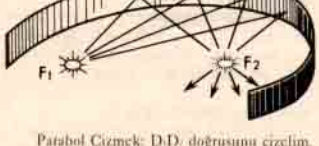
Torbalara A, B, C, D, E diyelim. Teraziye, şunların hepsini birlikte koyalım: A'dan 1 altın, B den 2 altın, C'den 4 altın, D'den 8 altın ve E'den 16 altın. Toplam 31 altın. Şimdi 20 olasılığın her birini yazalım: 1) A hafif, B ağır, Tartı: 310+2-1= 311 gr. 2) A hafif, C ağır, Tartı: 310+4-1= 313 gr. 3) A hafif, D ağır, Tartı: 310+8-1= 317 gr. 4) A hafif, E ağır, Tartı: 310+16-1= 325 gr. 5) B hafif, A ağır, Tartı: 310+1-2= 309 gr. 6) B hafif, C ağır, Tartı: 310+4-2= 312 gr. 7) B hafif D ağır, Tartı: 310+8-2=316 gr. 8) B hafif, E ağır, Tartı: 310+16-2= 324 gr. 9) C hafif, A ağır, Tartı: 310+1-4= 307 gr. 10) C hafif, B ağır, Tartı: 310+2-4= 308 gr. 11) C hafif, D ağır, Tartı: 310+8-4= 314 gr. 12) C hafif, E ağır: 310+16-4= 322 gr. 13) D hafif, A ağır, Tartı: 310 +1-8= 303 gr. 14) D hafif B ağır, Tartı: 310+2-8= 304 gr. 15) D hafif, C ağır, Tartı: 310+4-8= 306 gr. 16) D hafif, E ağır, Tartı: 310+16-8= 318 gr. 17) E hafif, A ağır, Tartı: 310+1-16= 295 gr. 18) E hafif, B ağır, Tartı: 310+2-16= 296 gr. 19) E hafif, C ağır, Tartı: 310+4-16= 298 gr. 20) E hafif, D ağır, Tartı: 310+8-16= 302 gr.

Bu 20 olasılığın her biri için terazide farklı bir sayı okunacaktır; örneğin terazi 302 gr gösteriyorsa E hafif D ağırdır; 298 gr gösteriyorsa E hafif C ağırdır vb.

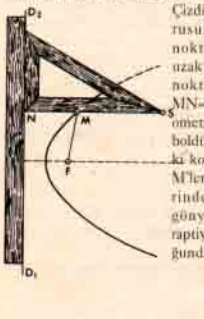


Çizimde Usta musunuz (I)?

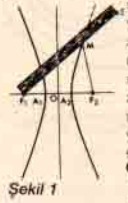
Elips F_1 ve F_2 gibi iki odak noktasına olan uzaklıklarının toplamı sabit olan noktaların geometrik yeridir. Bir ip alıp raptiyelerle bir ucunu F_1'e, bir ucunu F_2'ye tutturalım. Bir kalemi kağıda dik tutarak ipi gerelim ve ipi sürekli gergin tutacak şekilde kalemi kağıt üzerinde gezdirelim. Ortaya bir elips çıkacaktır. M noktasının F_1 ve F_2 den uzaklıklarının toplamı daima ipin uzunluğu kadar, yani sabit, olacaktır. İpin uzunluğu elipsin majot (büyük) ekseni kadardır. Eksenleri belli bir elipsin odak noktalarını nasıl bulursunuz? Bunun için pergelin ucunu küçük eksenin bir ucuna koyup pergeli büyük eksenin yarısı kadar açılmış olarak çizilen bir yayla büyük ekseni kestirmek yeterlidir. Elips biçiminde parlak bir metal şeridin bir odak noktasına bir ışık kaynağı konulursa, diğer odakta o ışığın hayali belirir. Focus (odak) Latince ocak veya ateş demektir. Focus denmesinin nedeni şekilden de anlaşılıyor. Güneş, gezegenlerin elips şeklindeki yörüngesinin bir odağında bulunur.



Parabol Çizmek: D_1D_2 doğrusunu çizelim. Bu doğru üzerinde olmayan bir F noktası alalım.



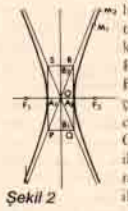
Çizdiğimizi D_1D_2 doğrusundan ve bu F noktasından aynı uzaklıkta olan bir M noktası alalım: MN=MF M'lerin geometrik yeri bir paraboldür; yani yukarıdaki koşula uyan bütün M'ler bir parabol üzerinde bulunur. Bir gönyenin S ucuna raptiye ile SN uzunluğunda bir ipi tutturalım. İpin diğer ucunu bir raptiye ile F'ye tutturalım. Gönyeyi D_1D_2 doğrusuna bitişik cetvel üzerinde kaydırırken M'de kağıda dik bir kalem tutarak ipi gerdirelim ve gönye kayarken kalemin ucunu güneyden hiç ayırmayalım. Kalemin uca bir parabol çizer; çünkü her an MN=MF dir. Parabolün kolları sonsuza gider. F_2 odak noktasıdır. D_1D_2 direktris ve F den D_1D_2ye inen dikme parabolün eksenidir. Otomobil farlarında ve projektörlerde parabolik aynalar kullanılır. Odak noktasına konulan bir ışık kaynağı parabolik ayna yüzeyinden dışarıya paralel ışınlar yollar; bu gibi aynaların parabolün kendi ekseni etrafında dönmesiyle oluşan dönel paraboloid bir yüzeyi vardır. Dik olmayan bir açıyla atılan her mermi bir parabol çizer. Toplar en uzak menzile 45° açıda erişir. Menzil V^2/g dir. Dik atılan bir mermin erişiği yükseklik $V^2/2g$, yani maksimum menzilin yarısıdır.



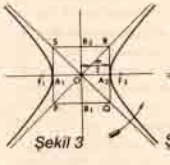
Şekil 1

Çizimde Usta musunuz (II)?

Hiperbol F_1 ve F_2 gibi iki odak noktasından olan uzaklıklarının farkı sabit olan noktaların geometrik yeridir. (Şekil 1). Bir kağıt üzerinde F_1 ve F_2 gibi iki sabit nokta alalım. Bir cetvelin bir ucunu mce bir çivi ile F_1 e çakalım, öyle ki cetvel F_1 etrafında dönebilsin. Cetvelin S ucuna bir raptiye de cetvelden kısa bir ipi tutturalım. İpin diğer ucunu raptiye ile F_2 ye tutturalım. Kalemin



Şekil 2



Şekil 3

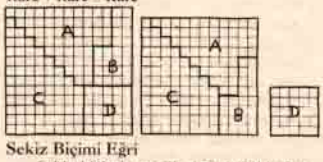


Şekil 4

ucuyla ipi gerelim ve kalemi cetvelden ayırmadan cetveli F_2 etrafında döndürelim. Kalem bir hiperbol çizer. Bu hiperbol üzerindeki her M noktasının F_1 ve F_2 ye olan uzaklıklarının farkı sabit olup cetvel ve ipin uzunluklarının farkı olan m'e eşittir. Cetvelin ucunu F_2 ye çivileyerek hiperbolün sol tarafını da çizebilirsiniz. Cetvelin aşağı doğru döndürülmesiyle hiperbolün alt tarafları da çizilebilir. Hiperbolün kolları sonsuza gider. Hiperbolün odaklarından geçen doğru onun simetri eksenidir. (Şekil 2). F_1F_2 segmentinin orta dikmesi hiperbolün diğer simetri eksenidir. F_1 F_2 nin ortası (0) hiperbolün merkezidir (aynı zamanda simetri merkezidir). Yatay simetri ekseni hiperboli A_1 ve A_2 de keser. A_1A_2 ye hiperbolün yatay (gerçek) ekseni denir. $A_1F_2-A_1F_1$= m ve $A_2F_2=A_2F_1$ olduğundan $A_1F_2-A_2F_2=m=A_1A_2$. Pergeli F_1 0 kadar açıp A_1 (veya A_2) merkezli yayla hiperbolün dikey simetri eksenini kestirelim. Böylece B_1 ve B_2'yi bulduk. B_1B_2 ye hiperbolün eşlenik (conjugate) ekseni denir. A_1A_2, B_1 ve B_2 den geçen dikdörtgeni çizelim. Bu dikdörtgenin PR ve QS köşegenleri hiperbolün asemptotlarıdır (eğriye sonsuzda değen teğet).

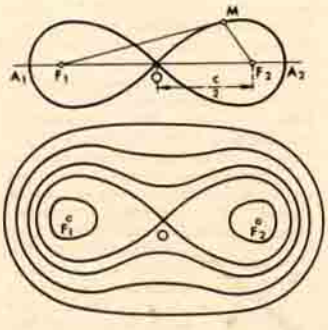
Hiperbolün asemptotları birbirine dik olursa PQRS bir kare olur, buna eşkenar veya dikdörtgensel hiperbol denir (Şekil 3). Şekil 3'deki hiperbolü ok yönünde çevirerek Şekil 4'ü elde edelim. Asemptot üzerinde ON=X'i işaretleyelim ve N den çıkılan dikle M'yi bulalım. NM=y dir. x ve y birbiriyle ters orantılıdır: x büyüdükçe y azalır ve ya tersi. x ve y nin çarpımı sabittir: x.y=k. Hiperbol ters orantı grafiğidir. Şimdi yine Şekil 4 de A_1 köşesine bakalım. x=OK ve y =KA_1, OA_1=m/2. OKA ikizkenar dik üçgeninde x=y ve $x^2+y^2=(m/2)^2=m^2/4$ ve $2x^2=m^2/4$ veya $x^2=m^2/8$. xy=k bağıntısında x=y koyarsak $x^2=k$ ve böylece $k=m^2/8$Bakın, ters orantı faktörü k ile enine eksen m arasında nasıl bir ilişki çıktı.

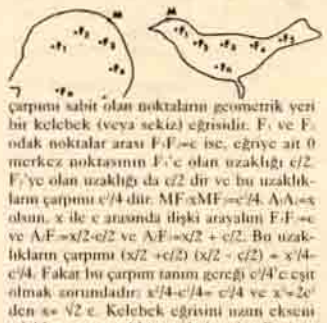
Kare + Kare = Kare

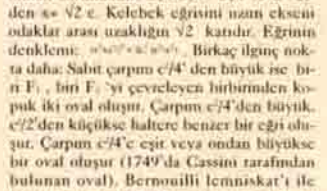


Sekiz Biçimi Eğri

Sekiz biçimi eğri ilk defa 1694'de Jacques Bernouilli tarafından bulundu; Bernouilli buna "lemniscate" adını verdi (Grekçe lemniskos=kurdele). Türkçe'de "Bernouilli'nin kelebek eğrisi" olarak tanınıyor. Kelebek eğrisinin tanımı şöyle: Odak noktaları denilen iki sabit noktaya olan uzaklıklarının







çarpımı sabit olan noktaların geometrik yeri bir kelebek (veya sekiz) eğrisidir. F_1 ve F_2 odak noktalar arası $F_1F_2=c$ ise, eğriye ait 0 merkez noktasının F_1'e olan uzaklığı $c/2$. F_2'ye olan uzaklığı da $c/2$ dir ve bu uzaklıkların çarpımı $c^2/4$ dür. $MF_1xMF_2=c^2/4$. $A_1A_1=x$ olsun. x ile c arasında ilişki arayalım $F_1F_1=c$ ve $A_1F_1=x/2-c/2$ ve $A_1F_2=x/2+c/2$. Bu uzaklıkların çarpımı $(x/2+c/2)(x/2-c/2)=x^2/4-c^2/4$. Fakat bu çarpım tanım gereği $c^2/4$'e eşit olmak zorundadır: $x^2/4-c^2/4=c^2/4$ ve $x^2=2c^2$ den $x=\sqrt{2}c$. Kelebek eğrisini uzun eksenin odaklar arası uzaklığın $\sqrt{2}$ katıdır. Eğrinin denklemi: $(x^2+y^2)^2=a^2(x^2-y^2)$. Birkaç ilginç nokta daha: Sabit çarpım $c^2/4$' den büyük ise bir F_1, bir F_2'yi çevreleyen birbirinden kopuk iki oval oluşur. Çarpım $c^2/4$'den büyük, $c^2/2$'den küçükse haltere benzer bir eğri oluşur. Çarpım $c^2/4$'e eşit veya ondan büyükse bir oval oluşur (1749'da Cassini tarafından bulunan oval). Bernouilli lemniskat'ı ile Cassini'nin ovalinin aynı eğri olduğu 1806'da anlaşıldı. Son bir bilgi: Sabit çarpımın iki değil birçok noktaya göre olduğu durumlarda insan başı, kuş vb. gibi eğriler çizilebilir.

Korkunç Bir Sınav

x ve y'nin katsayılarının toplamı daima 25 ediyor. O halde $x^2+y^2=R^2$. Bu bir daire denklemidir. Dairenin merkezi koordinat merkezinde iken, daire üstünde herhangi bir noktanın koordinatları Pisagor teoreminc göre (x ve y dikkenarlar, R hipotenüs ve yarıçap) $x^2+y^2=R^2$ olur. Ruhi köpeğinin fıldır fıldır dönen gözlerinden dairevi hatırlamıştı. Elivle yaptığı işaret de bir daireden başka bir şey değildi. (Uzaylılar fesat değildir, bu işareti daire kabul ettiler).

Üç Küçük Hokkabaz

Çocuklardan biri aralıda kalkarak başaşağı durunca 6 sayısı 9 oldu; çocuklar 931 oluşturdular; 931 / 7 = 133.

Küp ve Böcek

Hayır, dolaşamaz. Böcek yürürken dönüşümlü olarak bir yüzeyin merkezinden, bir köşeden geçecektir. Oysa küpde 6 yüzey ve 8 köşe vardır.

Gelin de Hayran Olmayın

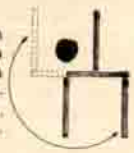
Toplama S diyelim. Her iki tarafı (1-x) ile çarpalım:

$(1-x)S = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4 ...$

(1-x) ile çarpmakla katsayılar yerine katsayıların farkını koymuş olduk. Aynı şeyi bir daha yapalım:

$(1-x)^2 S = 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 ...$ Bu kez yukarıdaki formülde katsayıların farkı 1 olduğundan (1,2,3,4,5...) tekrar (1 - x) ile çarpınca bütün katsayılar 1 oldu. (Bu çarpmaları kendiniz yapatak bu sonuçları görün). Son bir kez daha, katsayılarının farkı sıfır olan (tüm katsayılar 1 ve 1-1 = 0) bu seriyi (1 - x) ile çarpalım: $S(1-x)^2 = 1$ (sıfırların toplamı sıfır yaptı), ve buradan $S = 1/(1-x)^2$. Tek kelimeyle harika.

Kiraz ve Kadeh



Önce 'T biçimi duran iki kibritten yatay olanını yarım kibrit boyu sağa kaydırın, sonra sol üst kibriti alarak sağ alta koyun. Kadeh başaşağı oldu ve kiraz kadehten çıktı.

Kısa Sorular

a) Sağ dirsek sol dize dayalıdır. b) Dizilmede ağırlık değil hacim rol oynar; dipten yukarı doğru mantar tanecleri, arpa, saçma ve bilye yer alır. c) Doksan sayı.



d) Künt katbuna. Künt kutup P'den başlınca tabak daha kolay kalkar. Çünkü B dayanak noktası olmak üzere bu kaldıraçta PB/PC > EB/EC.

e) 4500 mil. Kutup ayısı yalnız Kuzey Kutbu'nda, penguenler yalnız Güney Kutbu'nda yaşar. Bir kutup ayısı ise yüzerek kıyıdan 40 milden fazla uzaklaşamaz.

f) 20 mil. Sadece kanalı geçmiş olursunuz.

Düzgün Çok Yüzlüler

Euler çok yüzlüler teoremine göre $c+f=2+k$'dır (c= köşe sayısı, f= yüz sayısı, k= kenar sayısı). Örneğin küpte $c=8$, $f=6$ ve $k=12$ ve $8+6=2+12$. Euler teoremini ($c+f=2+k$) ayrıntıya kaçmadan kanıtlayalım. (Bu teorem Euler'den yüzyıl önce Descartes tarafından biliniyordu). Şekilde komşu 5 tarla (2,3,4, 5 ve 6 no'lu tarlalar) görüyoruz. Tarlaların etrafını mavi renkle gösterilen bir su (1) çevreliyor. Şimdi tarlaları ayıran sınırların birer set (duvar) şeklinde olduğunu düşünelim. Bu setleri birer birer şu kurala uyarak yıkalım : Bir setin bir yanı su, öteki yanı tarla ise o set yıkılsın ve tarlaya su verilsin. Setin iki yanı da su ise o seti yıkmayalım. Çünkü tarlaya zaten su verilmiş, seti yıkmaya gerek yok. Yıkılan setler kalmızı, yıkılmayan setler siyahla çizilmişitir. Böylece sırasıyla 2,3,4,5 ve 6 nolu tarlalara su verilir. Toplam set (kenar) sayısı k, köşe sayısı (üç yüzün birleştiği nokta) e, tarla (yüz) sayısı f olsun. Yıkılan set sayısı (f-1) ve yıkılmayan set sayısı (e-1) dir. Burada k= 12, e=8 ve f=6 dır. Açıkca bellidir ki toplam set (kenar) sayısı k= (f-1) + (e-1) dir. O halde buradan $e+f=k+2$.



Öklid'in tarifine göre düzgün çokyüzlü, yüzleri birbirine eşit düzgün çokgenler olan bir şekildir. (Düzgün çokgenlerin kenarları ve açıları eşittir). Çok yüzlüyü oluşturan düzgün çokgenin E köşesi olduğunu düşünelim. Çokyüzlünün her köşesinde S tane düzlem parçası birleşsin. Bellidir ki $E > 3$ ve $S > 3$ dür. Çokyüzlünün köşe sayısı e, yüz sayısı f ve kenar sayısı k olsun. Çokyüzlünün her yüzü E köşe ve E kenar içerir. (Örneğin her yüz düzgün beşgense her yüzde 5 köşe ve 5 kenar vardır). Çokyüzlüde f tane yüz olduğundan (E.f) toplam kenar sayısını verir, fakat her kenar, iki yüzü birbirinden ayırdığından, iki kere sayılmıştır. Bu nedenle E.f= 2k dır. Benzer olarak her köşede S yüz ve S kenar birleşir. Şu halde toplam (S.e) kenar vardır; fakat her kenar iki köşede sonlandığından her kenar iki defa sayılmıştır; o halde S.e = 2k'dır. Euler teoreminden; $c+f-k=2$ olur. Her iki tarafı 2S ile çarpalım: 2eS + 2fS - 2kS= 4S. Şimdi 2k yerine (E.f) ve (S.e) yerine E.f yazalım. [E.f= 2k ve S.e = 2 k'dan E.f = S.e] :

2E.f + 2fS - E.fS = 4S ve f (2E + 2S- E.S) = 4S. 2e + 2S - E.S > 0 dır. Her iki tarafı (-1) ile çarpalım: E.S - 2E - 2S < 0. Diğer taraftan (E-2) (S-2) = ES -2S-2E+4 olduğundan, bir önceki eşitsizliğin iki tarafına da 4 eklenebilir: (E-2) (S-2) < 4. 4 den küçük tamsayı çarpımları 1x1, 1x2, 2x1, 1x3 ve 3x1 olabilir; toplam 5 çarpım buldık. Beş çeşit çokyüzlü oluşunun nedeni budur. Bu beş çarpıma karşılık olan E ve S değerleri şunlardır: (E=3, S=3), (E=3, S=4), (E=4, S=3), (E=3, S=5) ve (E=5, S=3). Görülüyor ki S 3, 4 veya 5 olabiliyor; demekki düzgün bir çokyüzlünün yüzleri ancak üçgen, dörtgen veya beşgen olabilir. Daha önce verilen formüller yardımıyla şu formül elde edilebilir: $e=2k/S+4E/[4-(E-2)(S-2)]$. E ve S'nin yukarıdaki değerleri yerine konulursa e 4,6,8,12 ve 24 bulunur.

Orta noktalar birleştirilirse küp octahedr, octahedr küp, icosahedr dodecahedr ve dodecahedr icosahedr olur. Tetrahdr yine tetrahedr oluşturur.

Kare ve Beş Tarla

A köşesindeki mavi üçgene a, B'dekine b, C'dekine c ve D'dekine d diyelim. Beyaz dörtgenler I, II, III, IV olsun. Pembe dörtgene P diyelim. a+b+c+d+ I + II+ III+ IV + p= 1 (karenin alanı). a+b+c+d=p verildiğinden, (a+b+c+d) + a+b+c+d+ I + II+ III+ IV + p= I+p.

Üçgenleri üç harfle gösterelim. LAD+ABK+BCM+CDN+p= 1+p. p'leri atalım: LAD+ABK+BCM+CDN= 1. Buradan diküçgen alanlarını yazalım: (AL.1)/2 + (BK.1)/2 + (CM.1)/2 + (DN.1)/2 = 1 ve AL + BK+CM+DN= 2.

Zehir Şişeleri

İksir B'de olamaz, çünkü iksirin etiketi yanlış olamaz. İksir A'da olsa zehir yuvarlak şişede (D) olurdu; o zaman yuvarlak şişenin etiketi doğru olurdu. (İksir gerçekten B'de değil), oysa zehir şişesinin etiketi yanlış olmalıydı. İksir C, de de olamazdı. Çünkü C'nin etiketi yuvarlak şişenin etiketinin yanlış olduğunu söylüyordu ve C'de iksir olacağından C'yi inanmamız gerekirdi, oysa yuvarlak şişenin etiketi doğruyu söylüyordu. Demek ki iksir D'dedir. (Diğer şişelerin içeriği bu bilgiyle bulunamaz).

Okurlarımızın Başarısı

Ocak 1996 sayımızda İşkenceros problemindeki "kenarları ardışık sayılar olan bir dörtgenin maksimum alanı kenarlarının çarpımının karekökü'dür" teoremini kanıtlayabilecek değerli okurlarımızın katkısını rica etmiştik. Geçen sayıda Kafkasya Bilimler Akademisi üyesi Prof. Dr. Asker Ali Abiyev'in katılımı vermiştik. Bu sayıda farklı yöntem kullandığı ve erken yanıt verdiği için Haluk İ. Ergin'in yanıtını yayınlıyoruz. Gelecek sayıda Emre Şafak'ın orijinal çözümünü vereceğiz.

Sözkonusu teoremi genellikle Heron teoremini ($A=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$) kullanarak, sinüs ve cosinüs teoreminden yararlanarak kanıtlamış okuyucularımız var. Kendilerine sonsuz teşekkürler ederiz. Sağolsun Cin Ruhi'leri Takdir buyurursunuz ki her çözümü yayınlamamız olanaksızdır. Teoremi kanıtlayanların adları şöyle: Hasan Yurtoğlu, Ankara; Dr. Ilter Ergürbüz, Ankara (Ilter Ergürbüz bizi şu noktada aydınlattı: "Çözüm ardışık kenarlar için geçerli. Kenarların ardışık olması yeterli şart, ancak gerekli şart değil; iki kenarın toplamının diğer iki kenarın toplamına eşit olması yeterli." Esasen kenarları ardışık sayı olan dörtgenlerde de durum böyledir: 4,5,6,7 de 4+7= 5+6. Her iki halde de dörtgenin bir daire içine yerleştirilmiş kirişler dörtgeni olması gerekiyor. Dörtgenin iki kenarının toplamının diğer iki kenarının toplamına eşit olması halinde de aynı teoremin geçerli olduğu doğru. Bu katkısından dolayı okurumuza teşekkür ederiz.) ; Bahadır Canpolat, Ankara; Hasan Arabacı, İstanbul (bu okurumuz doğru yaptığı kanıtlamada basitleştirmeler için bilgisayarda Matematica programını kullanmış. Kendisini kutlarız. Ayrıca bize Boğaziçi Üniversitesi Kütüphanesi'nde bulunan iki değerli matematik kitabının adını veriyor: 1) Prelude to mathematics by W.W. Sawyer 2) Geometric Inequalitis by Nicholas D. Kazarinoff (Univ. of Michigan). İlkinden şunu öğreniyoruz: "Kenarları a,b,c, d ve bir köşegeni x olan daire içine çizilmiş bir dörtgende şu ilişki vardır: $x^2=(ac+bd)(ad+bc)/(ab+cd)$. Diğer kitaptansa şunu öğrenmekteyiz: "Kenarları verilmiş bir dörtgenin alanı, bu dörtgenin köşelerinden bir daire geçebildiğinde (dörtgen daire içine çizilebildiğinde) maksimum olur". Bu kitaplarda daha pek çok ilginç şeyler olduğunu sanıyorum. Onları sağlamaya uğraşacağım. Okurlarımız her dilde rastladıkları ilginç matematik kitaplarından beni haberdar ederlerse mutlu olacağım. Hasan Arabacı'ya bunun için de teşekkür ederim.

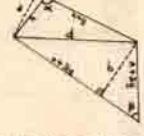
Dudeney'in problemi hakkında bana yazan Denizli'den emekli matematik öğretmeninin çözümü daha ayrıntılı ve tercihen daktilo ile yazarak yeniden göndermesini rica ederim, çözümde hangi matematik kurallarına dayandığını anlatsın.

İşkenceros probleminin çözümü uzun ve zordu; çözüm genellikle 4-5 sayfa tutuyor; hesapların uzunluğu yüzünden bazen kağıt yan yatırılarak kullanılıyordu.

İşkençeros Yıldızında Sınav

İ. Haluk Ergin'i (Yusuf Kamil Paşa S. 3/12 Eti Apt. Kadıköy, İstanbul) yürekten kutlar, başarılarının devamını dileriz. Bu çözüm başlıbaşına bir başarıdır; okurumuzun geleceği parlaktır.

TEOREM:



Kenarları x, x+y, x+2y, x+3y uzunluklarında olan bir dörtgenin maksimum alanı $[x(x+y)(x+2y)(x+3y)]^{1/2}$ dir.

İspat: İki olasılık vardır: 1) x ve (x+2y) kenarları komşu değildir.

2) x ve (x+2y) kenarları komşudur. Önce ilk olasılığı alalım. A dörtgenin alanı olsun.

$A=\frac{1}{2}x(x+y)\sin\alpha+\frac{1}{2}(x+2y)(x+3y)\sin\beta$. Diğer taraftan a= x sin (180-α) = xsinα ve b = (x+2y) sinβ . O zaman A = [x(x+y) sinα + (x+2y)(x+3y) sin β]/2 (1 nolu formül). Kosinüs teoremini uygulayalım (hatırlatma: Bir ABC üçgeninde $c^2=a^2+b^2-2ab\cos\gamma$).

$$\cos\alpha=\frac{x^2+(x+y)^2-(2x+y)^2}{2x(x+y)}$$

Bu ifadenin sadeleşmiş şekli şudur: $12y^2+8xy-2(x+2y)(x+3y)\cos\beta + 2x(x+y)\cos\alpha = 0$ (2 nolu formül). Şimdi yapılacak tek şey elimizdeki alanın maksimum değerini bulmaktır. Bunu Lagrange çarpanları kullanarak çözebiliriz. [Bunun için Lagrange çarpanları yönteminı kısaca veriyoruz. Daha geniş bilgi için Bk. Thomas Üniversite Matematiği. Çevirenler: Doç.Dr. Serhat Çakır, Aytaç Beler, Murat Alev, Arkadaş Yayınevi, sayfa: 452-455). g(x,y,z)= 0 kısıtına bağlı f (x,y,z) fonksiyonunu minimize veya maksimize etmek için H (x,y,z,λ)= f(x,y,z) ± λ g (x,y,z) yardımcı fonksiyonunu kurarak H'nin x,y,z ve λ'ya göre kısmi türevlerinin sıfır olmasını sağlayan x,y,z,λ değerlerini bulunuz. (Maksimum için +, minimum için - işareti alınır). Örnek 2x -3y + 5z= 19 düzleminde koordinat merkezine en yakın noktayı bulunuz? Yanıt: Bu nokta P olsun. Minimize edilecek fonksiyon f (x,y,z) = $x^2+y^2+z^2$ dir (P'nin 0'a olan uzaklığı). H (x,y,z,λ)= $x^2+y^2+z^2$ - λ(2x-3y+5z-19). H_x= 2x-2λ=0, H_y=2y+3λ = 0, H_λ= 2z-5λ = 0 ve H_λ= - (2x-3y+5x-19) = 0. H_x, H_y ve H_λ den x=λ, $y=-\frac{3}{2}\lambda$, $z=\frac{5}{2}\lambda$ bulunur. Bunları 2x-3y+5z= 19 da yerine koyarsak $\lambda=\frac{19}{38}=\frac{1}{2}$ bulunur. Aranan noktanın koordinatları x=1, y= -3/2, z= 5/2 dir]. H = A +λ [12y^2 + 8xy-2(x+2y) (x+3y) cosβ + 2x (x+y) cosα]. (3 nolu formül) (Köşeli parantez içi 2 Nolu formül).

$$\frac{\partial H}{\partial x}=\frac{(x+y)(2x+y)(3x+2y)\sin\beta\,\frac{\partial\beta}{\partial x}+(2x+y)\cos\alpha}{}$$

(yalnız α içeren terimlerin α'ya göre türevini aldık. Birinci terim H'yi veren 3 no'lu formüldeki A'nın (Bk. 1 nolu formül) α içeren teriminin α'ya göre türevidir; ikinci terim 3 No'lu formülün son terimi olan λ.2.x (x+y) cos α'nın α'ya göre türevidir. Bilindiği gibi sinα'nın türevi cosα ve cosα 'nın türevi (-sinα) dir).

$$\frac{\partial H}{\partial y}=\frac{(x+y)(2x+y)(3x+2y)\sin\beta\,\frac{\partial\beta}{\partial y}+(x+y)\cos\alpha}{}$$

(Yalnız β içeren terimlerin türevini aldık. 1.terim A'nın β içeren teriminin β'ya göre türevi; ikinci terim 3 nolu formülün β içeren teriminin β'ya göre türevi).

$$\frac{\partial H}{\partial\lambda}=12y^2+8xy-2(x+2y)(x+3y)\cos\beta+2x(x+y)\cos\alpha$$

(cosα = cos (180° -β) = -cos β. Bu nedenle cosα yerine (-cos β) yazdık. λ, λ'ya göre kısmi türev alınken düştü, λ'nın katsayısı olan 2 nolu formül aynen kaldı). Bu son ifadeden:

$$\cos\beta=\frac{12y^2+8xy+2x(x+y)\cos\alpha}{2(x+2y)(x+3y)}$$ (4 nolu formül)

1 nolu formülü tekrar yazalım: A = [x (x+y) sinα + (x+2y) (x+3y) sinβ]/2 ve sinα = sin (180°-β) = sin β dır. A= $\frac{1}{2}$ [x (x+y) (x+2y) (x+3y)].

$$\sin\beta=\frac{2A}{(x+2y)(x+3y)}$$ 4 nolu formüle göre cos β'yı yerine koyalım:

$$\sqrt{1-\left(\frac{2A}{(x+2y)(x+3y)}\right)^2}$$

Bu denklemi sadeleştirirsek:

$$\frac{\sqrt{(x+2y)^2(x+3y)^2-4A^2}}{(x+2y)(x+3y)}$$

ve (x+y) kenarlarının komşuluğu halinde de problem benzer şekilde çözülür.

y=1 alınarak $\frac{\sqrt{(x+2)^2(x+3)^2-4A^2}}{(x+2)(x+3)}$ bulunur.

Kasparov Yine Gündemde

Geçtiğimiz Şubat ayı, dünyanın en popüler ve belki de en güçlü satranç oyuncusu Gary Kasparov ile IBM araştırmacılarının gururu Deep Blue satranç programı arasında merakla beklenen bir satranç karşılaşmasına tanık oldu. Oynanan 6 maçın sonucunda Kasparov, karşılaşmanın galibi oldu. Bu karşılaşmanın yapıldığı hafta, sıradan bir hafta değildi. Karşılaşmalar sürerken, bu karşılaşmanın da bir parçası olduğu, bilgisayarın 50'nci yılı kutlamaları yapılıyordu. Bir başka deyişle, ünlü lambalı bilgisayar ENIAC'ın yapılışının 50'nci yılı. Karşılaşmayı organize edenlerin niyeti, bilgisayarın, 50'nci yılında insanı satrançta alt etmesiydi belki de. Ancak bu olası proje boşa çıktı.

Daha önce, Kasparov dışındaki büyükustaların bilgisayarlara yenildikleri olmuştu ama, Kasparov, bilgisayarlara karşı oynadığı turnuva tipi karşılaşmaların hepsini kazanmıştı. Bu son oyun da Kasparov'un, bu alandaki yenilmezliğini doğruladı. Kasparov bu güne değin, bir bilgisayara karşı sadece hızlı oyun maçında yenilmiş. Hızlı oyunlarda iki oyuncuya, oyun için toplam 5'er dakika tanınıyor. Bu tür maçlarda hızlı işlem yeteneğini avantaj olarak kullanabilen bilgisayarlar turnuva tipi standart bir maçta hâlâ Kasparov'a karşı çaresiz.

Kasparovun yendiği son bilgisayar Deep Blue'nun geliştirme programı sorumlusu Chung-Jen Tan, oyundan önceki bir söyleşide, maçı 4-2 kazanacakları konusunda iddialı olduklarını belirtmişti. Uluslararası Bilgisayar ve Satranç Organizasyonu ICCA'nın yöneticisi David Levy ise baştan beri Kasparov'dan yanaydı. Oyundan önceki bir söyleşide, Kasparov'un maçı istese 6-0 alabileceğini söylemişti. Ancak Kasparov 3.5 puanda alsa, 6 puan da alsa oyunu kazanmış sayılacak ve 400 000 doların sahibi olacaktı. Levy'e göre, böyle bir durumda 6 puan alma iddiasıyla oyunu riske sokmanın anlamı yoktu. Ona göre, dengeli, ve risksiz bir oyunla kıl payı kazanmak daha profesyonelce.

Kasparov, bilgisayara karşı oynamanın bütünüyle farklı bir psikoloji ve taktik gerektiğini söylüyor. Oynadıkça öğrenmeyen, sadece oyun kütüphanesini kullanan ve hızlı işlem yeteneğine güvenen bilgisayarlar tam anlamıyla kaba kuvvet örnekleri. Kasparov, bir insana karşı oynarken, iyi hesap yapamadığı bir anda, saldırgan, sıradan bir hamleyle sırasını geçiştirebildiğini, ama, laçkalığı hiç affetmeyecek bir bilgisayara karşı sadece taş sürüp sert görünmenin bir işe yaramadığını söylüyor.

IBM araştırmacıları Deep Blue projesine 1989'da, paralel işlemci kullanarak problem çözme tekniklerini geliştirme amacıyla başlamışlar. Deep Blue'nun öncülü Deep Tought'u geliştiren araştırmacılar da bu ekipte yer alıyor. 1989'da, Deep Thought'un 6 işlemciye uyarlanmış bir formu Kasparov'a yenilmiş. 1993'te, daha da geliştirilmiş haliyle, dünyanın en güçlü bayan oyuncusu Judith Polgar'ı yenince, IBM ekibi bir hayli moral toplamış. Deep Blue, Deep Thought'un bu son versiyonundan binlerce kat güçlü. Saniyede 50 ile 100 milyar hamleyi gözden geçirebiliyor. Bu rakam, göründüğü kadar müthiş değil aslında. Ne de olsa, gözden geçirilen hamlelerin büyük çoğunluğu bir insan için komik sayılabilecek türden hamleler.

Bilgisayar, oyun açılışları ve sonralı için bilgi bankasını kullanıyor. Bir bilgisayarın ilk hamlesi, oyunların yüzde doksandokuzundan da fazlasında e4 veya d4'tür. Kasparov, bilgi bankası kullanma fikrine sıcak bakıyor. İnsanların da bilgisayara karşı oynarken, kendi bilgisayarlarındaki veri tabanını kullanabilmeleri gerektiğini söylüyor. Hatta, işi daha da ileri götürerek, insanlar arasında oynanan oyunlarda da, oyuncuların önünde açılış ve oyun sonu bilgilerinin depolandığı birer bilgisayar bulunması gerektiğini savunuyor. Bunu da, bilginin eşit bölüşülmesi ilkesi olarak tanımlıyor.

Kasparov bugüne kadar hiçbir bilgisayar turnuvasından yenik çıkmadı. İnsan turnuvalarından da pek sık yenik çıktığı söylenemez. Bu yüzyılda, hiçbir bilgisayara yenilmeyeceğini vaad etmiş. Bilgisayar programcıları ise, bir sonraki karşılaşmanın elektronik rakibini hazırlamak için şimdiden harıl harıl çalışmaya başladılar bile. Bekleyelim ve işin varacağı noktayı birlikte görelim.

Devamını Siz Getirin



I. Sıra Beyazda — II. Sıra Beyazda — III. Sıra Siyahta

IV. Sıra Beyazda — V. Sıra Siyahta — VI. Sıra Beyazda

1. ?Ve6+ Şf8 2.Vd6+ Şg8!; 1.Fxg6 Vxf2 2.Vh7+ Şf8 3.Vxh8 Şe7 4.Vxe5+ Şf8 5.Vg7 veya 4. ... Şd7!8 5.Vd6. II. 1.Fh6 Kxa1 2.Vxd6 Fxh6 3.Af5+ Şg8 4.Axh6+ (1-0) (4. ... Şg7 5.Af5+ ... 6.Vh6.) III. 1. ... Af3+ 2.Şg2 Vxe2+ 3.Fe2. (2exf3 Vxf1+; 2.Şf2 Ve1+ 3.Şxf3? Vxf1 mat). IV. Vxh7+ Şxh7 2.Kh3+ Ah4 3.Axh4+ (1-0) 3. ... Şh6 4.Af3+; veya, 3. ... f5 4.Fxf5+ Şh5 5.Af3+ V. 1. ... Af2 2.Fxa6 Şf3 (0-1) VI. 1.Kf1 Ve6 2.Kxe5 (1-0) (1. ... Vxe3 2.Vxf6+ KBg7 3.Vf8+ Kg8 4.Vh6 mat, veya 2. ... Kśg7 3.Vxh4+)

Oyun Listeleri

Adams-Kanski
1996 Groninger, İspanyol

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. 0-0 Fc7 6. Ke1 b5 7. Fb3 0-0 8. d3 d6 9. a3!? Aa5 10. Fa2 c5 11. Ac3 Ac6 12. Ad5 a5 13. a4 b4 14. c3 Kb8 15. h3 Fd7 16. Axc7+ Vxc7 17. Fg5 h6 18. Fh4 Kfc8 19. d4 cxd4 20. cxd4 Axd4 21. Axd4 exd4 22. Fg3! Fe6 23. Fxe6 Vxe6 24. Vxd4 Ke4 25. Vxd6 Kbc8 26. Vxe6 fxe6 27. f3 Ke2 28.Kab1 Kd8 29. Kec1 b3 30.Fe1 Ab5 31. Şf1 Kb8 32. Kd1 Af4 33. Kd2 e5 34. Kbd1 Şh7 35. h4 Kb4 36. g3 Ac6 37. Kd6 Kd4 38. Fe3 Kxd1+ 39. Kxd1 Ad4 40. Kd3 Kc1+ 41. Şf2 Ka1 42. Fxa5 Kxa4 43. Fc3 Ke4 44. Şc3 Fc2+ 45. Şc2 Ad4+ 46. Fxd4 cxd4 47. Kxb3 Kc1 48. h5 Şg8 49. g4 Şf7 50. Şd3 Kd1+ 51. Şc4 Şe6 52. Kd3 Kh1 53. b4 Şc3 54. b5 Kc1+ 55. Şb4 Kb1+ 56. Kb3 Ke1 57. b6 Şd6 58. Şa3 Ke8 59. b4 Kb8 60.Şb2 Şc5 61.Şc2 Şc4 62. Kb1 d3+ 63. Şd2 Şd4 64. Kb2 Şc4 65. e5 (1-0)

Kasparov-Vaganian
1995 Novgorod, Vezir Gambiti

1. d4 e6 2. e4 d5 3. Ac3 Fc7 4. Af3 Af6 5. Ff4 0-0 6. e3 c5 7. dxc5 Fxc5 8. Vc2 Ac6 9. a3 Va5 10. 0-0-0 Fe7 11. h4! dxe4?! 12. Fxc4 b6 13. Ag5! Fa6 14. Ace4 g6 15. Axf6+ Fxf6 16. Ac4 Fc7 17. Fxa6 Vxa6 18. Şb1 Vb7? 19. h5 Kac8 20. hxg6! Ab4 21. gxh7+ Şh8 22. Fc5+ f6 23. Axf6!! Fxf6 24. Fxf6+ (1-0)

Van Wely-Kansky
1996Groninger,Grunfeld Savunması

1. d4 Af6 2. e4 g6 3. Ac3 d5 4. Af3 Fg7 5. Ff4 c5 6. dxc5 Va5 7. cxd5 Axd5 8. Vxd5 Fxc3+ 9. Fd2 Fc6 10. Vxb7 Fxd2+ 11. Axd2 0-0 12. b4! Va4 13. c3 Ad7 14. a4 Kfd8 15. Va6 Vc2 16. Vd3 Va4 17. Vc3 a5 18. Ke1 axb4 19. axb4 Af6 20. Fc4 Fxc4 21. Vxc4 Ad5 22. Kb1?! Va2! 23. c6?! Axc3! 24. Vxa2 Kxa2 25. c7?! Ae2+ 26. Şd1 Ke8 27. h4! Kxc7 28. Ke1! Kd7! 29. Kxe2 Ka1+ 30. Ke1 Ka2 31. Kc2 Ka1+ (1/2-1/2)

Lautier-Sakolov
1996 Groninger, Vezir Gambiti

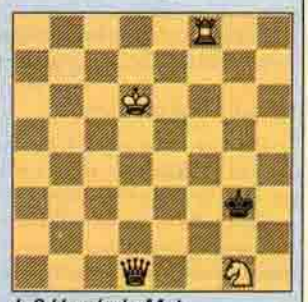
1. d4 d5 2. e4 c6 3. Ac3 dxe4 4. e4 b5 5. a4 b4 6. Aa2 Af6!? 7. f3 e5 8. Fxe4 Vxd4 9. Vc2 Fe5 10. Fg5 Fa6 11. Fb3 Fc7 12. Fe2 Vb6 13. Ag3 h6 14. Fd2 g6 15.Ke1 Afd7 16. Af1 Ac5 17. a5 Vb7 18. Axb4 Axb3 19. Vxb3 c5 20. Vd5 cxb4 21. Vxe5 f6 (0-1)

Karpov-Leko
1996 Groninger, Sabah karşıtı

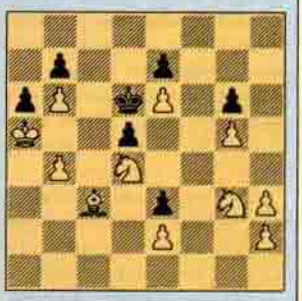
1. d4 1/2-1/2

Görünüşe göre Karpov final turunu kendisine haber vermeden sabaha alan organizatörlere sinirlenmiş. Keza, Karpov sadece öğleden sonraları oynuyor. Karpov, ilk hamlesini yaptıktan sonra beraberlik önermiş. 16 yaşındaki rakibinin bu öneriyi reddetmek için hiçbir sebebi yoktu.

Problem Köşesi



I. 2 Hamlede Mat



II. 5 Hamlede Mat

I. 1. Kg8+! Şf2/Şf4/Şh4/Şh2 2. Ve2/Vf3/Vg4/Vh5
II. 1. Faf1 Şe5 2. Fb2! Şf4 3. Af3 d4 4. Faf1! d3 5. Fe5

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Sıcağa Soğuk Gerek

Basit bir klima aygıtı, soğutucu, akışkan ve uçucu bir sıvıdan oluşur. Sıvı, bir buharlaştırıcı boru demetinin içinden geçirilir. Hava da bu boruların arasında dolaştırılır. Sıvı boruların içinde buharlaşır, bu arada havadaki ısıyı soğurur. Soğuyan hava doyma noktasına ulaşınca, içerdiği nem, boru demetinin üst bölümüne yerleştirilmiş kanatçıklarda yoğunlaşır; böylece oluşan su kanatçıklardan aşağı akarak süzülür. Soğutulmuş ve nemi alınmış hava ise bir üfleyiciyle odaya geri verilir.

Öte yandan buharlaşan soğutucu akışkan bir kompresöre alınarak sıkıştırılır ve bir yoğunlaştırıcı boru demetine beslenir; bu borular, odanın dışındaki havayla temas halindedir. Soğutucu akışkan burada tekrar yoğunlaşarak sıvılaşır ve odanın içinden soğurduğu ısıyı dışarı verir; böylece sıcak havayı dışarı atan sıvı tekrar buharlaştırıcı borularına girerek soğutma işlemini sürdürür. Bazı klimalarda ters işlevli iki ayrı boru demeti bulunur ve böylece yarı kapalı bölmeyi yazın soğutan aygıt, kışın ısıtır. Bu tür bir aygıta ısı pompası denir. Bazı soğutma sistemlerinde ise soğutucu akışkan olarak, soğutulmuş sudan yararlanılır. Su, aygıtın merkezi bir bölümünde soğutucularla soğutulur ve ardından öteki bölümlerdeki borulara basılır. Günümüzde bazı büyük fabrikalarda, çok sayıda büyük boru demeti kullanımından kaçınmak için hâlâ eski tip hava yıkama sistemleri kurulmaktadır. Bu sistemde soğutma havası, üzerine sürekli su püskürtülen, cam elyafından yapılmış filtrelerden geçirilir. Bazı sistemlerde, havanın nemi silis jelinin içinden geçirilerek soğurulur; bazılarında ise bu amaçla sıvı soğuruculardan yararlanılır. 19. yüzyıl başlarında Fransız fizikçi J.C.A. Peltier, elektriksel iletkenliği yüksek olmakla birlikte, ısıyı fazlaca iletmeyen malzemelerin bulunduğunu belirlemişti; bu tür malzemelerden akım geçirildiğinde soğutma etkisi oluşur.

Klima sistemlerinin tasarımında, birçok koşulun göz önüne alınması gerekir. Yukarıda anlatılan basit klima, kapalı devre halindeki tek bir birimden oluşur; bu tür klimalar daha çok oda gibi birim mekânların doğrudan koşullandırılmasında kullanılır. Büyük binalarda kullanılan daha karmaşık sistemlerde soğutulmuş hava boru donanımlarının aracılığıyla taşınır. Toplu sistemlerde, hava, merkezlerdeki bir tesiste soğutulduktan sonra çevre birimlere taşınır; bu birimlerde havanın sıcaklığı, birimin aldığı güneş ışığı, gölgelenme süresi gibi değişkenlere bağlı olarak suyla denetlenir. Çift kanallı sistemlerde ise, sıcak ve soğuk hava ayrı borularda taşınır ve istenen sıcaklık elde edilecek biçimde karıştırılır. Sıcaklığı denetlemenin daha basit bir yolu da, gelen soğuk hava miktarını düzenlemek ve istenen sıcaklığa ulaşıldığında daha fazla soğuk hava gelmesini önlemektir.

Doğrudan soğuk hava üflemesi rahatsız edici olabildiğinden, çevredeki havanın dağılımının sağlanması da gerekir. Kimi zaman hava, odaya üflenmeden önce bir miktar ısıtılır. Yaygın bir hava dağıtım yöntemi de, havayı tavan düzeyinden vermektir. Bu yöntemde tavandan üflenen hava yavaşça aşağıya çöker. Doğrusal dağıtım yönteminde ise hava basınçlı bir kutudan ya da kanaldan geçerek, dikdörtgen biçimindeki ağızlara gelir ve aşağı doğru akan hava, panjurların yardımıyla yönlendirilir. Başka birimlerde bu açıklıklar dairesel olabilir ve hava kanatçıklarla farklı yönlere dağıtılır. Bazı tavanlarda soğuk havanın geçebileceği delikler bulunur, bazılarında ise tavanın kendisi soğutulur ve odanın içindeki havanın sıcaklığı doğal dolanımla düşürülür.

Sedat Güneş

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zekânın tanımını kesin bir ifadeyle belirtmek gerçekten zordur. Zaten bilim adamları da bu konuda birbirinden farklı görüşler ileri sürmekte ve konuya farklı açılardan bakılması gerektiğine inanmaktadırlar. Zekâyı; matematik formüllerini kolayca anlamak, başkalarıyla kolay iletişim kurabilmek, keşif yapmak veya şiir yazmak gibi tanımlamak yeterli değildir. Çünkü zekâ, çeşitli yetenekleri birarada içeren karmaşık bir özelliktir. Soyut kavramları anlayabilmek, yaratıcılık, duyarlık, iletişim kurabilmek, akıl yürütebilmek ve yeni durumlara uyum sağlamak bu özellikler arasındadır. Ayrıca zekânın kalıtımla kuşaktan kuşağa geçtiği, öğrenme ve çevre etkisiyle biçimlendiği ve geliştiği de kabul edilmektedir. Beslenme, eğitim, aile yaşamı gibi toplumsal ve ekonomik etmenlerin genetik özelliklerle etkileşerek zekâ düzeyini belirlediği düşünülmektedir.

İlk zekâ testleri bu yüzyılın başında Alfred Binet tarafından başlatıldı ve bugüne kadar durmadan geliştirildi. Zekâ konusunda uzun dönemli tahminlerde bulunmak güçtür. Çünkü çocukluk döneminde uygulanan zekâ testlerinin sonuçlarına bakarak kişinin ileride başarılı bir insan olacağına ilişkin kesin birşey söylemek olası değildir. Daha sonraki yıllarda çevre koşullarının yanısıra, psikolojik etkiler ve bazı bilinmeyen nedenler başarı yönündeki gelişmeyi engelleyebilir.

Yusuf Bozkurt

Mutlak Boşluk

Öncelikle şunu belirtelim ki her maddenin bir çifti vardır. Meselâ parçacık-antiparçacık, madde-antimadde vb. Antimaddede bir varlıktır; dolayısıyla mutlak boşluk yoktur. Ancak mutlak boşluk denilen, ancak maddeler için mutlak

Sorular

Radyoaktif Bir Maddeyi Aminoasitlerle Tanıştırırsak!

Yarı ömrü yıllar alabilen bir radyoaktif maddeyi, proteinlerin yapıtaşı olan aminoasitlere yerleştirmek istesek ve radyoaktif maddenin özellikleri de incelense; bazı insanların suç işlemelerinde bu aminoasitlein etkisi ve değişimi nasıl olur?

Seyfettin Çelikyay

Yağ Asitleri, Fotosentez ve Soymuk Borular

Özellikle üniversiteye hazırlanan kişiler için önemli olduğunu düşündüğüm üç soruya yanıt arıyorum.
1) Yağ asitlerinden asetil Co enzim-A oluşumu nerede gerçekleşir ve bu olayı nasıl açıklarsınız?
2) Fotosentezin ışıklı devresinde, yani devirli ve devirsiz fotofosforlasyon da enzim kullanılır mı?
3) Bir bitkiden soymuk borular çıkartılırsa önce hangi olay gerçekleşir?

Kezban Nur Güneş

Avagadro Sayısı

Avagadro sayısını kim bulmuştur; nasıl sayılır; nerelerde kullanılır? Kısaca avagadro sayısı hakkında her şeyi öğrenmek istiyorum.

Özkan Korkmaz

Romatizma, Sana Gülegüle

Halk arasında eklem romatizması olarak bilinen hastalığın oluşma nedenleri ve son tedavi yöntemleri hakkında bilgi istiyorum; ayrıca kalıtsal olup olmadığına da değinirseniz, sevinirim.

Sevim Demir

Durgun Elektrik Var mıdır?

Sizlere cevabını çok merak ettiğim bir soruyu sormak istiyorum. Ben yurtta kalan bir öğrenciyim. Okuldan geldikten sonra demirden yapılmış dolabımı açmak için anahtarı dolaba değdirdiğimde ani bir elektrik çarpmasına uğruyorum. Bu olay birçok kez tekrarlandı. Aynı olay televizyon antenine dokunduğumda yine meydana geliyor. Radyo Televizyon Bölümü öğrencisi olduğum için elektronik aletleri kullanıyorum. Sizden öğrenmek istediğim, elektronik aletleri kullandığımızda, vücudumuza herhangi bir elektrik yükü yükleniliyor mu? Ayrıca metallerde herhangi gizli bir elektrik yükü var mıdır? Yukarıda anlattığım olayın nasıl meydana geldiğini sizden öğrenmek istiyorum.

Ömer Kılınç

Üç Boyutlu Görüntü

Üçüncü boyut, üç boyutlu görüntü ve bu görüntülerin sağladıkları konusunda bilgilenmek istiyorum.

Demet Demir

Madde Anti-Madde

Evrende hangi cisimler madde, hangi cisimler madde değil? Maddeliğin bilimsel, kesin ölçütleri var mı? Eğer böyle bir ölçüt yoksa, anti madde kavramından söz edilebilir mi ve hangi cisimler anti-maddedir?

Ali İhsan Aydın

boşluk kabul edilen yerler de vardır. Fakat bunlar tam anlamı ile mutlak boşluk sayılmaz. Karadelikler bunlara örnektir. Karadeliğe giren bir madde başka bir boyuta girer ve antimadde halini alır. Ancak bu olaya yok olma deniyor. Aslında madde yok olmaz, şekil değiştirir veya nötrinolarına ayrılarak başka bir boyuta geçer. Karadelikler mutlak boşluk kabul edilse de, boşluk yoktur. Evrenin genişleyen kısımlarının ötesinde hiçlik âlemi vardır. Ancak bundan, yok oluş anlaşılmamalıdır. Çünkü hiçlik de bir varlıktır. Karadeliğe giren varlık nötrinolarına ayrılarak beşinci boyut alemine geçer. Buna göre maddenin ortamı değişse de, kendisi yok olmaz. Ortamı değiştikçe boyutu değişir. Buna bağlı olarak boyut olmazsa madde de olmaz. Ancak beşinci ve altıncı boyutlar henüz söz konusu değildir. Ancak bazı varlıklar da vardır ki, evrende değişik boyuttadır; örneğin görüntü başka bir boyuttur ve kâinatta bir yeri vardır. Bunlara göre kâinatta mutlak boşluk yoktur.

Levent Arıcı

Küresel Dünya

Kaynayan çorba fokurdarken çıkan baloncuklar yüzeye çıkınca patlar ve içindeki hava boşalınca sanki bir tepe gibi çıkıntılar oluşur. Veya bir buz kabının içindeki buzun dalgalı bir hâl aldığını görürüz; Dünya da eskiden Güneş'ten kopmuş bir parça olup, soğuduğunda buz gibi dalgalı yani girintili, çıkıntılı yeryüzü oluşmuştur. Bu yüzden Dünya tam küre halinde değildir.

Bunlardan başka bilinen dış ve iç etmenler vardır. Su, hava ve canlıların etkisi dış; volkanlar ve yerkabuğunun hareketleri ise iç etmenlerdir. Sular, buharlaştıktan sonra rüzgârın etkisiyle atmosferin soğuk katmanlarına rastlayınca tekrar yoğunlaşır ve yağmur, dolu, kar olarak yeryüzüne döner. Bunlar akarsuları, yeraltı sularını, deniz ve gölleri oluşturur. Akarsular yerkabuğunun değişmesinde mekanik ve kimyasal olarak rol oynar. Akarken geçtikleri yerlerdeki çözünen maddeleri ve kütlelerden kopardıkları parçaları sürüklerler ve denizlere ulaştıkları yerlerde deltaları oluştururlar. Akarsular, geçtikleri yerlerdeki granit gibi sert kütleleri sürükleyemediklerinden bacaya benzer yapılar oluştururlar (peri bacaları). Yeryüzü suları geçirgen katmanlardan geçerek yeraltı sularını oluştururlar. Yeraltı suları geçtikleri yerlerdeki kütleler arasındaki maddeleri çözerek taşırlar ve mağaraları meydana getirirler. Mağaralardan sızan sulardan geçen çözünmüş haldeki maddeler mağaranın tabanında birikerek sarkıt ve dikitleri oluştururlar. Yeraltı sularının yeryüzüne çıktığı yerlerde suyun buharlaşmasıyla çözünen maddeler çökelip travarten ve kalker tüfleri meydana getirirler. Denizler, göller, buzullar, kıyıları aşındırarak yerkabuğunun değişmesinde etkili olurlar. Havanın etkisinde gece-gündüz arasındaki sıcaklık farklarının çok fazla olması kayaların dış yüzeylerinin çatlamasına neden olur.

Volkanlarda ise, pirosferde akıcı sıvı halinde bulunan magma dış püskürme ile yeryüzüne çıkarak oluşurlar. Yerkabuğu hareketleri yeryüzünün çökme, alçalma, yükselme, kıvrılmasının nedenlerden biridir ve Dünya veya bir gezegen tam anlamıyla küresel olamaz. Diyelim böyle bir olay oldu; değişiklikleri sayarsak;

1) İklim olarak Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi çevresindeki yüksek dağlar bulunmaz. Ve karasal iklim o bölgede mümkün olmaz. Çünkü yumuşak havanın iç bölgeye gitmesini dağlar önler.

2) Her yer düz olacağı için bütün yerler deniz seviyesinin altında olur. Çünkü su kürenin hacmi, yerkürenin denizin dibinin hizasına kadar olan hacminden daha fazladır.

3) Bununla birlikte daha çok buharlaşma olup yağmur daha fazla yağacaktır. Çünkü su bütün dünyayı kapladığı için buharlaşma daha fazla olur.

4) Ürünlerimizi karada yetiştiriyoruz. Halbuki Dünya küre olsaydı suyun altında yetiştirip, yosun ve deniz otları yiyecektik.

Bunlara başka şeyler ekleyebiliriz. Fakat daha önemli olanı, insanların türü daha değişik olacaktı. Ördeklerde bulunan perdeler bulunacak, solungaç solunumu yapan bir balık cinsi olacaktık. Diğer kara hayvanları da değişecekti.

H. Meliy Baykal

Kaybolan Işık

Her tarafı aynalarla kaplı bir odada ışığın ne olduğu konusunda yaptığım inceleme ve hesaplar sonucu şunları buldum.

Aynalar ışığın tamamını yansıtmazlar. En kaliteli aynalar bile (gümüş aynalar) ışığın %85-90'ını yansıtırlar. Kalan %10-15'i ise yüzeyler tarafından soğurulur (ısıya dönüşür). Burada yaptığım hesaplar için yansıma faktörü %90 olan aynaların kullanıldığını ve ışığın ortalama 3 metrede bir duvarlardan yansıdığını kabul ettim.

Her tarafı aynalarla kaplı bir odada tavanda bulunan lambayı ilk yaktığımız zaman içerdeki aydınlık seviyesi çok kısa bir süre içinde artarak direkt aydınlatmanın (tavandaki ışığın hiçbir yansıma olmaksızın oluşturduğu aydınlık) 10 katında doymaya girer. Bu süre o kadar kısadır ki, 430 nsn'de (nanosaniyede = 10^{-9} sn) 9,9 katına, 650 nsn'de 9,99 ve 870 nsn'de ise 9,999 katına çıkar. 10 kattan daha fazla artmaz, çünkü bu seviyedeki ışığın duvarlardan yansıması sırasında soğurulan ışık miktarı, kaynak tarafından yayınlanan miktara ulaşmıştır.

Işık söndürüldüğü zaman yine her yansımada (ortalama 10 nsn'de bir) %10 azalarak 1,3 µsn'de (mikrosaniye = 10^{-6} sn) milyonda birine düşer. Bu kadar küçük süreler duyularımız tarafından farkedilmez. Yani ışık yakıldığı zaman anında aydınlığın arttığını, sönünce de anında yok olduğunu hissederiz.

Şurasını da belirtmekte yarar var ki, duvarlar ayna yerine yine yansıma faktörü %90 olan beyaz cisimle kaplı olsa yukarıdaki hesaplar aynı olur. Tek farkla, aynalarda görüntü oluşurken beyaz cisimler ışığı her tarafa yansıttığı için görüntü oluşturmazlar.

Yukarıda da sözünü ettiğimiz gibi, soğurulan ışın ısıya dönüşür. Isıya dönüşen enerji ise, transfer yoluyla çevreye dağılır gider ve biz bir ampulün neden olduğu ısınmayı hemen hemen hissedemeyiz. Bunun nedenini anlamak için şu örneği verebiliriz. Isı verimi çok düşük olan akkor telli lambaları (%10 mertebesinde) bir yana bırakırsak, 40 watt'lık bir floresan ampulün odaya yaydığı güç ile 2200 watt'lık bir elektrik sobasını karşılaştıralım. Şüphesiz ki, birincisinin verdiği ısı, ikinciye göre 55 kat düşük olur ve oda sıcaklığına etkisi de bununla orantılı olmasa bile (oda duvarlarından transfer yoluyla dış ortama aktarılan ısı, dış ortamla olan sıcaklık farkına bağlı olarak artar) sobaya göre hissedilemeyecek kadar az olur.

Kadir Tozlu

Bilim ve Teknik'in Yanıtı

Soğuk mu Soğuk

Termodinamiğin ikinci yasasının sonuçlarından birisi, basitleştirilmiş bir ifadeyle, ısının kendi haline bırakıldığında ancak yüksek sıcaklıktaki bölgeden, düşük sıcaklıktaki bölgeye doğru hareket edeceğidir. Masaya bırakılan bir fincan sıcak kahve çevresine ısı enerjisi yayarak, soğur. Aynı masaya koyduğunuz bir bardak ılık su, çevreden ısı alarak kendi kendine kaynamaya başlamaz. Aynı bardağı ancak kızgın bir fırının içine bırakarak suyu kaynatabilirsiniz. Dolayısıyla, buzdolabının içindeki besinlerin sıcaklığının, buzdolabının içindeki soğuk ortamdan, buzdolabının dışındaki sıcak ortama aktarılması için zor kullanmak gerekiyor. Buzdolapları bu zorlama işlemini gerçekleştiren araçlardır. Buzdolabı mekanizması iki sıcaklık farkı arasında çalışan termodinamik bir araçtır. Dolabın içini "soğutan" buzluk ve mutfağı "ısıtan", buzdolabının arkasındaki izgara...

Her gazın kendine özgü bir kaynama sıcaklığı vardır. Gazlar düşük basınçta daha kolay kaynarlar. Bir tencere suyu, Everest Dağı'nın tepesine çıkarırsanız, daha kolay kaynatırsınız. Düşük basınçtaki gazı sıkıştırırsanız ısınır, yani çevreye ısı yayar. Çünkü basınç yoluyla indirildiği faza, o basınçta daha düşük sıcaklıkta ulaşacaktır. Düdüklü tenceredeki yemeğin daha kolay pişmesi gibi. Yüksek basınçtaki gazın basıncını düşürerek buharlaştırırsanız ise gaz çevreyi soğutur, yani çevreden ısı enerjisi alır.

Buzdolaplarında çok düşük sıcaklıklarda kaynayan gazlar kullanılır. Gaz, bir kompresörle sıkıştırılarak, buzdolabının arkasındaki ızgarada dolaştırılır. Gaz, bu sırada ısı kaybeder, yani mutfağı ısıtır. Pratikte, bu ısıtma işlemi mutfağın sıcaklığını belirgin derecede artıramaz. Buzdolabı için mutfak, ısı mezarlığıdır. Ne kadar ısı pompalanırsa pompalansın, aynı sıcaklıkta kalarak daha fazlasını kabul eder. Kapalı ve dar bir ortam olan buzdolabının içinin böyle bir lüksü yoktur. Buzluktaki borularda basıncı düşürülerek buharlaştırılan gaz, izole olan buzdolabının içinden sürekli ısı "çalarak" buzdolabını soğutur. Gaz, borular aracılığıyla tekrar buzdolabının dışına alınır ve kompresörde sıkıştırılarak, buzdolabından "çaldığı" ısı tekrar mutfağa bırakılır.

Benzer bir döngü, tersine uygulandığında, söz gelimi, buzluk balkona konup, buzdolabının arka ızgarası içeride bırakıldığında oluşturulan araç, sokaktan eve ısı çalar. Bu, kompresöre verilen elektrik enerjisinin zoruyla gerçekleştiriliyor. Elde ettiğimiz aracın adı ısı pompasıdır. Özellikle Batı'da yaygın olarak kullanılan bu araçlar, dışarısı içeriden soğuk olduğu halde, dışarıdan içeriye "zorla" ısı aktarırlar. Böyle bir aracın verimi, tel direnciyle çalışan basit elektrikli ısıtıcıdan yüksektir. Aynı mantıkla, evdeki buzdolabının da oldukça verimli bir araç olduğunu söyleyebiliriz. Basit elektrikli araçların veriminin yüzde yüz olduğu doğrudur. Bu araçlar, tükettikleri elektriğin tamamını ısı enerjisine çevirirler. Bu, enerji tüketmenin en doğal, en basit ve en vahşice yoludur. Isı pompaları elektriği çok daha verimli kullanarak, bu hesaba göre yüzde yüzden daha yüksek bir verimlilik ısıyı sokaktan eve taşır, daha az paraya daha iyi ısınma sağlarlar. Yaptığımız verimlilik hesabı, termodinamiğin birinci yasasına göre yapıldığı için bizi aldatıyor. Bu hesapta, tüketilen enerjiyle dönüştürülen enerji karşılaştırılıyor. Oysa daha geçerli olan ikinci yasa verimliliği, yapılan işi, teorik olarak yapılabilecek ideal işle karşılaştırır. İşte, buzdolapları ve ısı pompaları, özünde aynı olan ve termodinamiğin ikinci yasasını kullanarak verimli, faydalı işler beceren başarılı mühendislik tasarımlarıdır.

Özgür Kurtuluş
Bilim ve Teknik Dergisi Araştırma Grubu

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Ödüllü Bulmaca

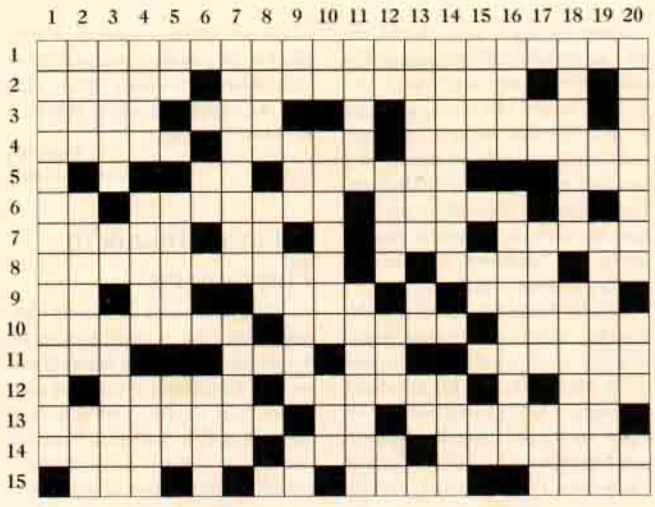
Savaş Sönmez

Soldan Sağa

1- 1982 Nobel Edebiyat ödülünü alan ünlü Kolombiyalı yazar. **2-** Ulaştırma, eriştirme; Şarkı, türkü, köçekçe gibi küçük güfteli bestelerde, güftenin iki kıtası arasına, başına, sonuna da gelebilen, sözsüz çalınan parça. **3-** Ersin (1937 doğumlu fotoğraf sanaçımız); Bir işi yapma, yerine getirme; Giresun'un bir ilçesi. **4-** Eksik, noksan, tam olmayan; Çanakkale'nin bir ilçesi; İstanbul'un eski adlarından biri. **5-** Canlının duygu ve davranışları dışındaki ruhsal süreç ve etkinliklerinin bütünlüğü; Madenkömürü katranında benzinle birlikte bulunan, eritici ve leke çıkarıcı olarak kullanılan, yanabilir sıvı hidrokarbür; Yaşlı, koca, ihtiyar. **6-** Parola; Sivrikuyruk; Bir askeri birlik. **7-** Bir görevin ve özellikle bir fizyoloji görevinin ters bir yön alması; Bir element; Adlardan benzerlik ve gibilik kavramı veren sıfatlar türeten bir sonek; John (1601-1665 arasında yaşamış, II.Charles'in özel öğretmenliğini yapmış İngiliz yazar. **8-** Devletler Hukuku'nda "savaşa yol açan olay" anlamında Latince deyim; Bir eksenin döndürdüğü tekerlek biçimindeki makine parçası; Değersiz, terbiyesiz kimse. **9-** İngilizcede "selam" ın kısa yazılışı; Bir soru eki; Fransa'da kanton merkezi; Ebegümecigillerden, koza biçimindeki meyvesi üç, dört, beş dilimli olan, sıcak bölgelerde yetişen tarım bitkisi. **10-** 682-691 yılları arasında hükümdarlık etmiş Göktürk kağanı; Dış'tan alınan ve birçok kelimenin bileşimine giren örnek; Yurdumuzda bir körfez. **11-** Çekme, sürükleyerek götürme; "Marka" olmuş giyim kuruluşlarımızdan birinin simgesi; Bir element; Büyük zekâ. **12-** Gündüzün son, gecenin ilk saatleri; Lewond ... (1820'de İstanbul'da doğup, 1901'de Venedik'te ölen Ermeni arkeolog, tarihçi ve şair); Demirden yapılmış kebap şişi. **13-** Zencefilgillerden, aynı adla anılan köksapları baharat olarak kullanılan ıtırlı bir bitki; Her türlü müzik yapıtına verilen ad; 1833-1887 arasında yaşamış "Rus Beşleri" nden bir besteci. **14-** Din kurallarını öğretmek için yazılmış kitap; Kulak iltihabı; Anamalın belirli bir bölümü. **15-** Temiz; Memeli bir hayvan; ....Walesa (1990-1995 arasında Polonya Cumhurbaşkanlığı yapan sendikacının ilk adı); Yinemelerden sakınmak amacıyla "aynı, aynı biçimde" anlamında kullanılır.

Yukarıdan Aşağıya

1- Giacomo Puccini'nin üç küçük operadan kurulu dizisinin üçüncüsü olan ve ilk kez 14.12.1918'de New York'da temsil edilen bir perdelik operası. **2-** Bir kimsenin kendinden büyük olan kızkardeşi; Ev halkıyla birlikte; Yiğit, kahraman. **3-** Kullanılması önlenmiş, el konulmuş; İngilizce'de "Hamiş" anlamında bir kısaltma; Canlı üzerinde beden ve ruh açısından önemli ve etkili yaralanma belirtileri bırakan yaşantı. **4-** Alkollü bir içki; Afrika'da yetişen ve parlak kerestesi mobilyacılıkta kullanılan bir ağaç; Hizip. **5-** Araba okunun ekseni; Üreme olanağı olmayan, döl vermeyen; Doğu Anadolu'da "Şeyh" anlamında kullanılan bir sözcük. **6-** Bir element; Atılgan, gözü pek, yılmaz. **7-** Bu yılın ilk günlerinde yanan Venedik'in ünlü opera binası; Kuzey. **8-** Avusturya'da bir şehir; At, aslan gibi kimi hayvanların ensesinde ya da boynunda bulunan uzun kıllar. **9-** Bir haber ajansı; İstanbul'da bir üniversite; Mario Vargas .... (Yeşil Ev, Kent ve Köpekler, Yüzbaşı ve Kadınlar Taburu'nun yazarı); Argoda esrar. **10.** Bir element; Tobias .... (1879-1947 arasında yaşamış İsveçli müzik bilgini); Borsada belli miktardaki hisse senedini belirtmekte kullanılan işlem birimi. **11-** Yabancı bir sigara markası; Su buharının hareket ettirici gücünü göstermeye yarayan cihaz. **12-** Değirmen taşının ortasında bulunan ve yukarıdaki üst taşa geçen demir eksen; Ateşte kızartılmış taze buğday ya da mısır; Arı, akrep gibi böceklerin iğnesi; Bir element. **13-** Milos Forman'ın ünlü bir besteciye ilişkin, 1985 yapımı filmi; Bir gıda maddesi; Su. **14-** Çitlembik; Riparia ve Labrusca cinsi asmaların çaprazlanmasıyla elde edilen beyaz üzümlü Amerikan asması. **15-** Mezopotamya'da bir medeniyet; Kapatılmış bir partinin simgesi; Haritacılıkta "yükselti"nin kısaltılmışı. **16-** Dileyiş, dileme, dilek; "Az gelişmişlik sürecinde Türkiye"nin, 1942 İstanbul doğumlu, araştırmacı, yazarı. **17-** Bir plaka işareti; Ankara'nın ünlü bozacısı; Eğik olmayan. **18-** Hindistan'da (Racastan) kent; Okçulukta ayak yeri ve ayak taşı, tayininden sonra menzil atanların ana taşına doğru yaptıkları atış. **19-** 1392-1910 arasında tahtta kalmış Kore hanedanı; Kimi balıkların iste kurutularak yapılan pastırması. **20-** Yusuf Atılgan'ın "Anayurt Oteli" adlı eserindeki marazi otel katibi; Bir şeyin doğru olduğunu belirtmek için yapılan im; Bir element.



Adı Soyadı : .....
Adres : .....
.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **5 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Briç

Okan Zabunoğlu

Bir Dakika

B/Herkes	♠DV3 ♥V76 ♦V864 ♣A96	
♠T642 ♥DT8 ♦AR92 ♣83	K B D G	♠875 ♥54 ♦T75 ♣RDT75
	♠AR9 ♥AR932 ♦D3 ♣V42	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
P	P	P	1♥
P	2♥	P	2SA
P	3SA	P.	

3SA'ya Batı küçük ♠ atak etti. Yerden küçük, Doğudan 7'li, elden A ile kazanan deklaran ♥A ♥R ve küçük ♥ oynadı. Doğu üçüncü ♥'e ♦5'li defos etti. ♥D ile löveyi alan Batı bir ♠ daha oynadı, deklaran R ile elden alıp iki sağ ♥'ünü çekti; Batı iki ♦ atarken, Doğu ♣7'li ve 5'li defos etti. Ve şimdi deklaran ♦D oynadı, Batıdan ♦R...

Batı kısa bir süre düşündü (bir dakika, neler oluyor burada?). Ve ♣ döndü, deklaran bu ♣'e küçük vermek zorunda, ♣D ile löveyi kazanan Doğu tekrar ♠'e çark edince, deklaran ♦ lövesine yetişemeden defans (hem ♣ hem de) ♠ lövesine yetişerek 3SA'yu batırdı.

Aslında bu defansın hiç bir zorluğu yok; yeter ki Batı ♦R ile löveyi kazandığında otomatik olarak ♠ devam etmesin (ve tabii Doğu da deklaran ♥'leri çekerken elinde fuzuli gibi duran ♠'i defos etmesin). Derin bir analiz değil, yalnızca yeri geldiğinde bir kıymetli dakika harcamak birçok (aslında kolay) defansı ve oyunu bulmak için yeterli.

[Yukarıdaki el Şili'de düzenlenen 1993 Dünya Şampiyonası günlük bültenlerinden (Kanada-Güney Afrika bayanlar maçından) alınmıştır. Kanada'lı Batı (Francine Cimon) ♦R ile el tuttuğunda ♣ döndü, Doğu (Barbara Saltsman) ♣'i kazanınca ♠ devam etti ve 3SA bir battı.]

Geçen Sayıdan

	♠976 ♥RV865 ♦D3 ♣V95	
♠RV853 ♥A2 ♦RV4 ♣A85	K B D G	♠AT ♥43 ♦A8752 ♣R432

Batı tarafından 3SA, atak: ♥6. Nasıl oynamalı?

Dışarıya el kaptırmadan dokuz el almak gerek. ♦D empası mı, ♠D empası mı? Bütün şanslarımızı en iyi şekilde değerlendirmenin yolu, ♦A'a gidip ♦R'ya gelmek; ♦D düşmezse, T'luya doğru ♠ oynayıp D empası atmak. ♦D herhangi bir elde iki parça veya ♠D Kuzeyde en çok üç parça ise kontratı yaparız.

♠RV3 ♥T54 ♦RD2 ♣ARV8	K B D G	♠AD4 ♥AV82 ♦AV87 ♣T6

Amatörler İçin

Batı tarafından 6SA, atak: ♠9. Nasıl oynamalı?



Zeolitler Uzayda

Yeni bir uydunun uzaya fırlatılması, yörüngeye oturtulması ya da bir uzay aracının X gökcisminde araştırma yapması, bizim için artık "yeni" ve "ilginç" olma özelliğini yitirmiş, sıradan haberler haline geldi. İnsanlık, uzayda elinin uzanabildiği her köşeyi, gerek yeni teleskoplarla, gerekse bizzat giderek araştırmaya başladı. Elde edilen sonuçlar ise, taşıdıkları bilimsel değerin yanısıra, haber açısından oldukça zengin bir kaynak oluşturuyorlar. Ancak Uluslararası Uzay İstasyonu gibi, bilimkurgu filmlerini çağrıştıran ortak projeler söz konusu olduğunda, haber sıradanlığını yitiriyor. Özellikle de, Uzay İstasyonu'nun geliştirilmesine hizmet eden bir projede ülkemizden bir bilim adamı da görev almışsa...

ULUSLARARASI Uzay İstasyonu konusundaki önemli adımlardan biri, 1995 yılının Haziran ayında gerçekleştirilen Mir-Atlantis buluşmasıydı. Dergimizde "Tarihi Buluşma" başlığı altında bahsettiğimiz uçuş, kargo bölümünün kıç tarafına eklenen, Spacelab (uzay laboratuvarı) adı verilen modülle daha da renklenmişti. Spacelab, 13 ülkeden araştırmacının katkılarıyla Uluslararası Uzay İstasyonu'nda kurulacak Uzay Bilim ve Teknoloji Enstitüsü'nün kurulma aşamasındaki bir basamaktı ve tasarımında 13 ülkeden araştırmacının katkısı bulunuyordu. Mir Uzay İstasyonu'nun 1997 yılı sonuna kadar kurulması planlanıyor. 1998 yılının ilk aylarında ise Uluslararası Uzay İstasyonu Alpha-1'in montaj uçuşları başlayacak ve montaj çalışmalarının 2000 yılının başlarında tamamlanması bekleniyor.

Spacelab'ın öyküsü 1995 yılından çok daha önceye dayanıyor. Tarih 24 Eylül 1973... Amerikan Uzay ve Havacılık İdaresi (NASA) ve Avrupa Uzay Ajansı (ESA) arasında bir sözleşme imzalanır. Sözleşme, Spacelab'ın "özel amaçlar" için tasarım ve geliştirilmesi amacıyla işbirliği yapılmasını öngörür.

Haziran 1974 yılına gelindiğinde ise, Spacelab'ın bileşenlerini üretmeye girişilmişti bile. Üretimi için girişimlerde bulunulan bu ilk bileşen bir laboratuvar içeren modüldür. Basıncı ayarlanabilen modül, zamanla ekipman açısından da zenginleştirilmiş ve laboratuvarı bütünleyici parçaların yapımı tasarlanmış. Bugün, Spacelab'da laboratuvar içeren modülün dışında, alet ve ekipmanların uzayla temasını sağlayan bir ya da daha fazla sayıda düzenek, modüle ivme kazandıran bir tünel ve cihaz göstergeleri bulunuyor. "Özel amaç" için görev alacak kişiler ise, profesyonel astronotların yanısıra, astronotluk eğitimi almış bilim adamları.

Göreve bağlı olarak sayıları 1-4 arasında değişen profesyonel astronotlar, Spacelab'ın "şoförleri"dir. Uçuş sırasında "kızlarına" gerekli bakımı gösterirler. Bilim adamları ise, uzay uçuşunun inceliklerinin yanısıra, uzayda yapacakları deneyler konusunda eğitim alırlar. Laboratuvar iki bölümden oluşur. Bunlardan birincisi, veri işlem cihazlarının da bulunduğu laboratuvar bölümü ve gerekli durumlarda uzayla temas için destekleyici sistemleri kapsayan kabuk bölümü; ikincisi de deneylerin yapıldığı ve içi daha geniş olan deney bölümü. Bilim adamlarının deneylerini, yani uçuşun "özel amacını" gerçekleştirdikleri bu iki bölümlü laboratuvarın dış çapı yaklaşık 4,2 metre, yüksekliği ise yaklaşık 7 metre. Araştırmacılara rahat bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla, modülün sıcaklığı araştırmacıların kısa kollu gömlekle dolaşabilecekleri düzeyde tutuluyor.

Modülde gerçekleştirilecek deneyler uçuştan uçuşa farklılık gösterse de, birçoğu, yerdeki bilimsel çalışmalara destek vermenin ötesinde, Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki Bilim ve Teknoloji Enstitüsü için gerekli altyapının sağlanmasını amaçlıyor. Her uçuş için "özel amaç" belirleniyor, modül bu doğrultuda donatılıyor ve "özel amaca" yönelik olarak uçuşta gerçekleştirilecek deneyler planlanıyor. Mürettebatın hazırlıklarından sonra da uçuş gerçekleştiriliyor. Bundan sonrası, yerdeki ve uzaydaki ekibin deneylerdeki başarısına bakıyor. Örneğin, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda yapılacak araştırma başlıklarının arasında kristal büyütme deneyleri yer alıyor. Şimdiye kadar





Mürettebat, Columbia'nın STS-73 uçuşu için USML-2 uzay laboratuvarında eğitimde...(üstte)
Prof. Sacco, USML-2 uçuşu için hazırlanıyor (Sağda)

çeşitli uçuşlarda bazı proteinlerin ve zeolitlerin daha büyük kristallerinin üretimine çalışıldı. Özellikle zeolitler konusunda elde edilen olumlu sonuçlar, bu kristallerin uzayda üretimine yeşil ışık yakacağa benziyor. Daha sonra da bu uzay kristalleri şablon olarak kullanılacak; Dünya'da taklitleri üretilebilecek.

Zeolit kristalleri normalde doğada da bulunan alüminyum, silikon ve oksijenden oluşan inorganik bileşenler. Doğadaki sınırlı sayıdaki zeolit kristaline kullanım alanı açılınca, bunların sentetik üretim yoluyla çeşitlenmesi gündeme geldi. Sahip oldukları peteksi yapı, zeolitlerin bakteri, virüs gibi mikroorganizmaların süzülerek ayrılmasında, hızlı ve etkin su arıtma sistemlerinin kurulmasında ve hatta yapay kemik üretiminde yeni diyaliz cihazlarında kullanılmalarına olanak sağlıyor. Kendilerine özgü maddelere gösterdikleri yüksek seçicilik sayesinde de katalizör olarak kullanıyorlar. Özellikle su arıtma sistemleri için iyi birer aday olan zeolitlerin, sezyum ve stronsiyum gibi radyoaktif bileşenlerle, azot ve fosforlu bileşenler ya da düşük derişimdeki metal iyonları gibi sudan ayrıştırılması zor maddelerin uzaklaştırılmasında etkin olduğu biliniyor. Katalizör olarak kullanımı ise en çok petrol ve petrokimya endüstrisine yarar sağlıyor, ancak zeolitlerin katalizleme mekanizması bütünüyle anlaşılabilmiş değil. Bu da katalizör işlevi görecek yeni zeolitlerin üretimini kısıtlayan bir etmen.

Ham petrolün işlenmesinde hem moleküler süzgeç hem de katalizör olarak işlev gören zeolitler, bu alanda da gelecek vaat ediyorlar. Ancak fosforu daha etkin süzebilen ya da petrolün işlenme sürecini daha verimli kılabilen uygun zeolitlerin üretimi, zeolitin kristal yapısına ve büyüklüğüne gelip dayanıyor. Zeolitlerin uzaklara yolculuğu işte burada başlıyor!



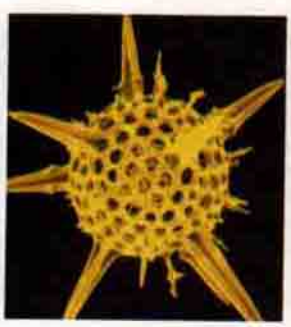
Zeolitler Uzaya Gidiyor

Dünya'da çeşitli üniversitelerde sürdürülen deneylerde zeolit kristallerinin yerçekimine yenik düştüğü, istenen kristal yapılarının ve büyüklüklerinin yerçekimi nedeniyle elde edilemediği görüldü. Bundan sonra çalışmalar, zeolitleri uzayda mikroçekimli ortamda üretmeye yöneldi.

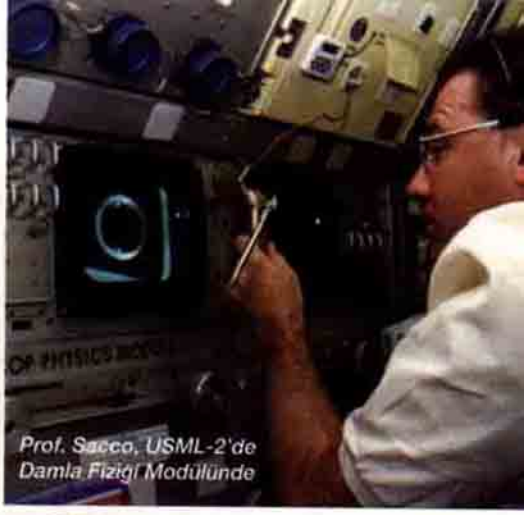
Mikroçekimli ortam, çekimin çok az olduğu ortam anlamına gelir. Yeryüzündeki çekim 1 g (yerçekimi ivmesi) alındığında, uzay mekiğindeki mikroçekim ortamı 10^{-3}-10^{-4} g civarındadır. Mikroçekimli ortamda araştırmacılar, kristal büyümesini etkileyen farklı unsurları belirlemeyi ve çeşitli kristalleri üretmede kullanılabilecek uygun yöntemleri saptamayı hedefliyorlardı. Uzay üretimi zeolitlerin daha büyük kristal yapısına sahip olacağı, daha önceden tahmin ediliyordu. Uzaydaki üretim sayesinde, iç yüzü bilinmeyen "katalizörlük" meselesi de açıklık kazanacaktı. Bugünkü üretim teknolojileri daha büyük kristal yapısı elde etmek için kimyasal katkı maddelerine başvuruyor. Bunlar ise zeolitlerin kullanımlarını kısıtlıyor. Eğer katkı maddelerini kullanmaksızın daha büyük kristalli zeolitler elde edilebilirse, söz konusu kısıtlanmalar da ortadan kalkacaktır. Hem yer hem de uzaydaki büyük kristalli zeolitlerin üretiminde kullanılan fırının ilk uçuşu, USML-1 adlı laboratuvarla oldu. Bu uçuşla elde edilen bulgular, onların süregelen yolculuklarının başlangıcı oldu.

Zeolit kristalleri









Prof. Sacco, USML-2'de Damla Fiziği Modülünde



Uçuş: STS-50
Araç: Columbia
Fırlatma: 25 Haziran 1992
Mürettebat: Richard N. Richards (3. uçuşu), Kenneth D. Bowersox (1. uçuşu), Bonnie J. Dunbar (3. uçuşu), Ellen S. Baker (2. uçuşu), Carl J. Meade (2. uçuşu), Lawrence J. DeLucas* (1. uçuşu), Eugene H. Trinh* (1. uçuşu) (*deneyden sorumlu bilim adamları)
Kargo: USML-1 (United States Microgravity Laboratory-1; Birleşik Devletler Mikroçekim Laboratuvarı-1)
Yapılan Araştırmalar: IPMP (Investigation in Polymer Membran Processing; Polimer Membran İşlemlerinde İnceleme), SAREX- II (Shuttle Amateur Radio Experiment-II; Mekik Amatör Radyo Deneyi-II), UVP I (Ultraviole Plume Instrument; Özel Morötesi Araç), ZCG (Zeolite Crystal Growth; Zeolit Kristal Büyütme Deneyi), PCG (Protein Crystal Growth; Protein Kristal Büyütme Deneyi), DPM (Drop Physics Module; Damla Fiziği Modülü)
Dönüş: 9 Temmuz 1992
Görev Süresi: 13 gün, 19 saat, 30 dakika, 4 saniye
Uçuşun Amacı: USML-1'de deney yapmak.

Columbia Uzay Mekiği'nin STS-50 uçuşunun birincil amacı, USML-1'de önceden tasarlanan 31 deneyin gerçekleştirilmesiydi. Deneyler 4 alanda yapılıyordu. Yeni malzeme araştırmaları, akışkanlar fiziği, ateşin uzaydaki davranışı ve biyoteknoloji. Söz konusu deneyler arasında, zeolitleri büyütme deneyi, kristallerin olası yarı-iletken kullanımına yönelik üretim denemeleri, "ağırlıksız" sıvıların davranışlarının incelenmesi yer alıyordu. Deneyler sırasında USML-1'deki bilim adamları (Lawrence J. DeLucas ve Eugene H. Trinh) "yer"deki Spacelab Görev Uygulama Kontrol Merkezi'ndeki uzmanlarla doğrudan ses bağlantısıyla birlikte deney ve mürettebatın görüntülerini alan video kameralara sahipti; böylece deneyler iki ekibin işbirliğiyle yapılıyordu.

USML-1'deki zeolit büyütme deneyi, Worcester Polytechnic Enstitüsü'nden Prof. Dr. Albert Sacco Jr. başkanlığında yürütüldü. Prof. Sacco, bu uçuşta yedek astronot-bilim adamı olarak görevliydi. DeLucas ya da Trinh'den birinin uçuş öncesi uçmalarını engelleyecek şekilde hastalanmaları olasılığına karşı, onların yerini almak üzere Joseph Prahl ile birlikte eğitim görmüştü. Normalde uçuşlarda yedi kişi görev alır, ancak herhangi bir tersliğe karşı iki yedek

kişi eğitim alır. İşte Prof. Sacco da bu uçuş için yedekteydi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nurcan Baç ise, Kennedy Uzay Merkezi'ndeki ZCG yer ekibinin başkanlığını yapıyor ve deney için gerekli ekipmanın mekiğe yüklenmesini koordine ediyordu. Sacco ve ekibi, USML-1'den deneyler konusunda bilgi alabiliyor ve deneyi uzayda yapan Bonnie Dunbar'a komutlar verebiliyordu. Bu yolla, deneylerle ilgili bilgiler paylaşılıyor, sorunlar çözülebiliyor ve deney planları yeniden gözden geçirilerek düzeltilebiliyordu.



Uçuş: STS-73
Araç: Columbia
Fırlatma: 20 Ekim 1995
Mürettebat: Kenneth D. Bowersox (3. uçuşu), Kent V. Rominger (1. uçuşu), Kathryn C. Thornton (4. uçuşu), Catherine G. Coleman (1. uçuşu), Michael E. Lopez-Alegria (1. uçuşu), Fred W. Leslie(1. uçuşu), Albert Sacco* (1. uçuşu) (* Deneylerden sorumlu bilim adamları)*
Kargo: USML-2 (United States Microgravity Laboratory-02; Birleşik Devletler Mikroçekim Laboratuvarı-02)
Yapılan Araştırmalar: OARE (Orbital Acceleration Research Experiment; Yörüngesel İvmelendirme Araştırma Deneyi), SAMS (Space Acceleration Measurement System; Uzay İvme Ölçüm Sistemi), 3DMA (Three Dimensional Microgravity Accelerometer; 3-Boyutlu Mikroçekim İvmeölçeri), STABLE (Suppression of Transient Acceleration By Levitation Evaluation) ve HI-PAC (High Packed Digital TV; Sayısal Televizyon Deneme Sistemi), ASC (Astroculture- Patates Bitkisi Yetiştirme Deneyi), ZCG (Zeolite Crystal Growth; Zeolit Büyütme Deneyi) ve CPCG (Commercial Protein Crystal Growth; Ticarî Protein Büyütme Deneyi).
Dönüş: 5 Kasım 1995
Görev Süresi: 15 gün, 21 saat, 53 dakika, 16 saniye
Uçuşun Amacı: Akışkanlar fiziğinin teorik modellerine yeni bakış açıları kazandırmak, yerçekiminin yarıma ve yarıiletken kristallerin oluşumu üzerindeki etkilerini incelemek. USML-1 deneylerinde elde edilen birkaç protein kristalinden elde edilen veriler ışığında, bu proteinlerin moleküler yapılarını saptamak.



Prof. Sacco ve Prof. Baç, USML-2'nin önünde

STS-73 uçuşu, zeolit kristallerinin büyütülmesinde elde edilen başarının ötesinde, göreve imza atan isimler açısından ayrı bir önem taşıyor. STS-50 uçuşuyla USML-1'de yapılan zeolit deneylerini yerden yöneten Prof. Dr. Albert Sacco, bu kez STS-73 uçuşunda, uzay mekiği Columbia'nın konuğu olmuştu. Prof. Dr. Albert Sacco, 5 yıllık eğitim sürecinin sonunda, zeolit kristal büyütme deneylerini ve diğer deneyleri yapmak üzere Columbia ile yolculuğa hazırlanırken, yer kontrol merkezindeki yerini de Prof. Baç'a bırakmıştı.

Prof. Dr. Nurcan Baç, zeolitlerle ilgili pek çok çalışmaya imzasını atmış. Bunlardan biri Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Levent Yılmaz ile yaptığı zeolite dayalı membranların gaz geçirgenliğine ilişkindi. Bir diğeri ise, uzayda zeolit büyütme deneyinde kullanılan fırının tasarımıydı. Prof. Dr. Nurcan Baç'ın USML-2'ye de önemli katkıları olmuş. Uzayda kristallerin büyütülmesinde prototipini yaptığı fırın kullanılmış; yine zeolit kristallerinin üretiminde başvurulan bir karıştırıcıyı bulmuş ve ona adını vermiş. Prof. Dr. Albert Sacco Jr., uçuş sırasında USML-2'de yaptığı deneylerde "Dünya"dan Prof. Dr. Nurcan Baç'tan destek alırken, deneyler sırasında onun bulduğu cihazları kullandı.

USML-2 uzay laboratuvarı USML-1'de yapılan deneylerin bir kısmını bütünleyen deneylere sahne oldu. Deneylerden bazısı, ilk USML uçuşundan elde edilen sonuçlar doğrultusunda gerçekleştirildi. Yapılan deneylerin birçoğu yerçekiminin varlığının (ya da yokluğunun) canlıları, fiziksel davranışı ve akışkanları nasıl etkilediğini saptamaya yönelikti. Böyle bir çalışma uzun vadede Dünya'da yaşamı daha iyi anlamaya yarayacaktır.

USML-2'de uzay teknolojisi bir kez daha denendi; bitkilerin mikroçekimli ortamda yetiştirilmesinde bazı teknikler uygulandı. USML-2'de yapılan deneylerle protein kristallerinin üretimi, yapıları ve biyolojik işlevleri hakkında bilgiler elde edildi. Kristalize edilmeye çalışılan proteinler arasında epidermal büyüme hormonu, ribozomlar, RNA molekülleri yer alıyordu. USML-2'nin mikroçekimli "bahçesinde" ise patates yetiştirilmeye çalışıldı. Deneylerle bu ortamda patates bitkisinin gelişimi ve bitkide nişasta oluşumu izlendi. Yeni maddelerin bulunması amacıyla USML-1'de de kullanılan kristal büyütme fırınına

Uzay Kristalleri

Nurcan Baç
Prof. Dr. Worcester Polytechnic Institute
ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü

Uzay mekiği, Dünya'nın çevresinde yörüngede dolaşırken, içinde sağlanan mikroçekimli ortam özel bir laboratuvar ortamı yaratmaktadır. Bu laboratuvarda yapılan NASA destekli araştırmalar, 21. yüzyılın yeni teknolojilerini yaratma çabasındadır.

Bu araştırmaların önemli bir bölümü, yeni malzemeler ve biyoteknoloji alanlarında kristal büyütme deneylerinden oluşmaktadır. Uzayın mikroçekimli ortamında sıvılar içinde oluşturulan kristaller, çökelme olmadan sıvı içerisinde asılı kalmakta ve kusursuz bir biçimde büyümeye devam etmektedir. Bu şekilde yeryüzünde üretilebilen kristallere oranla daha iri ve kusursuz yapıda ürünler elde edilmektedir. İri ve kusursuz kristaller, yeni tanımlama deneyleri ile yeni teknolojilere kapı açmaktadır. Örnek olarak uzayda üretilen protein kristalleri, virüslere karşı yeni ilaçların üretilmesinde kullanılmakta, galyum arsenid kristalleri ise elektronik devrelerin, mikroçiplerin hızını on kat arttırmaktadır.

Uzayda üretilen kristaller arasında yer alan "zeolitler", kimyasal üretim sektöründe katalizör ve filtre malzemesi olarak kullanılır. Üç boyutlu ve sabit büyüklükteki gözenekli iç yapıları nedeniyle "moleküler düzeyde elek" görevi yaparlar. Başka bir deyişle, bazı moleküller bu gözenekli kanallardan geçerken diğerleri dışarıda kalır ve bu özellik, zeolitlerin katalizör ve filtre olarak kullanılmalarını sağlar. Petrol rafinerilerinde "katalitik parçalama" yöntemi ile üretilen benzin, toplam benzin üretiminin yaklaşık % 50'sini oluşturmaktadır. Bu işlemde zeolit katalizörü kullanılır. (Her gün otomobil ile yolculuk yaparken bunu bir ölçüde zeolitlere borçlu olduğunuzu düşünebilirsiniz!). Düşük düzeyde civa, krom, kadmiyum gibi ağır metal iyonları ve radyoaktif atık içeren sular da zeolit filtrelerle temizlenir. Toz deterjanlarda fosfatın yerini zeolitler almıştır. İri zeolit kristalleri içinde yerleştirilen kadmiyum sülfür (CdS) (quantum dots) optik ve elektronikte yeni uygulama alanları yaratmaktadır. Dünyada yıllık zeolit pazarı 2 milyar dolar civarındadır.

Uzay mekiğinde yapılan bilimsel araştırmaların yoğunlaşması üzerine, uçuşların bir bölümü özellikle "mikroçekimli laboratuvar" amacıyla kullanılmaktadır. Benim, ABD Massachusetts Eyaleti'nde Worcester Institute (WPI) Kimya Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Albert Sacco Jr. ile birlikte yönettiğim "Uzayda Zeolit Kristalleri Üretimi" deneyi, ilk olarak 1992 yılında Columbia uzay mekiği ile STS-50 (Space Transportation System) numaralı United States Microgravity Lab-1 (USML-1) uçuşunda yer aldı. 1992 yılındaki uçuşta Prof. Sacco astronotların birinin uçuş öncesi görev yapamayacak şekilde hastalanma olasılığına karşı yedek astronot olarak görevli idi. Ben ise bu sırada, Florida'da Kennedy Uzay Merkezi'ndeki deney ile ilgili özel fırının, çözeltilerin ve otoklavların hazırlanarak mekiğe yüklenmesi ile ilgili çalışmaları koordine etmekle meşguldüm.

20 Ekim 1995 tarihindeki STS-73 numaralı Columbia uçuşu ise, USML-2 (United States Microgravity Lab-2) olarak adlandırılmıştı. Bu uçuşta yine benim ve Prof. Sacco'nun yöneticisi olduğumuz "Zeolit Kristal Büyütme" deneyi yer almıştı; buna ek olarak Prof. Sacco, bu kez uçuş ekibinde 16 günlük bir uzay yolculuğuna çıktı. Prof. Sacco, uzay mekiği Columbia Dünya yörüngesinde 90 dakikada bir turunu tamamlarken, mikroçekimli ortamda bir dizi deneyin yapılmasında görev aldı. 16 günlük uçuş süresince ben de kontrol konsolunda görev yaptım; ses ve görüntü bağlantısıyla Prof. Sacco ile konuşarak deneyle ilgili işlemleri yönettim.

Uçuş sonucu elde edilen verilerin analizleri 1996 yılı içinde tamamlanacak. İlk alınan verilerin oldukça olumlu olması nedeniyle 1999-2000 yılında montajı bitecek olan Uluslararası Uzay İstasyonu'nda yer alacak ilk deney adayları arasında "Zeolit Kristal Büyütme" deneyi de bulunmaktadır.

baş vuruldu; amaç, bazı malzemelerin doğalarını anlamak, yeni malzemeler üretmek ya da şu an kullanılanları geliştirmekti. Bu amaçla, örneğin, yarı-iletken alaşımların kristal büyüklüğü artırıldı, mikroçekimli ortamda galyum arsenid kristalinin büyütülmesi sırasındaki davranışı incelendi. USML-2'de akışkanların mikroçekimli ortamdaki davranışları, çeşitli akışkanlar fiziği olgusu da incelendi. Yaklaşık 12 grup altında toplayabileceğimiz deneylerden bizim için en ilgi çekeni kuşkusuz zeolit büyütme deneyi idi.

Sonuçlar Yüz Güldürücü

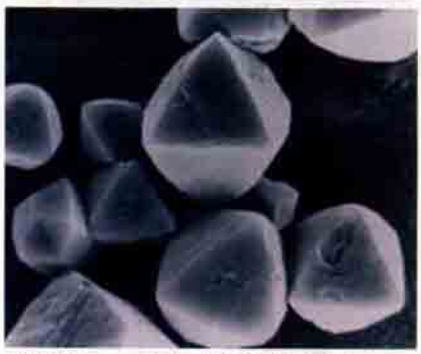


USML-2 ile yolculuğunun 2. gününde yaptığı zeolit büyütme deneyinde Sacco, alümina ve silika çözeltilerinin karışma özelliklerini incelemek amacıyla, şeffaf kaplardaki çözeltilerden 16 tanesini karıştırdı ve gözlemleriyle elde ettiği sonuçları fırına yerleştireceği 38 örneğe uyguladı. Sonra da bu örnekleri kristal büyümesini başlatmak üzere bilgisayar kontrollü zeolit kristal büyütme fırınına yerleştirdi. Diğer örnekleri ise, en etkin karıştırma yöntemlerini kullanarak hazırlayıp onları da zeolit kristal büyütme fırınına yerleştirdi. Uçuşun 3. gününde Sacco ve çalışma arkadaşı Rominger, fırındaki zeolitlere göz atarken, yer kontrol merkezindeki ekibin yöneticisi Prof. Dr. Nurcan Baç, zeolitlerin çekirdekleşme, büyüme süreçleri ve yapıları hakkında daha fazla bilgi edinmek istediklerini, böylece bu bilgileri Dünya'daki farklı işlemlerde de kullanabileceklerini söyledi. Örneğin, deneyde kullanılan zeolitlerden biri petrol arıtma endüstrisinde oldukça yaygın olarak kullanılıyor. Eğer bu zeolitin arıtmadaki etkinliği artırılabilirse, ham petrolden daha yüksek verimle rafine petrol elde edilebilecek. Bunu rakamla ifade edecek olursak, zeolitin etkinliğindeki % 1'lik artış, A.B.D.'ye giren ham petrol miktarında yılda 20 milyon varillik azalmaya neden olacaktır; bu da yaklaşık 400 milyon Amerikan Doları anlamına geliyor.

Zeolit kristalleri, bu deneyle, Dünya'da olduğundan 500-1000 kat daha büyük elde edildi. Zeolit A'nın birkaç kristalinde silikon/alüminyum oranı kuramsal hesapları destekler biçimde 1,0 olarak ölçüldü. Bu oran, "zeolit tarihinde" ilk kez elde ediliyordu. Dünya'da yapılan kontrol grubuna göre alanı %220, hacmi ise %480 artmıştı. Bu oran, zeolit X için sırasıyla %80 ve %145 ti.

USML-2 uçuşundaki zeolit deneyi, bu alanda ESA ve NASA'nın ilk işbirliği oldu. Prof. Sacco ve Prof. Baç, ESA adına Hollanda Delft Üniversitesi'nde Prof. Jansen tarafından hazırlanan iki zeolit örneğinin de sentezini yaptılar. Deneyin başarıyla sonuçlanmasıyla zeolitlere yeniden yol gözüktü. Deneyler mikroçekimde daha büyük zeolit kristallerini üretmek ve ticarî uygulamaları olan yeni zeolit sentezleri yönünde sürecektir. Ancak işin en sevindirici yanı bu başarılı deney dizisinde ülkemizden bir bilim adamının imzasını görmekti...





STS-73 uçuşunda Zeolit Kristal Büyütme Deneyi ile elde edilen zeolit X kristalleri (üstte) ve aynı kristalin Dünya'da üretilmiş olanı (altta)

Columbia Yine Yolcu

1970'li yıllarda tasarımına başlanan Columbia, 1981 yılındaki STS-1 uçuşuyla, Dünya tarihinin ilk yörüngeye giren uzay mekiği oldu. Bugüne dek tamamladığı 19 uçuşla 64 milyon milin üzerinde yol kat etti. Uzayda kaldığı toplam süre ise 160, 83 saat.

Columbia, Ekim 1995'deki STS-73 uçuşunun ardından, geçtiğimiz Şubat ayında da bir uçuş gerçekleştirdi. Şubat ayındaki uçuşunun ana amacı, TSS (Thetered Satellite System) adı verilen bir İtalyan uydusunu uzaya yerleştirmekti. Bu uçuşta, ayrıca USMP-3 (United States Microgravity Payload-3; Birleşik Devletler Mikroçekim Kargosu-3) de yer aldı. 15 gün, 17 saat, 41 dakika 25 saniye süren uçuşta USMP-3 modülünde, malzeme araştırmaları ve yoğun madde fiziği konularında deneyler yapıldı.



Şubat 96'da gerçekleştirilen STS-78 uçuşunda USML-3 için geliştirilmiş ekipman

Uzay İstasyonu için hazırlık sürecinde olan araştırmalar açısından, "yeni bir deneyim" olarak nitelenen uçuştaki deneyler, temelde kargo kısmını destekleyen iki yapı ve üç yanma deneyine odaklanmıştı. Sonuçlar, 21. yüzyılda gerçekleştirilecek mikroçekim laboratuvarı deneyleri ve uzay istasyonu çalışmaları için gerekli donanımın tasarlanmasında önemli veri kaynağı oldu.

Uzay mekiğinin bundan sonraki uçuşu, bir terslik çıkmazsa 20 Haziran'da yapılacak. Uçuşta yine bir laboratuvar götürülüyor uzaya. Deney programında biyomedikal araştırmalarla mikroçekim deneyleri yer alıyor. Laboratuvarın adı ise SPACELAB-LMS.

Columbia'nın tahmini görev süresi bu kez 15 gün, 22 saat, X dakika, X saniye olarak belirlenmiş. "Eve" dönüş tarihi 6 Temmuz. Mekik, 20. uçuşu olan STS-78 uçuşuyla adını taşıdığı kişiyi, Chistopher Columbus'u utandırmayacağa benziyor... 20. kez iyi yolculuklar Columbia!

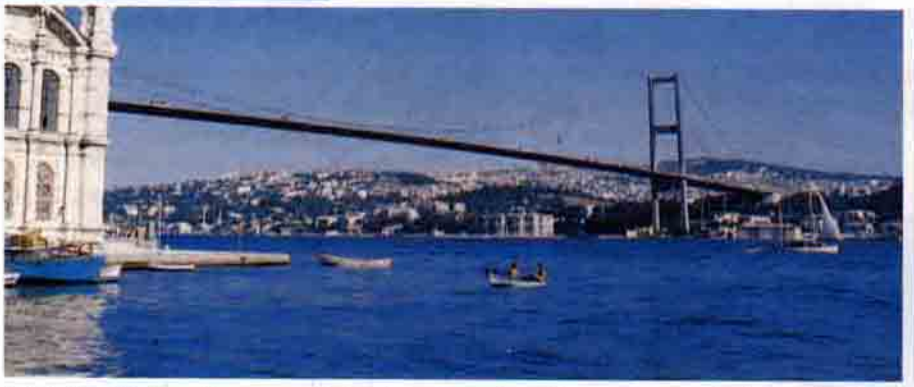
Didem Sanyel

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Nurcan Baç
ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Ball, P. "Doğadan Gelen Malzeme", *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, Çev:Özgür Kurtuluş, Mart 1996.
http://liftoff.msfc.nasa.gov/spacelab/html-2/
http://liftoff.msfc.nasa.gov/station/
http://www.infi.net/nvageo/zeolite-html
http://www.ksc.nasa.gov//shuttle//missions/manifest.95
http://www.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/sts-50/
http://www.ksc.nasa.gov//shuttle//missions/sts-73/
http://www.ksc.nasa.gov//shuttle//missions/sts-75/
http://www.ksc.nasa.gov/shuttle/technology/sts-newsref/spacelab.html#spacelab
http://www.kyoto-np.co.jp/kp/topics/joka-e.html
http://www.cmd.gov/divisions/cmd/Eng-Dev/capabilities/mk1.html
http://www.wpi.edu/AboutUs/News/Releases/sacco2.html

Ha Bitti Ha Bitecek Derken...

Habitat II



Habitat II Konferansı 3-14 Haziran tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak. Konferansın başlama tarihine az bir zaman kala hazırlık çalışmaları hummalı bir şekilde sürüyor. Kaldırım taşlarından tuvaletlerine kadar her şeyin değiştiği konferans bölgesi, değişik ülkelerden gelecek on binlerce ziyaretçiyi ağırlamaya hazırlanıyor. Habitat II'nin çözüm bekleyen sorunları çözüp çözemeyeceği ise ancak konferans bittikten sonra ortaya çıkacak.

İstanbul, 3-14 Haziran tarihleri arasında yapılacak Habitat 2 konferansına hazırlanıyor. Hem de ne hazırlanma... Konferansın yapılacağı bölgede kaldırım taşlarından tuvaletlere kadar herşey yenileniyor. Birçok tartışmalara yol açan çalışmalar bakın neler:

- Habitat II için İstanbul'a 30 bin'e yakın katılımcının gelmesi bekleniyor. Yüzyılın son büyük Birleşmiş Milletler Konferansı'na Türkiye'nin katkısı 280 bin dolar.

- Yurtdışından 2 bini aşkın NGO'nun (Sivil Toplum Örgütü) İstanbul'daki toplantıya katılması kesinleşti. NGO Forumu'na yaklaşık 5-10 bin yabancı NGO'nun ve 1500 yerli NGO'nun katılması bekleniyor.

- Habitat II için Türkiye ve BM arasındaki toplantıların işleyişini düzenleyen ve genel bir çerçeve çizen "ev sahibi ülke" anlaşması Nisan ayı içerisinde imzalandı. Anlaşmada, tüm yabancı resmi heyetler ve NGO'lara dokunulmazlık anlamına gelen haklar verilirken, Türk NGO'lar bu kapsamın dışında tutuldu. Dışişleri Bakanlığı'nın denetiminde yapılacak toplantılarda Türk kanunlarına aykırı görüşleri savunan NGO'lar yasal işleme tabi tutulacaklar.

- 2. İnsan Yerleşimleri konferansı için 18 devlet başkanının, 12 hükümet başkanının ve 44 bakanın İstanbul'a gelmesi kesinleşti.

- Habitat II'yle eşzamanlı olarak bir de uluslararası ticaret fuarı düzenlenecek. 80 bin metrekarelik alanda düzenlenecek fuara 30'u aşkın ülkenin 400'e yakın kuruluşu katılacak. Önemli ticari bağlantıların yapılacağı fuardan 100 milyon doların üzerinde ekonomik girdi bekleniyor.

- İstanbul'da, konferansla ilişkili diğer toplantılar da, konferans gibi, "Konferans Vadisi" denilen bölgede yapılacak. Bu bölgedeki koltuk kapasitesi 20 000 kişiye hizmet vermeye yetecek şekilde hazırlanmış. Konferans Vadisi oluşturmak için büyük otellere ve merkezlere yakın yapılar özellikle seçilmiş. Ayrıca, bunların birbirlerine olan uzaklıklarının da yürüyerek gidip gelinecek kadar olmasına özen gösterilmiş; çünkü Habitat II sırasında bu bölgede araç trafiğine izin verilmeyecek. Konferans Vadisi'nde yer alan ve toplantılara ev sahipliği edecek olan binalar şunlar:

Resmi toplantılar için: Lütfü Kırdar Kongre Merkezi, Cemal Reşit Bey Konser Salonu, Hilton Toplantı Merkezi.

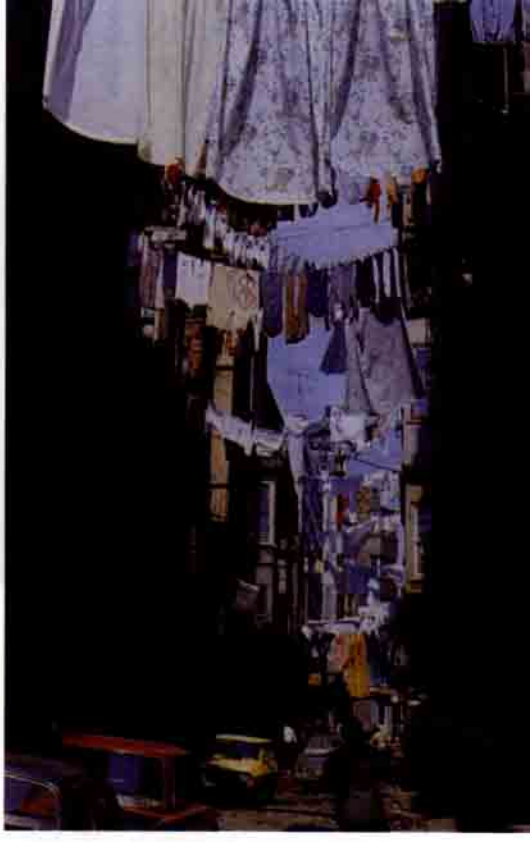
Forumlar ve bunlarla ilgili toplantılar için: Muhsin Ertuğrul Tiyatrosu, Harbiye Kültür Merkezi, İstanbul Teknik Üniversitesi. Taşkışla Kampüsü, Açıkhava Tiyatrosu.

Konferans Büroları: Harbiye Kültür Merkezi, Hilton Toplantı Merkezi, Medya Merkezi ve DPI Büroları.

- Turizm Bakanlığı tarafından İstanbul Büyük Şehir Belediyesi'nden 49 yıllığına kiralanan Lütfü Kırdar Kongre Merkezi'nin restorasyon ve inşaat maliyeti 40 milyon doları buluyor.

- Yetkililerin toplantının başlangıç tarihi olan 3 Haziran'a az bir süre kaldığı için bölgedeki binaların yalnızca ön yüzlerinin görünümleriyle ilgili tedbirler aldığı da bir başka gerçek.

- Konferans sırasında beş ayrı noktadan giriş ve çıkışların sağlanacağı Konferans Vadisi'ne Birleşmiş Milletler'e akreditasyon yaptırmamış kimse giremeyecek. NGO (Sivil toplum kuruluşları) forumunu izlemek isteyenler ise belli bir ücret karşılığında aldıkları günlük kartlarla vadiye giriş yapabilecekler. Konferans sırasında Açıkhava Tiyatrosu'nda gerçekleştirilecek 9. Yapı Kredi Gençlik Festivali ve İstanbul Festivali çerçevesindeki etkinlikleri de, bilet sahipleri gerekli kontrollerden geçtikten sonra izleyebilecekler. Kontroller ve Vadi'nin güvenliği, İstanbul Emniyet



Müdürlüğü'ne bağlı 1500'e yakın polisin görev alacağı ekiplerce gerçekleştirilecek.

- 155 ülkeden gelecek olan misafirlerin kalacakları yerler ise oteller, moteller, pansiyonlar. Bütün bunlar düşürülerek oteller listesi ve fiyatları da katılacak olanlara duyurulmuş. 5 yıldızlı bir otelde tek kişilik A sınıfı bir oda tutmak isteyenler günlük 248 ila 328 Amerikan Doları arası bir parayı gözden çıkarmak zorundalar. Eğer iki kişilik A sınıfı bir oda istiyorlarsa bu ücret 274 ile 345 Dolar arasına fırlıyor. Üstelik, bu ücretlere kahvaltı ücreti dahil edilmiyor. B sınıfı odalarda tek kişilik ücret 195 ila 235 Amerikan Doları, çift kişilik ücret ise 248 ila 270 Dolar arası olarak belirlenmiş. Katılımcılar için listeye her keseye uygun oda fiyatı eklenmiş. Günlüğü 345 Dolar olan 5 yıldızlı otel odalarından 8 Dolar olan pansiyonlara kadar bütün konaklama tesisleri düşünülmüş.

Ayrıca, bu listede günlük fiyatı 50 ila 85 Dolar olan kiralık otomobil fiyatları da sunuluyor.

- Habitat II konferansı sırasında Konferans Vadisi ve çevresinde trafik düzenlemesi şöyle olacak:

1) Gümüş sokağın Harbiye Orduevi önü, Hilton Oteli'nin çıkışından itibaren Mim Kemal Öke Caddesi kavşağına kadar olan bölümü 30.05.1996 tarihinden 15.06.1996 tarihine kadar yalnızca araç trafiğine kapatılacak.

2) Taşkışla Caddesi, İstanbul Üniversitesi Taşkışla binası bitiminden itibaren, Kadırgalar Caddesi kavşağına kadar olan bölümü 30.05.1996 tarihinden 15.06.1996 tarihine kadar, araç trafiğine kapatılacak. Aynı güzergah 02.06.1996 tarihinden 15.06.1996 tarihine kadar araç ve yaya trafiğine kapatılacak.

3) Kadırgalar Caddesi 30.05.1996 tarihinden, 15.06.1996 tarihine kadar Mim Kemal Öke Caddesinden, Bayıldım Caddesi kavşağına kadar araç ve yaya trafiğine kapatılacak.

4) Cumhuriyet Caddesinin sağ tarafında bulunan yaya kaldırımının Harbiye Orduevi önünden itibaren Mim Kemal Öke Caddesine kadar olan bölümü 30.05.1996 tarihinden, konferans sonuna kadar yaya trafiğine kapatılacak.

Trafik komisyonu, sahil yolu transit şeridinin, konferansa katılacak yabancı delege araçlarının geliş ve gidişlerine tahsis edileceğini açıkladı. Transit şeridi bulunmayan kesimlerde ise sahil yolunun uygun bulunacak bir şeridi trafiğe kapatılacak. Karaköy, Salıpazarı gümrüğündeki 1 ve 2 nolu antropollerde bulunan otoparklar, konferans sırasınca yabancı delege araçlarına ve çalışmalarda kullanılacak olan diğer araçlara tahsis edilecek gerekli görüldüğü takdirde konferans sırasında kapatılması zorunlu olan diğer cadde ve sokaklar da gerekli işaretleme yapıldıktan sonra araç ve yaya trafiğine kapatılacak.

- Habitat II. konferansı çerçevesinde en zorlu görevlerden biri de Dışişleri Bakanlığı'na düşüyor. Dışişleri Bakanlığı tarafından yürütülecek bazı işler şunlar:

1) BM ile güvenliğe ilişkin olarak yapılacak mektup alış-verişinin içeriğinin belirlenmesi ve konferansın güvenliği konusunda güvenlik makamları ile işbirliği ve eşgüdümün yürütülmesi.

2) Yurtdışı muhatap ve her türlü yayın ve organizasyonun denetimi.

3) Taşıt ve mihmandar tahsisi de dahil olmak üzere resmi heyetlerin havaalanlarında karşılanması - uğurlanmasındaki hizmetlerin organizasyonu ve denetimi.



3) Cumhurbaşkanı, Başbakan ve Bakanlar tarafından verilecek davetlerin düzenlenmesi.

4) Toplantı mekânlarının protokolle düzenlenmesi.

5) Resmi heyetlere, önemli kişi ve medya mensuplarına, önceliklerine göre otel odalarının dağıtımı.

6) Otellerde ve konferans alanlarında kurulacak enformasyon desteklerinin şekillendirilmesi ve denetimi.

7) Mihmandar olarak kullanılacak personelin eğitimine katkı ve bu personelin eğitiminin denetimi.

- Toplu Konut İdaresi Başkanı Yiğit Gülöksüz, Habitat II. konferansının ardından yurt çapında yapılacak yerel Habitat'lar önerdi.

- Konferans için İstanbul'da, Beyoğlu, Şişli, Eminönü, Beşiktaş ve Büyük Şehir Belediye Başkanlıkları seferber olmuş durumda. Belediye Başkanları, bu çalışmaları misafir bekleyen bir ev sahibinin telaşlı hazırlıklarına benzetiyor. Fakat bu çalışmalar belediyelerce bazen öyle tuhaf bir hal alıyor ki, Türkiye, misafirlerine gösteriş yapmaya çalışan sonradan görme zengin, fakat sarsak birine benziyor.

- Belediyeler konferans hazırlıkları kapsamında, kaldırımları söküp, renkli taş ve tuğlalar döşüyorlar. Sınırlarının büyük bir kısmı Habitat II. Konferans alanı içinde olan Şişli Belediyesi, 90 bin metrekarelik bir alanda çalışma yapıldığını bildirdi. 28 mahallede süren çalışmalarının, toplam 300 milyon TL'ye mal olacağını belirten bir belediye yet-



kilisi, bu harcamaların Habitat için yapılmadığını, tüm cadde ve sokaklarda bordür, yol asfalt, park, ağaçlandırma, aydınlatma ve çevre düzenlemelerini de kapsadığını söyledi. Beyoğlu Belediyesi ise Habitat II kapsamında 180 bin metrekarelik alanda düzenleme yapıyor.

- Yeni yapılan kaldırımlar TSE belgeli ve 40 ton ağırlığa dayanıklı. Kaldırım taşlarının 1 metrekaresi 1.5 milyona mal oluyor. 342 sokak ve 27 caddede düzenleme yapan Beyoğlu Belediyesi'nin, Habitat için düzenlediği bir başka alan da İstiklâl Caddesi. Toplam 18 bin 800 metrekarelik bir alanda yapılan çalışmaların maliyeti 100 milyar TL'nin üzerinde. Cadde için yapılan çalışmalar vakumlu beton yapılması, ışıklandırma, ağaçlandırma ve kaldırım düzenlemesinden oluşuyor. Bu çalışmalara çeşitli kuruluşlar da yardım ediyor. Beyoğlu Belediyesi Fen İşleri Müdürü Hasan Ataş, İstiklâl Caddesi'ne yaklaşık 300 ağacın dikileceğini ve bunların tanesinin 250-300 milyon lira arasında değiştiğini söylüyor.

Eminönü Belediyesi ise çalışmalarının kaldırımları kapsamadığını belirtiyor.

- Kaldırımlar için kullanılan tuğlalar yaklaşık 25 sene dayanıyor. Yüksek dereceli fırınlarda uzun süre pişirildikten sonra kırılma, kopma olaylarına çok az rastlanıyor. Bakım ve onarım gerektirmeyen bu malzeme gelişmiş ülkelerde binaların önlerinde kullanılıyor. Gelişmiş bir ülke olan Türkiye'de Habitat II. Konferansı için bu tuğlalardan kullanıyor. Fakat bunların yerleştirilmesinin çok aceleye getirildiği, Eylül yağmurları başladığı zaman kaldırımların tabanının çökeceğini ileri sürenler de var.

- İstanbul'da, Konferans için yapılan hazırlıklardan biri de tuvaletlerle ilgili. Belediyeler İstanbul'a gelecek "6 milyar dünyalı"nın tuvalet ihtiyacını da düşünerek, Taksim'e son derece modern görünüşlü ve giriş ücreti 10 bin lira olan "City Toilet"ler yaptı. Bunlar, 3-4 metre çapında, üstleri yuvarlak kubbeli, pleksiglas, dairesel kabinler. Ayrıca dış duvarlarında da reklam panoları var. Projenin maliyeti 1.3 trilyon lirayı buluyor ve bir Alman şirketi tarafından gerçekleştirilmiş. Bu tuvaletlerin bakımı ve temizlenmesini de Alman Şirketi üstlenmiş.

- Peki, Habitat II. için değirmenin suyu nereden geliyor? Bütün bu harcamalar devlet kasasından mı yapılıyor? Devletin yanı sıra, bu işe sponsorluk yapan ve destekleyen firmalar da var. Bu firmalar şöyle sıralanabilir:

Ana Sponsor:

Türk Telekom/Netaş; Habitat II Konferansı ve bağlı etkinliklerinin yapılacağı mekânlar arasında fiberoptik hatların döşenmesinden Türk Telekom santrallarının kurulması ve Birleşmiş Milletler tarafından talep edilen telefon cihazlarının temin edilmesi ve kurulmasından NETAŞ sorumlu. Tüm bu hizmet ve cihazların yaklaşık nakdi karşılığı 2 Milyon Amerikan Doları olarak belirlenmiş.



Sponsorlar:

Zet Kişisel Bilgisayarları; Habitat II Konferansı için 300 adet civarında PC temin edecek. Bu desteğin nakdi karşılığı yaklaşık 400 000 Amerikan Doları olarak tespit edilmiş. Vakıfbank; Habitat II Konferansı'nın nakdi tek sponsoru. 25 Milyar TL tutarında destek sağlamakta.

Destekleyiciler:

Kopiteknik/Nashuatec; Konferans ve bağlı etkinlikleri için ihtiyaç duyulan fotokopi ve faks makinelerini özel bir fiyata Toplu Konut İdaresi'ne kiralamakta; toplam kira bedeli üzerinden 100 000 Dolar'lık bir bölümü talep etmeyerek destek sağlamakta.

TNT Express Worldwide; Habitat II Konferansı hazırlık çalışmaları çerçevesinde ihtiyaç duyulan kargo ve postalama işlemlerini PTT fiyatları üzerinden gerçekleştirmiştir. Bu desteğin nakdi karşılığı 100 000 Amerikan Doları olarak belirlenmiş.

Sensormatic; Habitat II Konferansı ve bağlı etkinlikleri için ihtiyaç duyulan kapalı devre güvenlik sistemlerini sağlıyor. Bu desteğin nakdi karşılığı yaklaşık 120 000 Amerikan Doları olarak belirlenmiş.

- Konferans için birçok şeye son anda başlandı. Hazırlık görevi son 1,5 yılda Toplu Konut İdaresi Başkanlığına verildi. Oysa bu sürenin en az 4 yıl olması gerekiyordu. Lütfü Kırdar Spor Salonu son 8 ayda konferans salonuna dönüştürüldü. Çalışmalar son 2 ayda yoğunluk kazandı. Belediyelerin uyguladığı projeler son 5 hafta içinde başladı.

- Habitat Konferansı yapılacak ama birçok kişi Habitat'ın ne olduğunu hâlâ bilmiyor. Turistik bir toplantı ya da ekonomik bir zirve olduğunu düşünenler bile var. Kaldırım taşlarını değiştiren bir işçinin, bunu niye yaptıklarını soranlara "Hâbit Ağa geliyormuş; onun için düzeltiyoruz" demesi, bu konudaki bilgisizliği örneklemek için anlatılan ilginç öyküler arasında. Yine de Toplu Konut İdaresi başkanı Yiğit Gülöksüz Habitat'ın ne olduğunu en iyi Türkiye'de bilindiğini, diğer hükümetlerin bizim kadar tanıtıma ağırlık vermediklerini söylüyor. Türkiye'nin tanıtım ve reklam için harcadığı para 1 trilyon TL'nin üzerinde.

- Habitat II için Belediyele-





Habitat II'nin gerçekleştirileceği Konferans Vadisi: 1. Harbiye Kültür Merkezi 2. Muhsin Ertuğrul Tiyatrosu 3. Medya Merkezi 4. Cemal Reşit Rey Konser Salonu 5. Lütfü Kırdar Kongre Merkezi 6. Hilton Toplantı Merkezi 7. İTÜ Taşkışla Kampüsü 8. Açıkhava Tiyatrosu.

rin yaptıkları çalışmalar arasında üzücü olanlar da var. Yüzlerce sokak kedisi ve köpeği vurularak ya da zehirlenerek itlaf edildi. Bu, İstanbul'da yapılan ilk kedi-köpek katliamı değil. 1910'larda yapılan bir uygulama ise en geniş çaplı olanı. Bu dönemde sokaklardan toplanan köpekler önce şehir dışına çıkarılmış ama şehre geri dönmeleri engellenmeyince hepsi gemileri doldurularak hayırsız adaya bırakılmış. Kediler ve köpekler şehrin bir parçası, bunun ötesinde doğanın bir parçası. Doğaya ne kadar değer verdiğimiz böylece bir kez daha ortaya çıkıyor.

- İstanbul sokaklarından toplanan tinerci çocuklar da yoğun çalışmalar sonucu İstanbul dışına çıkarıldı. Bir süre sonra şehre geri dönecekleri belli olan bu çocukları şehir dışına sürmek gibi bir insanlık ayıbı, Habitat için yapılan çalışmalara gölge düşürüyor.

- Habitat alanı olarak seçilen Harbiye-Taksim, Beyoğlu civarında yürütülen temizlik operasyonundan transvestitler de nasibini aldı. Onlara da, Habitat sırasında ortalarda görünmemeleri için uyarılar yapıldığı söyleniyor.

- Habitat'ın hiç uğramadığı yerler de var. Bu yerlerden biri Fatih. Fatih'teki tarihi Süleymaniye evleri Habitat kapsamına alınmadığından, bunların restorasyonu yapılamıyor. Yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan Süleymaniye evleri için, kaldırımlara harcanan paranın çok azı yeterli olabilirdi. Fatih'te 1.5 yıldır sürdürülen çalışmaların kapsamında bulunan diğer tarihî binalar şunlar: Edirnekapı'da bulunan Mihriman Sultan Medresesi ve Sarmaşık Tekkesi, Kocamustafapaşa'da bulunan Davudpaşa Medresesi, tarihî Tekfur Sarayı, Haliç kıyısındaki Ayvansaray, Anemas Zindanları, Zeyrek'te bulunan Fil Ahırları, Bizans döneminden kalma ve kent kültürüne "Çukurbostan" olarak geçen sarnıç çukurlarından Mokios Sarnıcı.

- Habitat II Kent Zirvesi için bugüne değin birçok söz söylendi. Bakın en yetkili ağızlar ne gibi yorumlar yaptı:

"Bu toplantının İstanbul'da yapılması fevkalade yerindedir. Çünkü, İstanbul bizim şehrimiz olduğu için değil, ama Dünya'nın ender yerleşim yerlerinden birisidir; coğrafya bakımından enderdir. Binaenaleyh, böylesine ender bir yerde bu toplantının yapılmış olması fevkalade doğru bir harekettir...Sizlerden, Türk demokrasisine, örgütlü topluma ve Türkiye'nin fikir gücüne yardımcı olmanızı ve böylesine bir dünya toplantısının başarıyla sonuçlanması için gayret sarfetmenizi istiyorum. Netice itibarıyla hep beraber gayret sarfedeceğiz. Başarı milletimizin ve devletimizin, hepimizin olacaktır." (Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel/Ulusal Komite'nin 5. toplantısındaki konuşmasından)

"Habitat II'nin eğilmesi gereken üç temel sorun vardır: Birincisi krizin aciliyeti, ikincisi konferansın öncelikleri, üçüncüsü Habitat II'nin sonuçları ve kalkınma açısından anlamı. Bugün insanlık tarihindeki en büyük göçleri yaşamaktayız. Bu olay toplumların örgütlenme biçimini değiştirmeye başlamış, uluslararası gündemin ilk sıralarına yükselen sorunları ortaya çıkarmıştır. Kitlesel göçün en açıkça görülen sonucu kentsel alanlardaki çarpıcı büyümedir. Bu konferansın konusu olan "Kent Doruğu" birçok sorunu kapsamaktadır. Yanıtlanacak zor sorularla karşı karşıyayız." (Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Butros Gali/HabitatII Hazırlık Komitesi birinci toplantısındaki konuşmasından)

"Yeni bir yüzyılın şafağı sökmek üzereyken küresel boyutlu bir krizle karşı karşıya bulunuyoruz. Bu kriz dünya tarihinde yeni bir çağın, insan başarısının boy vermesine sahne olacak ya da bir zamanlar ancak dünya savaşlarının tekelinde olduğu düşünülen ölçekte, küresel bir siyasal, ekonomik ve toplumsal çalkantıya tanıklık edecek bir çağın doğuşudur. İstanbul çok eski zamanlardan beri dünya tarihinin merkezinde yer almış, yüzyıllar boyunca dünyanın kentsel varoluş deneylerinin laboratuarı olmuştur. Daha 16. yüzyılda, Osmanlı Devleti'nin başkenti olarak İstanbul, dünya kentlerinin sağlığı ve gelişmesi için yaşamsal olduğunu bizim şimdi yeni kabul ettiğimiz bir dersi öğrenmiş ve bunu bütün dünyaya öğretme çabasına girmişti. Ders şuydu: Irkı, etnik kökeni ve dini ne olursa olsun bütün insanlara değer verilmeli ve iyi davranılmalıdır. Bu felsefe çağdaş Türkiye'nin kurucusu Kemal Atatürk tarfından vurgulanmıştır. Onun tutkulu çağrısı olan "Yurtta sulh, cihanda sulh ", bugün hâlâ ortak umutlarımızın ve özlemlerimizin altında yatan amaçtır." (Habitat II Genel Sekreteri Wally N'Dow/Habitat II tanıtım toplantısındaki konuşmasından)

Habitat II. İnsan Yerleşimleri Konferansı, Birleşmiş Milletler çatısı altında 3-14 Haziran tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak. Dünya'nın yerleşim ve konut sorunları tartışılacak, çözümler bulunmaya çalışılacak. Fakat sonuçta, alınacak kararlardan çok yukarıda sözünü ettiğimiz ayrıntılar hatırlanacak gibi görünüyor. O da çok değil birkaç hafta, birkaç gün...

Bu yazının hazırlanmasında Cumhuriyet Gazetesi'den Serkan Demirtaş ve Meltem Fıratlı katkıda bulunmuştur.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Timur, T., 19. yüzyılda İstanbul Köpekleri. Tarih ve Toplum, Eylül 1995, s 117
Habitat II için konuşmalar. Cumhuriyet Gazetesi, 27 Şubat 1996 Salı
http://www.deka.net/vi/habitat2/noframes/info/valley.htm,venue_1
http://www.deka.net/vi/habitat2/noframes/info/accommodation



Kent ve Mekân Algısı

Büyük kentlerin gelişiminin, pazar güçlerini yansıttığı ve hem kamusal hem özel girişimlerin sonuçlarını temsil ederken, geniş insan kitlelerinin isteklerini ve tercihlerini de ifade ettiği düşünülür. Çehre değiştiren, yayılmış, dağılmış ve sonsuz hareketli dünya metropolü bizim bildiğimiz kentten farklıdır. Bu tür kent, yalnızca yaya tarafından anlaşılabilir bir biçimde sokakların ve meydanların birbirine eklenmesinden ibaret değildir. Onun yeni biçimini belirleyen etmenler, aynı zamanda özel ve toplu taşım araçları, transit demiryollarıdır da. Kentin sembolü olan belli yapıların yerini, kırmızı fren lambalarının ışıklarıyla parıldayan bir nehre benzetebileceğimiz, yükseltilmiş geçit ve otoyollardan görülen trafik yoğunluğu alır. Ünlü yer adları, metro tünellerinin karanlığını vurgulayan ışıklandırılmış istasyon işaretlerine dönüşür.

Alışveriş merkezlerinin, belirli bir tema üstüne kurulmuş parkların, müzelerin, havaalanlarının ve kentin sınırlarındaki mekânların anlamlı göstergeler olduğuna inanılır. Örneğin, bir müze kolaylıkla bir eğitim aracı olmaktan çıkıp, bir kurumun şubesine dönüşebilir. Elisabeth Wilson, bir yazısında 1920 tarihli Punch Dergisi'ndeki bir karikatürden bahsetmektedir. Karikatürde bir müzede dolaşan endişeli ve şaşkın iki kadın gösterilir; kadınlar büyük bir mağaza vitrininde de olabilecek, koruyucu camların içinde sergilenen nesnelere bakarlar, "Ama Mabel..." der biri, "...henüz kimse bize bir şey satmaya çalışmadı." Bugünün müzeleri hakkında aynı şeyi söyleyebilmek zordur. Ancak yıllar önce, büyük bir mağaza ile müze arasındaki potansiyel benzerliğin fark edilmiş olması ilginçtir. Bugün bir müzeye ya da sergiye yapılan ziyaret, belirgin bir biçimde, durulacak son yerin satış noktası olması gözetilen bir biçimde örgütlenmektedir, siz de sonradan sizin kadar "estetik duyarlığa sahip" arkadaşlarınıza göndermek üzere kartpostallar satın alarak kendi beğeninizi onaylamış olursunuz. Müzelerdeki kafe-restoranlar da artık yemek servisi endüstrisinin kâr getiren kollarına dönüşmüşlerdir. 1950'lerde Albert Müzesi kendini "Bir kafe, kendisi kadar iyi bir müzeyle birlikte" sloganı ile tanıtmaktadır.



Dünyanın her yerine yayılmış bulunan bir tema üstüne kurulu parkların en önemli örneklerinden ikisi Disneyland ve DisneyWorld'dür. Ayrıca, güzelliği ürkütücü ve zorlayıcı olan Paris merkezinin sınırındaki "Parc de la Villette" de bir başka iyi örnektir. Eskiden mezbahaların olduğu bir kanal üzerine kurulu olan park, yine Elisabeth Wilson'a göre, kurgusal bir doğa anlayışıyla, amacı belirsiz mimari anıtsal yapılarla doldurulmuştur. Çevredeki sokaklarda birkaç eski restoran ve kentin kollektif belleğine seslenen, domuz eti satan kasapla park, tamamen turizm endüstrisi için tasarlanmıştır. Dünyanın büyük kentlerinde ve tarihsel geçmişi ya da endüstriyel özelliği nedeniyle sermaye birikimi oluşturmuş küçük kentlerde de hem turist en önemli kent sakini haline gelir, hem de bizler kendi kentlerimizde turistler haline geliriz. Kent mekânlarının vitrinleştirilmesi ve bu mekânlarda izleyen-izlenen ilişkisi bu seyirlik kültürün ayrılmaz parçalarına dönüşürler.





Mekanların Tüketilmesi

Havaalanları ise kentin bir başka yönünü oluştururlar. Büyük alış-veriş merkezlerinin mantığından ayrılmaz bir biçimde, havaalanlarının, aslında "yer olmayan" bekleme salonları, yolcuları huzursuz bekleyişten ve uçuş korkusundan bir ölçüde uzaklaştırıp, bekleme anında salonda dolaşırken alış-verişe yöneltmek üzere tasarlanmıştır. Gerçek amaçlarının yanında, geçiçi birer eğlence ve boş vakit geçirme merkezi olarak sunulurlar. Kentte, bunun gibi tüketime sunulmuş birçok başka mekân vardır. Bolluğun, refahın tekdüzeliği, ulusal-uluslararası markaların hemen her alış-veriş merkezinde oluşu, ekonomik çizgisi belirli, sıradan bir kitle yaratır. Alt gelir grupları genellikle bu mekânlardan dışlandıklarından, genellikle kendi alanlarına kapanırlar. Büyük alış-veriş merkezleri, alt gelir gruplarını görünmez kılar. Benzer biçimde havaalanında vakit geçiren, ortalama yolcu da VIP salonundan habersiz olduğu kadar, geçerken gözünün takıldığı tuvalette çalışan göçmen işçiye kayıtsızdır. Tıpkı Disneyland'de çevresi renkli elbiseli satış görevlileriyle sarılan ziyaretçinin arka plandaki temizlik işçilerini algılayamaması gibi. Havaalanları, Disneyland gibi özel alanları içinde saklayan kamusal alanlardandır. Görünmezlik, modern eşitsizliğin önemli bir niteliğidir. Umberto Eco, Disneyland'i tüketim toplumunun alegorisi, mutlak ikonculuğun kalesi ve eksiksiz bir edilgenlik alanı olarak tanımlar. Disneyland'in ziyaretçileri kentte onun birer kuklası gibi yaşamayı kabul etmek zorundalar. Labirentler, koridorlar her türlü bireysel girişimi sekteye uğratacak biçimde düzenlenmiştir. Ziyaretçi, burada kendisi için yeniden kurulmuş gerçekliği geçici olarak satın alacak ve tüketecektir.

Görüntüye dayalı seyirlik dünyalar, kent mekânlarının oluşumunda ve algılanmasında önemli rol oynarlar. Mekanlar "ne uğruna", "neye dayanarak" göründükleriyle değil, "nasıl göründükleri" ile tanımlanırlar. Modern teknolojinin bize sunduğu gerçek ve sanal görüntüler kentin algılanışı önünde farklı kurgular, gerçeklikler sunarlar. Artık gündelik hayatın ölçütleri içinde algıladığımız -oturduğumuz semt, eski evler, çocuk bahçesi semt manavı gibi- dünyaların yanında bir de bize geleceğin dünyasını ve mekânını haber veren farklı ışık sistemleri ve dekorasyonla tasarlanmış olan alış-veriş, eğlence merkezlerinin dünyası vardır. Bu dünyalarda herşey belirli bir ritimde işler. Burada kentin o bildik karmaşası ve kakofonisi, yerini, sistematize edilmiş, düzenlenmiş, tek düzeleşmiş bir tınıya bırakır. Kent sakini 2000'lerin dünyasında böyle olacağı iddia edilen bir alış-veriş merkezinden 1990'ların caddesine çıktığında şimdi ile gelecek arasında gidip geldiğini ister istemez düşünmek zorunda kalır.

Mekânların böylesine tüketimi ve elektronik ve fiberoptik alanındaki gelişmeler, klasik kamu-özel ayrımını değiştirmiştir. Kamu alanı özelleştirilirken, özel alanlar da elektronik teknoloji tarafından kuşatılmaktadır. Örneğin, Güney Londra'da yerel yönetim, kapıların üstüne yerleştirdiği monitörlerle Asyalı ailelere karşı yapılan ırkçı saldırıların riskini azaltmaya çalışmaktadır.

Her durumda endüstriyel kent toplumu, kamusal ya da özelin dışında her ikisini de karşılayan mekânlar üretmiştir. "Café"ler, konser salonları, müzeler kadar, havaalanları, alış-veriş merkezleri de bu çağa ait eşitliklerdir. Yine de kamu-özel ikiliği tek başına çağdaş kent mekânın karmaşıklığını ve bizim onun içindeki yaşam deneyimimizi henüz tam olarak açıklayamamaktadır. Bu nedenle, kamu-özel alan ikiliğinin kavramlaştırılmasında daha ayrıntılı tartışma noktalarına gereksinimimiz vardır.

Ediz Evrenosoğlu

Kaynaklar:
Wilson E., "Rhetoric of Urban Space", *New Left Review*, 209/1995
Eco U., *Gündelik Yaşamdan Sanata*, İstanbul 1992



Çevre ve Etik

1971 yılında New York hapishanesinde ortaya çıkan bir fare, adalet tarihinde çok ilginç olaylara yol açtı. Mahkûmlar, aralarına yeni katılan bu yaratığı yemek artıkları ile besleyerek kısa zamanda evcilleştirmişler. Morris adı takılan bu fare, kedi olmayan bir ekosistemde yaşamanın zevkini, mahkûmlar da yeni bir arkadaş bulmanın sevincini yaşarken, her türlü ekolojik duygudan yoksun bir gardiyan, Morris'i kulağından yakaladığı gibi tuvalete atıp, sifonu çekerek zavallı hayvanı son yolculuğuna gönderir. Morris'in arkadaşları, farenin yaşam hakkının çiğnendiğini gerekçe göstererek hapishane müdürü hakkında dava açarlar. Yargıç gerekçeyi ciddi bulur ve davayı kabul eder; fakat bütün ilgililerin ifadesine başvurduktan sonra, hapishane müdürünün beraatine karar verir. Gerekçe: Morris'i rızasını almadan tutsak ettiklerinden mahkûmların hapishaneyi dava etme hakları yoktur. (Bir farenin rızasının nasıl alınabileceği kararda açıklanmıyor.) Gardiyana nazaran, insan-hayvan ilişkilerine daha çok ilgi gösteren yargıç, ünlü İskoç şairi Robert Burns'ün "Bir Fareye" adlı şiirini kararına ekleyerek Morris için, dolaylı da olsa, 'taziyelerini' sunar.



Farenin hakkı olur da, ağacın olmaz mı? Gerçekten, Southern California Üniversitesi'nde hukuk profesörlüğü yapan Christopher Stone 'fare' davasından bir yıl sonra böyle bir girişimde bulundu ve kesilmiş bir ağacın hakkını aramak için mahkemeye başvurdu. O ana kadar, ancak ağacı kesilen bir insan mağdur duruma düşerken, bu kez ağacın kendisi mağdur olduğu için hakkı aranıyordu. Dava, ağacın hakkını aramak için açıldı ama, Stone olaya çok daha geniş bir açıdan bakıyordu. Ona göre, ormanlar, okyanuslar, nehirler gibi doğal çevrenin diğer unsurlarının da kanuni hakları olması gerekir, fakat bu hakların eşdeğer olması gerekmezdi. Bu unsurların düşünme ve konuşma yeteneği olmadığı halde nasıl dava açabilecekleri sorusuna Stone şöyle yanıt veriyordu: Kirletilmiş bir nehrin, eğer konuşma yeteneği olsaydı, kendisine zarar veren insanlardan davacı olacağına kimsenin şüphesi olmamalıydı. Ufak bebekler de konuşamaz, fakat bu onların haklarının yargı kanalıyla aranmasına engel değildir. Kaldı ki, dava açabilmek için yaşça büyük olmak, yani konuşabiliyor olmak da yeterli değildir; örneğin bir avukat, zihinsel özürlü bir insana vekaleten dava açabilir. Böylelikle, konuşma yeteneği olmayan bir ağaç için de dava açılmamasını gerektiren bir neden olmaması gerekir. Aynı fare davasında olduğu gibi, ağaç davasında da davacının aleyhine karar verildi. Bu davaların kaybedilmesi belki de beklenen bir olaydı; fakat, mahkemenin davayı kabul etmesi, ikinci davada kararın Yargıtay'a kadar gitmesi, gelecekte çevre sorunlarına çok daha geniş bir açıdan bakılacağının habercisi oluyor.

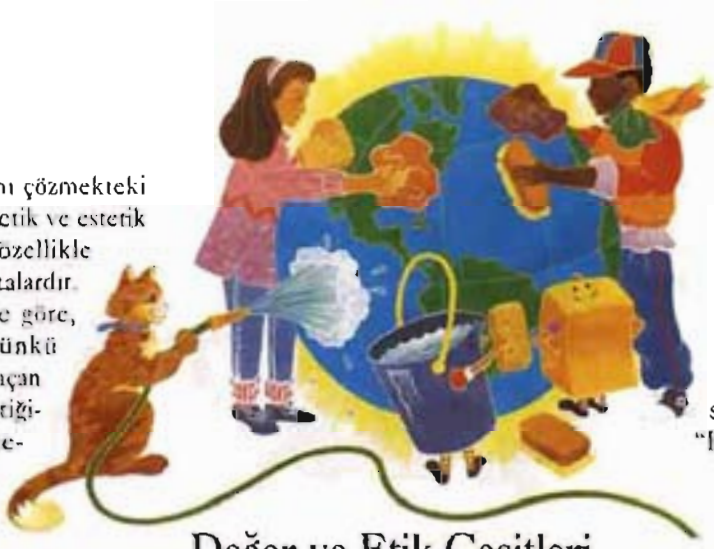


Yeni Bir Etik Düzeni

Dış ülkelerde olduğu gibi yurdumuzda da çevre sorunları gündeme geldiğinde, sık sık işittiğimiz bir cümle, eğer bu sorunların üstesinden gelmek istiyorsak 'bilinçli' olmamız gerektiğidir. Bu yaklaşıma göre, bilinçli bir toplum çevreyi daha az kirletir, doğal kaynakları çok daha dikkatli kullanır ve diğer canlılarla daha uyumlu bir yaşam sergiler. İlk bakışta, böyle düşünenler pek de haksız sayılmazlar. Örneğin, içme suyuna karışan zehirli atıkların kanser tehlikesini artırdığını bilen bir çiftçi, bu atıkları kimseye zarar vermeyecek bir şekilde kaldırabilir. Aşırı avlanmanın, bir gün eninde sonunda balık türlerini yok edeceğinin bilincinde olan bir balıkçı, aynı mantığa göre, av yasaklarına daha çok saygı gösterebilir. Ne yazık ki, teorik olarak çok akla yakın görünen bu senaryolar, pratik olarak her zaman iyi sonuçlanmaz. Örneğin, sigara içmenin insan sağlığına ne kadar zarar verdiğini bugün bilmeyen yok gibidir; ama, milyonlarca insan bu zehiri hâlâ kullanmaktadır. Aynı şekilde, kırmızı veya yeşil trafik ışıklarının ne anlama geldiğini bilmeyen bir tek şöför olmadığı halde, başkent Ankara'da bile, bu kuralları her gün çiğneyen binlerce sürücü vardır. Kısacası, bilinçli olmak, bir sorunun çözümü için atılacak adımlardan belki de en önemlisidir; ancak yalnızca bir tanesi olduğundan her zaman yeterli değildir. İşte bu yüzden, bazı profesyonel ekologlar ve çevre bi-

limciler, çevre sorunlarını çözmekteki bilinçli olmanın yanı sıra etik ve estetik faktörlerin de önemini özellikle son yıllarda vurgulamaktalardır. Hatta, bazı düşünürlere göre, çevre sorunlarının bugünkü boyutlara ulaşmasına yol açan faktörlerden biri, çevre etiğine yeterli önemin verilmemesidir. Çok geniş bir spektruma yayılan bu yaklaşımların ortak bir yanı, bir iki istisna dışında, son yıllarda elde edilen ekolojik bilgilerin yeni bir etik düzenine gereksinim gösterdiğidir.

Bilimsel buluşların nasıl ve nerede kullanılacağının etik boyutları eski zamanlardan beri gündemde olan bir konudur. Burada değişik olan, buluşun nasıl kullanılacağı değil, birlikte getirdiği bilgilerin yeni bir etik düzenine gereksinimi olduğu iddiasıdır. Son yıllarda, Batı ülkelerinde bu konu üzerinde çok sayıda yayım yapılmakta ve üniversitelerde yeni dersler başlatılmaktadır. Güncel basının da çok yer verdiği bu konu, okuyucularımızın da dikkatinden kaçmadığı gibi, çok kez, aşırı duygusal ve tatsız tartışmalara, hatta sokak çatışmalarına bile yol açmaktadır. Bu yazımızda, olaya bilimsel açıdan bakan yaklaşımları, bir başka deyimle 'akademik süzgeçten geçmiş varsayım ve teorileri, önyargısız olarak okuyucularımıza sunmaya çalışacağız.



Değer ve Etik Çeşitleri

Etikçiler çevre ile ilgili iki değer tanımlarlar: Birincisi, bir canlının veya doğadaki bir unsurun bize faydası olduğu için bir değeri olması. Örneğin, meyvesini yediğimiz bir ağaç veya yününü kullandığımız bir koyun. İkincisi ise, bir varlığın biz insanlara faydası olsun olmasın kendine özgü bir değerinin olmasıdır. Bir yaban çiçeği veya eti yenmeyen vahşi bir kuş bu kategoriye girer. Görüldüğü gibi, birinci değerlendirme, genellikle ekonomik çıkarlara dayanan, geleneksel Batı etik düzenin bir uygulamasıdır. Yeni etikçilerin ortak noktaları ise bitki ve doğal yapıtların kendilerine özgü bir değeri olduğudur. Bunun dışında, kimin bu yeni düzenlemenin kapsamına gireceği ve bir halk deyimiyle, kime ne paha biçileceği hakkında yeni etikçiler arasında çok farklı fikirler üretilmektedir. O kadar ki, çevre etiği çok kez bir fikir mayın tarlasına benzetilmektedir.

Aldo Leopold ve Ekosentrik Etik

Bilim tarihçisi Donald Worster bir makalesinde ekolojinin son yıllarda toplumları nasıl etkilediğini şöyle anlatıyor: "Ekoloji, şimdiye kadar hiçbir bilim dalında görmediğimiz bir etki yaptı... Ekoloji kelimesini, gömlek logolarından tutun da, reklamlara ve köprülerio korkuluklarına yazılan grafitilere kadar her yerde görmek mümkün. Ekoloji, felsefe ve politikayı etkiledi... (O kadar ki) birçok ülkede kendilerini 'ekoloji' partisi olarak tanımlayan politik gruplar ortaya çıktı."

Kendisi profesyonel bir filozof olmamasına rağmen, ekolojik bulguları çevre etiğine ilk uygulayan Aldo Leopold olmuştur (1887-1948). Mesleği ormancılık olan ve Wisconsin Üniversitesi'nde profesörlük yapan Leopold, geniş kültüre sahip bir bilgindi. Leopold'u felsefeye sürükleyen en önemli faktör, çevreyi korumak için sadece bilinçli olmanın yeterli olmadığı kanaatine varması olmuştu. Ölümünden bir yıl sonra basılan Sand County Almanac adlı kitabının bir bölümünü oluşturan Çevre Etiği adlı uzun makalesine, Batı kültüründe biri kişiler, diğeri ise kişi ile toplum arasında olmak üzere iki çe-







şit etik düzeni olduğunu vurguluyarak başlar. Son yıllarda elimize geçen ekolojik bilgiler, Leopold'a göre, üçüncü bir etik düzenine gereksinim olduğunu göstermektedir. Çevre etiği, klasik etik düzeninin sınırları genişletilerek toprak, su, bitki, ve hayvanları, kısacası, bütün çevreyi içine almalıdır. Bu yeni etiğin en ilginç yönü cansız doğanın unsurlarına, özellikle toprağa büyük önem vermesidir. Leopold, bugünkü yaşamda toprağa sanki bir köle gibi bakıldığını, toprak-insan ilişkilerinin sadece ekonomik yararlara bağlı olduğunu ve toprakların hiçbir hakkı olmamasının ne kadar yanlış bir şey olduğunu vurgular. Leopold'a göre, tarih boyunca birçok örneğini gördüğümüz gibi, bir ülkeyi işgal edenler orada uzun zaman barınamaz ve eninde sonunda işgal ettikleri ülkeleri terk etmek zorunda kalırlar. Aynı şekilde, toprağı, işgal ettiğimiz bir alan olarak algılarsak, bizler de bu topraklarda barınamayız. Leopold, bir toprak etiğinin oluşmasında en büyük engeli ekonomik etkenlerde ve eğitim sistemlerinin son yıllarda insanları toprağa yakınlaştırmak yerine uzaklaştırmasında bulur. Modern insanlar toprak ile ilişkilerini kesmiş durumdadırlar. Kereste, deri, yün yerine sentetik maddelerden yapılmış maddeler ve giysiler kullanılmaktadır.

Diğer bir engel, bazı çiftçilerin ekip biçtikleri tarlaları kendilerini ömür boyunca esir gibi çalışmaya mahkûm eden bir düşman gibi algılamalarıdır. Toprağı iyi anlamak için ekoloji bilgisi gerekli-





dir. Ekoloji, sadece ekoloji etiketi taşıyan derslerde değil coğrafya, botanik, agronomi, tarih, ekonomi etiketini taşıyan derslerde de öğretilmelidir. İnsanlar, alışageldikleri çevre 'işgalciliğinden' vazgeçip, kendilerini diğer canlılarla birlikte çevrenin bir üyesi olarak görmelidirler. Sonuçta Leopold, felsefesinin ana kuralını şöyle tanımlar: "Eğer bir 'şey' biyotik toplum bütünlüğünü, dengesini ve güzelliğini koruyorsa o zaman o 'şey' doğrudur (değerlidir). Değilse yanlıştır." Bu etik anlayışının uygulamasına pratik bir örnek verelim: Eğer bir milli parkta geyiklerin sayısı çok fazla artar ve bu hayvanların otladığı alanlarda bitkiler yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalırlarsa, o zaman sistemi kurtarmak için belli sayıda geyiğin ortadan kaldırılması etik sorunu yaratmaz.

Bireysel Etikçiler

Ekosentrik etik düzeninde, adından da anlaşılabileceği gibi, önemli olan ekosistemin sağlıklı bir şekilde işlemesidir ve o sistemi oluşturan bireylerin değerleri, örneğin geyikler veya yaban çiçekleri, sisteme olan katkıları ile orantılıdır. Bireyci etikçiler şemsiyesi altında toplayabileceğimiz diğer bir ekolün ortaya attığı tez ise, önem verilmesi gerekenin sistemin kendisi olmayıp, o sistemi oluşturan canlılar olduğudur. Bu şekilde düşünlere göre, yukarıda verdiğimiz örnekte bazı geyiklerin, sistemin sağlığını korumak için öldürülmesi, 'çevre faşizminden' başka bir şey değildir. Hiçbir canlının diğer bir canlıyı yemeden yaşayamayacağını göz önüne alırsak, akla gelen soru kimin nasıl ve nerede bu etik düzenine alınacağıdır. İşte 'bireyci' etikçiler bu noktada iki ana yola ayrılırlar. Bunlardan bir tanesi, Avustralya'nın Monas Üniversitesi'nde profesörlük yapan Peter Singer'in başını çektiği genişletilmiş etik düzeni akımıdır.

Genişletilmiş etik düzenini temelinde, 18.yüzyıl İngiliz filozofu Jeremy Bentham'ın 'Utilitarian' adı altında bilinen etik teorisi yatar. Bentham'a göre 'iyi' ve 'fena' mutluluk veya acı çekmekle ilgilidir. Eğer bir davranış bir canlıyı mutlu ediyorsa iyi (doğru), acı çektiriyorsa fenadır (yanlış). Bentham, Aristoteles'den beri süregelen insanlarla hayvanlar arasındaki en büyük ayrımın rasyonellik (düşünme, mantık yeteneği) olduğu düşüncesini kabul etmemiş, bir at veya bir köpeğin çok kez bir insan yavrusundan çok daha rasyonel davranabileceğini iddia etmiştir. Her durumda, hakların sadece bu rasyonellik kriterine göre dağıtılması, Bentham'a göre, zaten yanlıştır. Önemli olan, hayvanların rasyonel davranıp davranmadıkları değil, acı çekip çekmediklerdir. O zaman, sinir sistemi olan her yaratığın bu etik düzeninin kapsamına girmesi gerekir. Singer'in ön plana çıkardığı diğer bir fikir ise, geleneksel etik düzeninde büyük önem taşıyan 'karşılıklı çıkarların' hayvanlarla olan ilişkilerimizde bir yeri olmadığıdır. İnsanların yaptıkları en büyük hataların başında 'tür ırkçılığı' (speciation) gelir. Nasıl tarih boyunca bazı toplumlarda baş gösteren ırkçılık fena ise, hayvanlara karşı yaptığımız 'tür ırkçılığı' da aynı şekilde fenadır.

Önde gelen bir başka hayvan hakları teorisyeni Tom Regan, Singer'in etik alanını biraz daha daraltarak, sadece 'subject-to-life' kategorisine giren canlıların bu düzenin kapsamına alınmasını önerir. Tam bir Türkçe karşılığı olmayan bu deyimi kapsayan canlılar, geçmişi hatırlayan, geleceği hakkında bir fikir sahibi olan, soyut düşünebilen canlılar olarak tanımlanıyor. Örneğin, bir yaşını doldurmuş kedi ve köpek gibi omurgalı hayvanlar. North Carolina Üniversitesi'nde felsefe hocalığı yapan Tom Regan en büyük yanlışlığı, insanların hayvanları bir çeşit canlı doğal kaynak olarak görmelerinde buluyor. Kısacası, hay-

vanları hem yiyip hem de dost olamayız. Tom Regan amaçlarını şöyle özetliyor: Hayvanların kullanıldığı bütün bilimsel araştırmalara son vermek; hayvan çiftçiliğini ortadan kaldırmak; profesyonel ve spor amaçlı avcılığı olduğu gibi kaldırmak. Regan'a göre, bu alanda "İnsanların, alışkanlıklarını değiştirmeden evvel inançlarını değiştirmeleri gerekir." Örneğin, komşusunun bir hayvanına zarar veren bir insan, hayvandan daha çok sahibine zarar vermiş sayılır. Bu anlamda, komşunun arabasının camını kırmakla, köpeğini öldürmek arasında bir fark görmüyoruz. Böylelikle, bizim hayvanlara karşı olan yükümlülüğümüz dolaylı yoldan birbirimize olan yükümlülükten başka bir şey değildir. Çözüm yolu: Canlıların doğuştan hakları vardır; birisinin öbürünün işine yarayıp yaramadığı, bu konuda, göz önüne alınacak bir kıstas olamaz.

Yeni Bir Etiğe Gereksinim Duymayanlar

Yeni etik arayışlarına olumlu bir gelişme olarak bakmayan bilim adamları ve filozoflar da var. Alaska Üniversitesi'nde palcontoloji ve evrim teorisi mekaniği üzerinde çalışmaları olan R.D. Gutherie bunlardan biri. Gutherie'ye göre, insan etiğinin genişletilerek hayvanları da kapsaması hem mantığa aykırı hem de uygulanması olanaksız bir yaklaşımdır. Ahlâk kuralları bir toplumun en sağlıklı şekilde, kişilere mümkün olduğu kadar geniş özgürlük verilerek yaşamasını sağlar. Bu kurallar sadece o toplumun yararı için yapılır. Eğer bir hayvanın acı çekmesi ve öldürülmesi etik ölçüt olarak algılanırsa, o zaman kurtun geyiği öldürmesini de ahlâksızlık olarak nitelendirmek gerekir. Aynı şekilde, sivrisineğin bir insanı sokması da ahlâka aykırı bir olaydır. (Bu sava Reagan ve Singer'in yanıtı şöyle: Biz insanların seçeneği var, ama hayvanların seçeneği yok.) Fakat Gutherie, hayvanlara istenilen her şeyin yapılabileceğini iddia eden bir bilim adamı değil. 'Her canlı biyotik toplumun bir halkasıdır ve bizim geleceğimiz bu toplumun sağlıklı bir şekilde bütünlüğünü korumasına ve devam ettirmesine bağlıdır.

Çağımızın önde gelen düşünürlerinden biri olan John Passmore da yeni bir etiğe gerek olmadığını, geleneksel Batı etik düzenlerinin iyi uygulandığı takdirde çevre sorunlarını kolayca kapsamına alabileceğini iddia eder. Passmore, bugünkü çevre sorunlarının büyük boyutlara ulaştığını kabul ediyor ve aşırı tüketici yaşam tarzımızın devam edemeyeceğini kabul ediyor; fakat ünlü İngiliz tarihçisi Arnold Toynbee ve Kaliforniya Üniversitesi'nden Bilim Tarihçisi Lynn White'nin, bugünkü çevre sorunlarının Batı uygarlığının doğaya düşmanca bakış açısından kaynaklandığı şeklindeki düşüncelerini kabul etmiyor. Passmore, insanların şefkatli





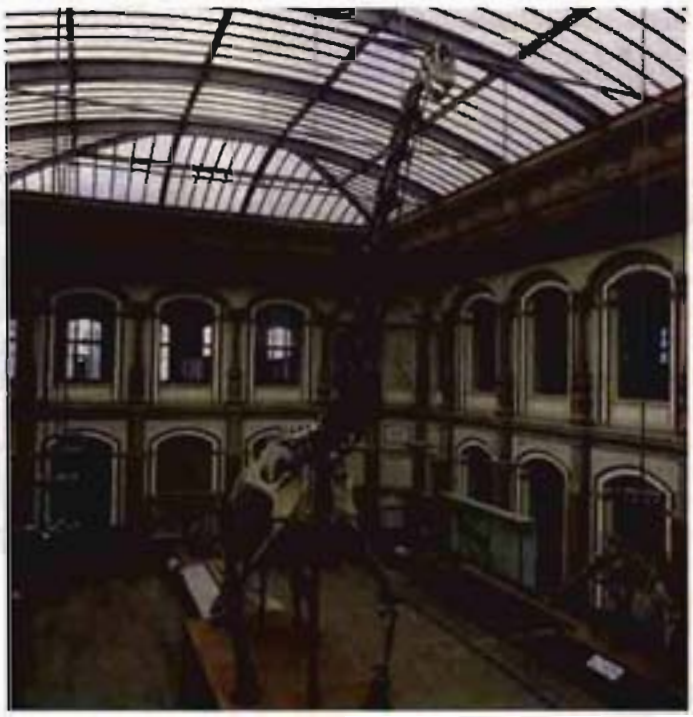


bir şekilde hayvanlara bir çeşit 'kâhyalık" (stewardship) yapabileceklerini, böylelikle hayvanlarla uyumlu bir yaşam sürebileceğimizi vurguluyor.

Görüldüğü gibi, çevre etiğinde en büyük problem, kimin bu düzenin kapsamı içine gireceği kimin girmeyeceğidir. İkinci önemli nokta, yeni bir etik düzeni üzerinde nasıl fikir birliği sağlanabileceği ve bu düzenin geleceğimizi nasıl etkileyeceğidir. Yukarıda değindiğimiz yeni düzenler bazı okuyucularımıza oldukça radikal gözükebilir; fakat bugünkü düzenin de yeteri kadar adaletli işlemediği gün gibi ortadadır. Peter Singer ve Tom Regan'ın her fırsatta vurguladıkları bir nokta, ortaya attıkları teorilerin hayvan sevgisi ile ilişkili olmadığı, hayvanlara iyi muamele edilmesinin mantık gereği olduğudur. Bize kalırsa, belki de problem bu konulara sadece mantık yoluyla yaklaşmaktan kaynaklanıyor. Sevgi ve saygıya dayanan yeni bir etik düzeni, hayvanlarla çok daha uyumlu bir yaşam tarzına yol açabilir. Önemli olan, bu gibi sorunların bu yazımızda sizlere kısaca tanıtabildiğimiz saygın kişiler tarafından, kaba kuvvete başvurmadan, gündeme getirilmesi. Bu yaklaşım devam ettiği sürece çözüm yolları da pek uzak olmayabilir.

Sargun A. Tonr
ODTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi

Kaynaklar
Berlin, B., Keller, T. *Environmental Issues*, John Wiley and Sons, New York, 1991.
McKinney, M. L., Schoch, R.M. *Environmental Science*, West Publishing Co., 1996.
Tom, R. "The Case for Animal Rights", *Interdisciplinary Issues Review*, 6:49-66, 1985.
Warren, D. "The Ecology of Gaia and Chaos", *Environmental Review*, 10:1-16, 1991.
Leopold, A. *A Sand County Almanac*, (Oxford University Press, 1949)
Singer P. *Equality for Animals? Practical Ethics*, Cambridge University Press, 1979.
Regan, T. *The Case for Animal Rights*, University of California Press, 1983.
Gutherie, R.D. "The Ethical relationships between humans and other organisms", *Perspectives in Biology and Medicine*, 11:532-62, 1982.
Passmore, J. *Man's Responsibility for Nature*, Charles Scribner's and Sons, 1974.



Anadolu'da artık, Anadolu parsı yok. Son Anadolu parsı 1974 yılında Beypazarı'nda vuruldu. Değil gelecek nesiller, şimdiki nesiller bile onu tanımıyor. Doğal popülasyonu yok olan kelaynakların son bireyleri Birecik'te koruma altına alınmıştı. Şimdi, neredeyse son kelaynak çiftinin ne zaman öleceği beklenlyor. Kardelenlerin doğal popülasyonunun ne kadar olduğu bilinmiyor. Kim gidip kardelenleri sayacak? Lâle soğanları 1550'lerde Hollanda'ya götürülmüş. Keşke biraz da kendimize ayırsaydık. Tüm bunlar, doğadaki canlı cansız varlıkları korumanın, saklamanın önemini ortaya koyuyor. Sahi nerede saklamalıydık, nasıl korumalıydık bunları? Bu görev kime düşüyordu?

Neden Ulusal Doğa Tarihi Müzesi?..

DÜNYANIN çoğu uygar ülkesinde birkaç yüzyıl önce, ABD'de ise geçtiğimiz yüzyılda kurulmuş olan ulusal doğa tarihi müzeleri o ülkelerin canlılarla ilgili en önemli bilimsel araştırma kuruluşlarından biridir. Özellikle gelişmiş ülkelerde önem verilen bu tür kuruluşlara, sahip olmayan ülke sayısı zamanımızda pek azdır.

Bu kuruluşlar, ülkelerinin canlılarını (bitki ve hayvan) ziyarete açarak, hem kendi ülkeleri hem de dünyanın biyolojik ve jeolojik yapısını tanıtırken, diğer yandan da bu konularda araştırma yaparlar. Bu nedenle, bu kuruluşların, halka açık bölümlerinin yanında, yalnız araştırıcılara açık bölümleri de bulunur. Doğa müzelerindeki materyaller kurutulmuş veya doldurulmuş olarak muhafaza edilirler.

Türkiye fauna (hayvanlar) ve flora (bitkiler) açısından dünyanın pek çok ülkesinden daha zengin bir ülke olduğu için, biyolojik çeşitlilik açısından dünyada kıta özelliğinde bir ülke olarak ün yapmıştır. Ülkemiz Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında bir köprü durumundadır. Bu kadar zengin biyolojik çeşitliliğe sahip bir ülkede yaşamamıza rağmen, ülkenin canlı demirbaşları olarak nitelendirilebilecek flora ve faunamızı gereken ölçüde saptamış ve dünya bilim alemine tanıtabilmiş değiliz. Bunun en önemli nedeni, Cumhuriyet'in kuruluşundan günümüze 70 yıldan fazla bir zaman geçmesine rağmen, bu işlevleri üstlenebilecek ulusal doğa tarihi müzesinin hâlâ kurulamamış olmasıdır.



Çoğunlukla üniversiteler ile kamuya ait diğer araştırma kuruluşlarında çalışan uzmanlar tarafından toplanan hayvan ve bitkilerin değerli örnekleri ile jeolojik değerlerin büyük bir kısmı, uluslararası koruma koşullarına göre korunamamakta, bunların gelecekleri ancak toplayıcının yaşam süresi, hevesi ve imkânları ile sınırlı olmaktadır. Toplayıcıların hayatları

sona erdiğinde, hatta emekli olduklarında, topladıkları materyalin korunamaması ve çeşitli nedenlerle yok olması, ülkemizde maalesef çok sık yaşanmaktadır.

Ülkemizde kurutulmuş bitki örneklerinin muhafaza edildiği herbaryumlar (bitki müzeleri) ile jeolojik örneklerin konduğu MTA Tabiat Tarihi Müzesi gibi kuruluşlar bulunmasına rağmen, hayvan örneklerinin saklandığı müzelerin eksikliği fazlasıyla hissedilmektedir. Bitki örneklerinin çoğunun uluslararası yöntemlerle korunduğu ise şüphelidir. Bitki ve hayvan örnekleri, ideal koşullar altında çalışan bir müzede saklanmadığı takdirde zamanla bozulur, çeşitli zararlılar tarafından yenir veya tahrip edilir. Jeolojik materyallerde ise başka problemler ortaya çıkar.

Bu müzelerin dünya ülkelerinin pek çoğunda, hatta Türkiye'ye göre daha az gelişmiş sayılabilecek komşu ülkelerde bile bulunmasına rağmen, ülkemizde şimdiye kadar bunların kurulamamamış olması devletimiz için büyük bir kültür eksikliği ve kusuru olarak görülmelidir. Bunun yanı sıra, yurdumuz doğasını ve biyolojik zenginliğimizi iyi bilen yabancı bilim adamları, geçen yüzyıllarda olduğu gibi, halen, açık veya gizli bir şekilde ülkemizden biyolojik materyal toplayarak kendi müzelerinin daha da zenginleşmesi için çaba göstermektedirler. Bu tip müzelerin tesisi geciktiği takdirde, nadir bulunan diğer bitki ve hayvan türleriyle jeolojik değerlerimiz, zamanla yabancı müzelere aktarılmış olacak ve yerli uzmanlar bu örnekleri incelemek için, şimdiye kadar olduğu gibi, gelecekte de devamlı yurt dışına bağımlı kalacaklardır.

Müzeler Nerede, Nasıl Kurulmalı?

Ulusal doğa tarihi müzelerinin kurulma amaçları şöyle sıralanabilir:

Bu kuruluşlar, bilimsel araştırma kuruluşu olmalarının yanında, eğitim-öğretim işlevi de görürler. Gelişmiş ülkelerde, bu müzeler her gün binlerce öğrenci ve halk tarafından ziyaret edilir, öğretmenler tarafından bir çeşit laboratuvar olarak kullanılırlar.



Bu müzeler, kendi ülkelerindekiler haşta olmak üzere, dünyadaki ilginç bitki ve hayvan örnekleri ile jeolojik materyallerin belirli uluslararası yöntemlere göre müze materyali haline getirilerek, yüzyıllarca saklandığı kuruluşlardır.

Toplanan materyaller üzerinde o ülkenin bilim adamları, yabancı bilim adamları, hatta amatörler bilimsel çalışmalar yapabilirler.

Toplanan materyallerden halkın ilgisini çekecek olanlar, belli yöntemlerle hazırlanarak, ayrı sergi salonlarında ziyarete açılır.

Ulusal müzeler, bilimsel ortamların yoğun olduğu, araştırma yapacak kişilerin kolayca doküman sağlayabileceği şehirlerde kurulmalıdır. Böylece, hem kuruluş daha hızlı gelişme sağlayabilecek hem de daha büyük bir kitle müzeden faydalanabilecektir. Müzelerin kurulma yerlerinin saptanmasında diğer bir önemli konu ise, bunların kuruldukları yerlerde veya yakınlarında bu tip kuruluşların önemine yürekten inanan, zamanının çoğunu büyük bir özveri ile bunların gelişmesi için harcayabilecek, heveslı kişilerin bulunmasıdır.

Bu tip müzeler anıtsal binalarda kurulabilir. Müze binaları yeni yapılacaksa, bunların gelecekte anıt niteliği taşıyacakları göz önünde bulundurularak inşa edilmelidir. Gelişmiş ülkeler müze binalarını yıllar, hatta yüzyıllar öncesinden özel olarak yaptırmışlar ve bu binalar, zamanımızda anıt özelliği kazanmışlardır. Bazı ülkelerde ise eski saraylar restore edilerek müze haline getirilmiştir. Müzelerin bina ihtiyaç programları, barın-





dıracağı kısımlar ve bunların işleylerinin gerektirdiği özelliklere dayanılarak hazırlanır ve geliştirilir.

Doğa müzeleri, örneklerin derlenip, sınıflanarak uygun koşullarda saklandığı ve bu örnekler üzerinde araştırma yapılmasını sağlayarak, doğanın çeşitli özelliklerinin kavranmasına yardımcı olan kuruluşlardır. Örnekleri derleme hızı, müze çalışanlarının çalışma hızına, çalışmanın desteklenmesine, yardım ve bağışların alınma hızına bağlıdır. Hiçbir doğa müzesi yalnızca o kuruluşta çalışanların koleksiyonlarını içermez. Bu nedenle müze binasının tasarımı, buraya dışarıdan gelecek koleksiyonların çeşidi ve büyüklüğü de düşünülerek, koleksiyonların mutlaka genişleyeceği ve ek yer gereksiniminin ortaya çıkacağı da göz önünde bulundurularak, gelecekte kolayca büyütülebilmeye uygun, modüler özellikte yapılmalıdır. Doğa müzelerinde yürütülen araştırmalar yoğun kütüphane kullanımını gerektirir. Araştırıcılar kendilerinden önce yapılan çalışmaların bulgularını değerlendirmeden kendi çalışmalarını yönlendiremez ve ulaştıkları sonuçları irdeleyemezler. Örneğin, ülkemizde bu tip bir müzede bitki veya hayvan sistematiği konusunda çalışan bir bilim adamı (taksonomist), araziden topladığı bir örneğin yeni bir tür olduğunu anlamak için, zengin bir müze materyali yanında, en azından ülkesine komşu olan ülkelerin (ideali dünyanın) flora veya fauna kitaplarının, floristik ve faunistik makalelerin yayımlandığı dergilerin bulunduğu zengin bir kütüphaneye sahip olmak zorundadır.

Doğa müzeleri bir yandan bilimsel araştırmalar yaparken, öte yandan doğal çevre hakkındaki bilgi ve örnekleri ziyaretçilerin anlayabileceği bir şekilde onlara sunarlar. Günümüzde, daha çok öğrenim çağındaki nesillere yönelik olan bu hizmetler



Doğanın Yaşatıldığı Bir Başka Mekân

Botanik Bahçesi

Botanik bahçeleri, bilimsel ve ekonomik açıdan önem taşıyan bitkilerin yetiştirilerek, sergilendiği ve halka tanıtıldığı birer araştırma ve kültür kuruluşudur. Bu bahçelerde, ülkenin ve dünyanın ilginç ve ekonomik önemi olan bitkileri halka canlı olarak tanıtılır. Bu bahçelerde, bitki tanıtımının yanında, türler üzerinde değişik amaçlarla bilimsel çalışmalar da yapılır. Botanik bahçelerinin bu iki işlevi dışında, endemik bitkiler olarak adlandırılan, kurulduğu ülkenin veya dünyanın çok sınırlı bir bölgesinde yetişen bitki türlerinin geleceğini garantiye alma görevleri de vardır. Böylece, çok sınırlı alanlarda yetişen ve doğal yetişme ortamlarında meydana gelebilecek olaylar sonucunda ortadan kalkan bitkiler de botanik bahçelerinde yetiştirilerek gelecek nesillere sunulabilir. 1988 yılında, Kanarya Adaları'nda yapılan uluslararası bir toplantıda, özellikle bu konu üzerinde durulmuş ve botanik bahçelerinin diğer görevlerinin yanında, doğanın korunması ve kaybolma tehlikesi altındaki bitki türlerinin devamının sağlanması konusunda önemli rolleri olduğu da vurgulanmıştır.

Botanik bahçeleri, belirtilen amaçlara hizmet etmenin yanında, botanikçiler, zoologlar, doğa korumacılar, bitki yetiştiricileri, değişik bitki grupları ile ilgilenen dernekler, bahçe kulüpleri, bahçe sahipleri, diğer botanik bahçeleri, endüstri tasarımcıları, peyzaj mimarları, öğretmenler, öğrenciler, ressamlar, güzel sanatların diğer dallarıyla uğraşanlar ve genel kamuoyunun da ilgi alanı içine girer.

Botanik bahçeleri ile yalnız ağaç, ağaççık ve çalı formunda bitkilerin bulunduğu arboretum denen bahçeleri ayırt etmek oldukça zordur. Botanik bahçeleri ve arboretumlar son zamanlarda birbiri içine giren bir yapı kazanmıştır. Başka bir deyişle, bunların yapı ve amaçları eskiden birbirinden farklıyken, günümüzde, arboretumların otsu bitkilerin de yetiştirildiği kısımları, botanik bahçelerinin ise odunu bitkilerden oluşan koleksiyonları bulunmaktadır. Bunların derece, çeşitlilik, amaç ve işleyişleri birbirinden farklı olabilir. Ancak, genel tanımları şöyle yapılabilir:

Arboretum: Farklı türlere ait odunlu (ağaç, çalı ve çalımsı) bitkilerin yetiştirildiği, bunların etiketlenmiş örneklerinin bulunduğu sınırı belirli bir bölgedir.

Botanik Bahçesi: Kültürel, estetik, bilimsel ve ekonomik amaçlara hizmet eden çok sayıda cins ve türden oluşan, devamlı korunan bir koleksiyona sahip bir kuruluştur.

Korunan bitki koleksiyonlarına sahip olan yerler tanımının içine botanik bahçeleri, ünlü kişilere ait ve halka açık özel bahçeler, rekreasyonel amaçlı parklar, tarihi restorasyon alanları, halka ve ticarete açık sergi bahçeleri ile yol kenarlarında kurulmuş çiftler bile girebilir. Ancak, botanik bahçelerini bu yerlerden ayıran en önemli fark, onların eğitsel ve bilimsel sorumlulukları olduğundan, bu bahçelerdeki bitkilerin üzerinde, topландıkları yerin adı, dünyadaki yayılışı ve bilimsel adı gibi bilgileri taşıyan bir etiket bulundurma zorunluluğunun olmasıdır.

Arboretumlar ve botanik bahçeleri şu konularda etkinlikte bulunabilirler:

1. Canlı bitki materyalini etiketli olarak halka sergileme
2. Yeni bitki türlerinin kültüre alınmalarını sağlama
3. Doğal alanlardan yeni bitkiler bulup yetiştirerek onları sergileme
4. Bitki ıslahı, melezleme ve sınıflandırmayı konu alan bilimsel araştırmalar yapma
5. Sürekli olarak gelişen kurutulmuş bitkilerin saklandığı bir müze (herbaryum) oluşturma
6. Zengin bir kütüphane oluşturma
7. Çeşitli araştırma laboratuvarları kurma
8. Tropiklerden kutuplara kadar değişik bölgelerde yetişen ilginç bitkileri yetişme ortamlarına uygun olarak, bahçe veya özel olarak inşa edilmiş seralarda yetiştirme
9. Bitki yetiştirme çalışmalarına katkıda bulunma
10. Ekolojik araştırmalar için doğal alanların korunmalarını sağlama
11. Gen havuzlarını koruma ve kurma çalışmalarını sağlama
12. Yapılan çeşitli bilimsel araştırmalarda elde edilen bilgileri yayınlama

Botanik Bahçelerinin Dünü-Bugünü

Eski Mısır'da ve Mezopotamya'da, halk arasında kullanılan bitkilerin yetiştirildiği botanik bahçelerinin bulunduğu, ancak bunların, bilimsel çalışmalara hizmet etme amacıyla kurulmadıkları bilinmektedir. Bilim ve eğitim amacına dönük ilk botanik bahçesinin Atina'da, Aristo'nun öğrencisi olan Teophrastus tarafından kurulduğu kabul edilir.

Romalılar, özellikle tıbbi bitkilerin yetiştirildiği ufak bahçeler kurmuşlardır. İlk botanik bahçeleri, tıbbi bitkileri tanıtmak ve onlardan droglar (tıbbi amaçla kullanılan bitki organları) sağlamak amacıyla 8. yüzyılda kiliseler tarafından kurulmuştur. 16. ve 17. yüzyıllarda, botanik bahçelerinde tıbbi bitkiler yanında sebze ve meyvelerin de yetiştirilmesine başlanmıştır. Bu devirdeki bahçeler, kiliselerden çok, tıp fakültelerinin birer yan kuruluşu olarak ortaya çıkmışlardır.

Bilimsel amaçlı ilk botanik bahçesi, 1543'de Luca Ghini adlı Botanik profesörü tarafından İtalya'nın Piza şehrinde kurulmuştur ki, bu bir Üniversite Botanik Bahçesi'dir. Bu bahçeden sonra, 1545'de Padua ve Floransa'da ve 1567'de de Bolonya'da bahçeler kurulmuştur. Avrupa'nın diğer







sürekli veya geçici sergilerle gerçekleştirilmektedir. Böylece, diğer ziyaretçilerle birlikte, özellikle genç neslin, doğanın biyolojik ve jeolojik yapısı ve korunması konusunda bilgilendirilerek, eğitilmesine ve bilinçlendirilmesine çalışılmaktadır.

Bu nedenlerle, bina tasarımında bitki, hayvan ve jeoloji materyallerinin saklanması için herbaryum, zoloji ve jeoloji müzelerine; kütüphane gibi yalnız araştırıcılara açık salonlara ve halka açık sergi salonlarına yer verilmelidir. Ayrıca, ziyaretçilere slayt gösterisi ve film gösterimi yapılabilecek, bilimsel toplantıların gerçekleştirilebileceği toplantı salonları da bulunmalıdır. Özetle söylemek gerekirse, bir müze, Yönetim ve İdari Hizmetler Bölümü; Araştırma Koleksiyonları ve Araştırma Hizmetleri Bölümü; Araştırma Kütüphanesi; Sergi Alanları ve Sergi İle İlgili Hizmet Birimleri; Tuvalet, Kafeterya, Kalorifer Dairesi vb. yardımcı alanlar olmak üzere beş ana bölümden oluşur.

Doğa müzeleri, bulundukları ülkenin canlı (biyolojik) ve cansız (jeolojik) doğa materyallerini saklamakla beraber, komşu ülkelerden başla-

ülkelerinde kurulan en eski bahçeler şunlardır: Hollanda'da Leiden (1587), Fransa'da Montpellier (1593), Almanya'da Heidelburg (1593) ve Berlin (1646), İsveç'te Upsala (1655), İngiltere'de Edinburgh (1670), Kew (1760) ve Cambridge (1762). Pisa'daki Botanik Bahçesi günümüze kalmamakla birlikte, diğerleri zaman içinde gelişerek bugüne ulaşmışlardır. Ayrıca, büyük şehirlerin çoğunda yeni bahçeler de kurulmuştur.

Botanik bahçelerinin ABD'de kurulmasına ise, geçen yüzyılın ortalarından itibaren başlanmış olup, bunların en tanınmışları Missouri (1859), Harward Üniversitesi'ndeki Arnold Arboretumu (1872) ve New York (1891) Botanik Bahçeleri'dir. ABD'de halen 155 kadar botanik bahçesi bulunmaktadır.

Botanik bahçeleri, temelde üç farklı kaynak (devlet, üniversiteler ve belediyeler) tarafından desteklenirler. Bunlar, sözü edilen kaynaklardan birine bağlı olsalar da, ülkenin ya da yörenin varlıklı işadamları, endüstri kuruluşları, vakıf ve dernekler maddi destek olmakla bahçelerin devamlılıklarını sağlarlar. Bir botanik bahçesi, ülke ve dünya bilimine katkıda bulunmasının yanında, kurulduğu yörenin halkına doğa sevgisini aşılar, onlara doğal bitkileri veya kendi ülkelerinde yetişmeyen ilginç bitkileri tanıtarak, doğanın korunmasına katkıda bulunarak, dış ülkelerden bu bahçeleri görmek ya da bilimsel çalışmalar yapmak amacıyla gelen turistleri ve bilim adamlarını çekerek, dolaylı olarak ülkenin turizm sektörüne de katkıda bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki varlıklı kişilerden bazıları vasiyetlerini, servetlerinin bir kısmını ya da bazen tamamını, botanik bahçelerinin gelişmesine katkıda bulunacak şekilde düzenlemektedirler.

Botanik bahçeleri, farklı amaçlarla kurulabilmekte ve gelişmelerini o amaca yönelmektedirler. Örneğin, üniversitelere bağlı olanlar, diğerlerine göre daha zengin olanaklara sahip olduklarından, daha çok bilimsel amaçlara hizmet edecek şekilde kurulmuşlardır. Devlete bağlı olanlar, doğa koruma, çevre sorunları gibi konularla ilgili bilimsel araştırmalar yapmanın yanında, halka doğayı tanıtarak sevdirmek ya da rekreasyonel amaçlara hizmet etmeyi hedeflemektedirler. Belediyelere bağlı olanlar ise, daha çok bağlı bulundukları şehrin olanaklarına ve ihtiyaçlarına dönük çalışmalar yapmaktadırlar. Hangi amaçla kurulursa kurulsun, botanik bahçeleri, botanikçi, peyzaj mimarı, bitki yetiştiricisi ve silahçıları ile genetikçilerin birlikte ve uyum içinde çalıştıkları yerlerdir.

Türkiye'de iyi niyetli ve bitkilere meraklı bazı belediye başkanlarının botanik bahçesi adı altında kurdukları bahçeler gerçek anlamda botanik bahçesi olma niteliğini taşımamaktadır. Çünkü, bir botanik bahçesinde dikkat edilmesi gereken en önemli konuların başında, o bahçede yetişen bitkilerin kökenlerini yani toplandıkları ülke veya yerin adı ile bilimsel adlarının belirtildiği etiketlerin olması ve bu bitkilerin devamlılıklarının sağlanması gelir.

Türkiye'de, batılı standartlara mümkün olduğunca uygun olarak çalışan tek botanik bahçesi Ege Üniversitesi'ne bağlı olarak, 1960'lı yıllarda İzmir'de kurulmuştur. İlk yıllarda hızla gelişen bu bahçe, yurdışındaki diğer üniversite bahçelerinde de olduğu gibi gelişme hızını son yıllarda kaybetmiştir. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi bünyesinde kurulmuş olan botanik bahçesi ise ancak, fakülte öğrencilerine dönük çalışmalarda kullanılabilmektedir.

Türkiye'de çağdaş standartlara uygun olarak kurulmuş iki arboretum bulunmaktadır. Bunlardan biri, yaklaşık 30 yıl önce kurulan ve İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'ne bağlı olan Atatürk Arboretumu, diğeri ise özel bir kuruluş olan Karaca Arboretumu'dur. Atatürk Arboretumu üniversiteye bağlı olmanın sıkıntılarına, Karaca Arboretumu ise özel olmanın avantajlarına sahiptir.

Gerçek anlamdaki bir ulusal botanik bahçesi artık yurdumuzda da kurulmalıdır. Komşu ülkeler arasında, en zengin bitki türlerine sahip olduğumuz halde, ulusal bir botanik bahçesine sahip olmamak düşündürücü bir konudur. Bu konuda en akılcı yol, devletin destekleyeceği ulusal bir botanik bahçesi ve bazı büyük şehirlerde belediyelerle özel idarelere bağlı botanik bahçeleri kurulmasıdır. İlk kuruluşlarında pek gözalıcı olmayacakları, yıllar geçtikçe gelişecekleri ve bugün gelişmiş ülkelerde hayranlıkla gezilen bahçelerin de ilk kuruluşlarında bugünkü durumlarında olmadıkları unutulmamalıdır. Bu konudaki ilk adımın daha fazla zaman yitirilmeden atılması gerekmektedir.

Dünyanın başka hiçbir ülkesinde yetişmeyen 3 000'e yakın endemik bitki türüne sahip olan Türkiye, doğal olarak yetişen bütün tohumlu bitki türlerinin sayısı açısından, Avrupa kıtasında yetişen bitki türlerine yakın sayıda (Avrupa'da 12 000 yurdumuzda 9 000 tür) bitki zenginliğine sahiptir. Zengin bir floristik kompozisyona sahip olan Türkiye'de kurulacak bir botanik bahçesinin, dünyada kısa zamanda saygın bir görevle ulaşacağı, özellikle dünyanın başka bahçelerinde bulunmayan, endemik bitkilerin yetiştirileceği ve bu bitkileri görmek için turist de çekeceğinden, kurulduğu şehire ekonomik yararlar sağlayacağı açıktır.

Türkiye'de botanik bahçelerinin kısa süre içinde kurulmaması halinde, bilinçli yetişen ve doğa koruma konusunda bize göre bu sorunları daha şiddetle hissedecek olan gelecek nesiller, bu konuda geç kalındığı için, bizi pek hayırla anmayacaklardır. Özellikle, son 50 yıl içinde hızla gelişen ve endüstrileşen yurdumuzda, bazı bitki türleri ortadan kalkığından, gelecekte belki de çok değerli bazı özellikleri ile kullanılabilecek bu bitkilerden yararlanma olanakları da böylece kaybolmaktadır. Unutulmamalıdır ki, bu yurdun nimetlerinden, bizim gibi, gelecek nesillerin de yararlanma hakkı vardır. Doğa Tarihi Müzeleri ile Botanik Bahçelerinin bir görevi de biyolojik zenginlikleri koruma yolları bulmak ve bunları uygulamaktır.





yarak, dünyadaki diğer ülkelere ait canlı materyaller ile bunlar hakkındaki yayınları da bünyelerinde bulundurmak zorundadırlar.

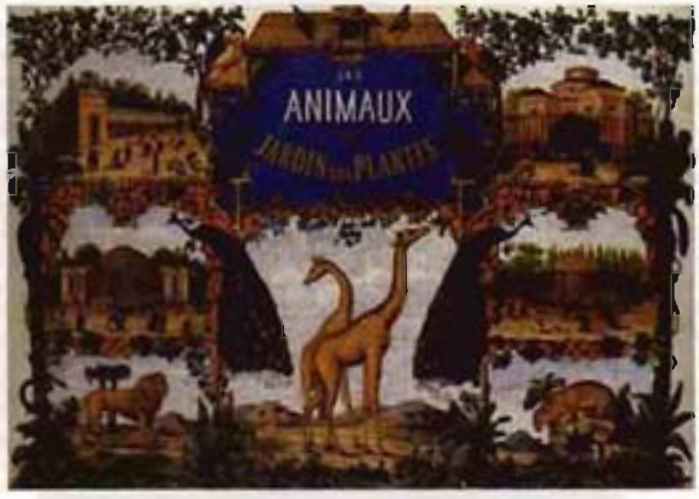
Bu materyaller uluslararası standartlara göre, müze materyali haline getirilmeli ve sistematik olarak gruplandırılarak korunmalıdır. Müzeye verilen materyallerin usulüne uygun olarak korunması çok önemlidir. Bu konuda çok titiz ve hassas olmak, müzeye konan materyalin yüzyıllar boyu zarar görmeden saklanmasını sağlamanın yanı sıra, bu materyallerin saklanmasındaki titizliği gören araştırıcı ve amatörlerin koleksiyonlarını müzelere vermelerinde, hediye etmelerinde özendirici bir rol oynayacaktır ki, bu konu müze koleksiyonlarının zenginleşmesi açısından çok önemlidir.

Türkiye'de henüz bir ulusal doğa müzesinin kurulmamış olması, yapılan çeşitli floristik, faunistik ve jeolojik çalışmalarda toplanan materyallerin iyi korunmaması ve bazılarının yok olması bir yana, bu konularda araştırma yapanların, yurtdışına bağımlılıklarını da zamanla artırmakta ve döviz kaybına yol açmaktadır.

Geçen yüzyıllarda, özellikle yabancı araştırıcıların Türkiye'den topladıkları materyaller, yurtdışında saklandıkları müzelerin en önemli ve değerli koleksiyonlarını oluşturmuşlardır. Örneğin, Türkiye bitkilerinden oluşan zengin koleksiyonlar Edinburgh, Kew, Cenevre, Berlin herbaryumlarının önemli koleksiyonlarında yer almaktadır. Türkiye bitkileri ile ilgili çalışmalar yapanlar bu herbaryumlarda çalışmak zorundadır. Halbuki, bu müzeler Türkiye'de kurulmuş olsaydı, materyallerin en azından bazılarının eş örnekleri ülkemize getirilebilecekti. Yeni yapılan çalışmalarda toplanan materyaller bu müzelerde bulunacağından Türk biyologlarının yurtdışına bağımlılıkları bir dereceye kadar önlenecekti. Hayvan örnekleri için de durum aynıdır.

Faunistik, floristik ve jeolojik araştırmaları, halen eğitim ve öğretimden artan zamanlarda üniversitelerde görevli olan öğretim üyeleri ve çalıştıkları kamu kuruluşunun olanaklarından yararlanan bazı elemanlar gerçekleştirmektedir. Bu tip araştırmaların, müzelerde bütün zamanını yalnız araştırmaya ayırabilecek yani tam zamanlı olarak çalışabilecek kişilerce yapılması Türkiye'nin biyolojik yapısının daha kısa zamanda öğrenilmesini sağlayacaktır. Ayrıca, bu müzelerde kurulacak sergilerle halkın doğayı tanıması ve onu korumayı öğrenmesi sağlanacaktır.

Bugüne kadar, bu müzelerin Türkiye'de kurulamaması, sözü edilen amaçların gerçekleştirilememesine sebep olmuştur. Bu durum, Cumhuriyet'ten sonra çağdaş bir ülke olma yolunda olan Türkiye'nin, biyolojik zenginliğiyle ters orantılı olarak, dünya ülkeleri arasında hak ettiği yeri almasını da önlemiştir. Bilindiği gibi, dünya ülkelerinin saygınlığında ekonomi, nüfus vb. etmenlerle birlikte, kültürel konular da önemli rol oynar. Bu kültürel konuların başında da müzeler gelir. Türkiye'de özellikle etnografik ve arkeolojik zenginliği yansıtan pek çok müze bulunmasına rağmen, hâlâ bir Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nin olmaması, önemli bir eksikliktir.



Tuna Ekim
Prof. Dr., Gazi Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Kaynaklar:
Aktüre, T. "TÜBİTAK Doğa Tarihi Müzesi Envanter Programı Önerisi", (Yayınlanmamış Rapor) Ankara: TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü Yayını, 1982.
Ekim, E. "Botanik Bahçesi Planlama Kriterleri ve Çankaya (Ankara) Botanik Bahçesi Örneği Üzerine Bir Araştırma", (Yayınlanmamış Yükseklisans Tezi) Ankara: A.Ü. Zir. Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 1991.

BİLİM MERKEZİ

gösteri birimi proje yarışması

TÜBİTAK

BILIM MERKEZI VAKFI

İstanbul'da bir Bilim Merkezi kurulması için harekete geçen
Bilim Merkezi Vakfı ile TÜBİTAK,
Bu Bilim Merkezi'nin bel kemiğini oluşturacak gösteri araçlarının tasarımı için
Türkiye çapında bir yarışma açtı.
Yarışma, doğa bilimleri ile ilgilenen tüm meraklılara,
öğrencilere, öğretmenlere, üniversite öğretim elemanlarına açıktır.
Yarışma sonucu finale kalan gösteri birimi projeleri, imal edilerek,
Bilim Merkezi salonlarında sergilenecek, kamunun yararlanmasına sunulacaktır.

• Yarışma Şartnamesi •

Tanım: "Gösteri Birimi", temel bilimlerin herhangi bir alanındaki bir doğa yasasının işleyişini; merak uyandırıcı, eğlendirici ve şaşırtıcı bir şekilde görselleştiren ya da algılanabilir hale getiren, kişinin bu temel doğa yasasını gözlemleyerek veya yaşayarak algılamasını ve kavramasını sağlayan, görece ucuz malzemeden dayanıklı olarak imal edilebilecek, herhangi bir nesne ya da cihazdır. Bu nesne ya da cihaz yalnızca izlenmek için olabileceği gibi, kişinin aktif katılımını gerektirecek bir deney de olabilir. Temel bilimler kavramı, matematik, fizik, kimya, biyoloji, astronomi ve jeoloji bilimlerini ve bunların alt dallarını kapsar.

Amaç: Yarışmanın düzenlenmesindeki amaç, temel bilimler konusunda kişilerin sahip olduğu ilgi ve merakın, kamuya açık bir bilim ve kültür eserine dönüşmesine, kamuoyunda temel bilimlere ve bu konudaki araştırmalara ilgi uyandırılmasına katkıda bulunmaktır.

Katılma koşulları: Projeler, bir "Katılım Başvurusu"na eklenmiş olarak gönderilmelidir. "Katılım Başvurusu" bir dosya kağıdını geçmemeli ve aşağıdaki bilgileri içermelidir;

1) Katılımcının adı ve soyadı, okuduğu okul, çalıştığı işyeri ya da ev adresi, telefon numaraları.
2) Projenin İsmi: Projeye bir isim verilmelidir.
3) Proje Tanımı: Bu başlık altında, en fazla üç satırlık bir cümle ile, projenin hangi temel doğa yasasına ilişkin olduğu yazılmalıdır. Projeler özgün olmalıdır.
4) Proje Özeti: Bu başlık altında, birkaç cümle ile, proje konusu nesne ya da cihazın ilgili doğa yasasını ne şekilde algılanabilir hale getirdiğini anlatan bir özet yazılmalıdır.
5) Proje, taslak çizim olarak hazırlanacaktır.
6) "Katılım Başvurusu" katılımcı tarafından imzalanmalıdır.

"Katılım Başvurusu"na eklenecek proje, düşünülen nesne ya da cihazı çizimler ve açıklamalar yardımıyla açık seçik anlatabilmeli, yapan kişinin fikrini, ayrıca bir açıklamaya gerek duyulmaksızın ortaya koyabilmelidir.
"Katılım Başvurusu" ve projeler, en geç 21 Kasım 1996'da ulaşacak şekilde, aşağıdaki adrese posta ile ya da elden gönderilmelidir.

Bilim Merkezi Vakfı
"Gösteri Birimleri Proje Yarışması"
Barbaros Bulvarı, Hasfırın Caddesi 67
Sinanpaşa İş Merkezi Kat 5 80690
Beşiktaş/İstanbul

Değerlendirme Ölçütleri: Projeler, izleyenler ya da kullananlar için tehlike yaratmamalıdır.
Projelerin değerlendirilmesinde, bilimsel içerik, özgünlük, yaratıcılık, görsel etki, uygulanabilirlik, yalınlık, anlaşılabilirlik, sunuş biçimi gibi ölçütler temel alınacaktır.

Değerlendirme: Projeler bir ön eleme jürisi tarafından değerlendirilecektir. Ön elemeyi geçen projeler, bilim adamları, eğitimciler, tasarımcılar ve sanatçılardan oluşacak bir jüri tarafından değerlendirilerek birincilik, ikincilik ve üçüncülük ile mansiyon ödüllerini kazananlar belirlenecektir.

Ödüller: Birinciye 100 Milyon, ikinciye 75 Milyon, üçüncüye 50 Milyon TL para ödülü ve değer bulunan projelere mansiyon ödülleri verilecektir.

Sonuçların açıklanması: Yarışmanın sonuçları, Mart 1997'de Bilim Şenliği kapsamında yapılacak bir toplantıda kamuya duyurulacak ve ödüller dağıtılacaktır.

Bilgi İçin: Bilim Merkezi Vakfı Tel: 0.212. 227 66 90 Fax: 0.212. 258 00 58

Genetik Mirasımız



Hiç aç olduğunuzda, yemek pişen mutfakta "aç kediler" gibi dolandınız mı? Benzetme yerindedir ama biz bu içgüdüsel davranışı bütün hayvanlarla ve hatta bitkilerle paylaşırız. Günümüz canlılarına kalıtım yolu ile gelen bu ve başka davranışlar, hepimizi çok eskilere bağlayan zincirlerin görünen uçlarıdır.

- Ay maşallah! Ne güzel çocuk bu! Gözleri ve burnu tıpkı annesine benziyor."
- "Dayısının çocukluk resimlerini görseniz... sanki ikizi gibi. Ama maalesef inatçılığı babasına çekmiş."

Tanıdık geldi mi? Gelmemesi olanaksız. Hemen hergün kalıtım olgusunun birkaç kanıtı ile karşılaşıyoruz. Ana ve babamızdan pek çok özellik aldığımız kuşku götürmez, hatta büyük anne ve babalarımızdan da bir şeyler geldiğini kabul ederiz. Peki daha öncesinden? Ana ve babamız kendi ana ve babalarından bazı özellikler aldıklarına ve onların ana ve babaları da kendi ana ve babalarından aldıklarına göre bu zincirin sonu nereye kadar gidebilir? Geriye uzanan kalıtım yolları ilk insana kadar gidebilir mi? Gider. Bırakın ilk insanları, hepimizin taşıdığı genetik bilgiler arasında ilk canlıya kadar uzananları bile var. Bu da şaşılacak bir şey değil, aslında bu bilgiler sayesinde bugün buradayız. Bu bilgiler, canlıların milyarlarca yıl boyunca yaşama ve çoğalma konusunda edindikleri taktik ve stratejik bilgilerin toplamıdır. Bunların bazıları oldukça yeni bilgilerdir, örneğin elimizdeki cismi fırlatarak bir hedefi vurmak gibi; bu düzeyde bir koordinasyon en yakın akrabalarımız olan şempanzelerde dahi yoktur. Buna karşılık, bazı bilgiler o kadar temeldir ki ilk canlılardan bu yana değişmeden gelmiştir. Bunun en güzel örneği çoğalma dürtüsüdür, bu olmadan hiçbir canlı, türünü devam ettiremez.

Peki, hepimizin taşıdığı bu kalıtımsal bilgi bohçaları nereden geliyor, neden önemli? İster inanın ister inanmayın, bu konuda bilgi sahibi olmak yalnızca insanların nereden geldiği merakını gidermekle kalmaz, aynı zamanda günlük davranışlarımızın çoğuna da ışık tutar.

İsterseniz başlamak için biraz gerilere gidelim - 4 milyar yıl kadar (bu ne biçim "biraz"?). Güneş sisteminin yaşı yaklaşık 4.6 milyar yıl olarak bilindiğine göre dünyanın çocukluk çağına girmiş oluyoruz. O zamanın dünyasında yaşamak istemezdiniz, zaten isteseniz de olamazdı. Atmosfer, büyük oranda azot ve daha az oranlarda karbondioksit, metan, amonyak gazları ile az miktarda su buharından oluşmuştu. Suyun büyük bölümü yoğuşmuş, denizleri oluşturmuştu. Oksijen yoktu. Oksijen olmayınca ozon tabakası da yoktu, morötesi ışınlar bütün şiddetleriyle yeryüzüne düşüyordu. Bu morötesi ışınlar ile, bol miktarda çakan şimşek ve yıldırımlar, milyonlarca yıl boyunca, mevcut basit moleküller parçalamış, bunlar da aralarında birleşerek gitgide daha karmaşık moleküller meydana getirmişti. İşte, yaklaşık olarak 4 milyar yıl önce, bu karmaşık moleküllerin içinden bazıları kendi kendilerini kopyalamayı öğrendiler. Yani, çevrelerinde buldukları molekülleri kullanarak kendilerinin aynısını imal etmeyi başardılar. Tabii kopyalar da kendi kopyalarını yaptılar, yeni kopyalar da... Sonuç olarak, kısa süre içinde ortalık bu çoğalabilen moleküllerle doldu.

Burada iki noktayı hemen biraz açalım. Herşeyden önce, bu moleküllerin bir bilinçleri olmadığı için yaptıklarını da bilinçli olarak yapmadıklarını unutmamak gerek. "Öğrendiler" ve "başardılar" gibi terimler yalnızca anlatım kolaylığı sağlamak için kullanılır. Aslında, kendine benzer bir molekül yaratmak, bu moleküllerin yapılarından kaynaklanır. Bazı moleküller, yeni moleküllerin yapımında yardımcı olma özelliğine sahiptir; bunlara "katalizör" denildiğini bilirsiniz. İşte, canlıların ilk basamağını oluşturan söz konusu moleküller de bunlardandır; tek fark, herbirinin yapımını sağladığı molekülün, kendinin aynısı olması. İsterseniz bunlara "otokatalizör" (kendi kendine katalizör) diyebilirsiniz. Demezseniz de ziyanı yok. Bugün artık kopyalama (çoğalma) işleminde belli protein ve enzimler aracı oluyor. İkinci olarak, "kendinin tıpkısı" bir molekül yaratmak, özelliklerini "yeni kuşak" moleküle aktarmak demek oluyor ki, bu da "kalıtım" mekanizmasının müjdecisidir.

Kopyalama işlemi sırasında, arada bir hatalar oluyordu. Yeni yaratılan moleküllerin çok büyük bölümü, bu hatadan ötürü bulundukları ortama uyamıyor, hemen parçalanıyordu; ya da ortama uysa bile çoğalabilme özelliğini kaybediyor ve dolayısıyla çoğalamıyordu. Ancak, çok nadiren de olsa, bazı hatalı moleküller hem ortama uyabiliyor hem de çoğalma yeteneğini kaybetmiyordu. Ortalığı dolduran bu değişik moleküller yeni bir tür oluşturuyorlardı. Bu da canlıların çeşitliliğini sağlayan "mütasyon" mekanizmasının başlangıcını oluşturdu.

Bu şekilde sağlanan çeşitlilik aslında çok önemli. Bu değişik moleküllerin

(daha sonrada değişik canlı türlerin) değişik özellikleri vardı. Örneğin belki bir cinsi diğerine oranla yüksek sıcaklığa daha dayanıklı idi. Bu durumda ortamın sıcaklığı bir nedenle artacak olsa diğeri yok olur ama "hayat", kalan dayanıklı molekülün (canlının) varlığı ile devam eder. Ya da sıcağı "seven" molekül (canlı), diğerlerinin dayanamayacağı bir ortamı bulur, orada rakipsiz olarak çoğalır. Böylece her bir tür kendine göre bir "niş" bulmuş olur. Bu tür çeşitlenmeyi bir ağacın dal vermesine benzetebiliriz: bazı dallar kırılsa ya da kurusa da kalan dallar yenilerini vermeye devam eder.

Unutmadan söyleyeyim, bütün bu faaliyet deniz ve göllerin içinde oluyordu. Suyun dışındaki moleküler çok şiddetli morötesi ışınların etkisi ile hemen parçalanırlardı. Su, bu tür ışınları kestiği için hayatın gelişmesine izin veriyordu. Aslında su, sabit sıcaklıkta bir ortam, hareket olanağı ve benzeri üstünlükler sağladığı için ideal bir ortam idi.

Bu "yaşayan" moleküller giderek daha karmaşık yapılar geliştirdiler. Temel yapıları, "çift sarmal" olarak artık herkesin bildiği DNA idi. Son iddialara göre önce RNA gelişmiş, ondan sonra DNA, ama bunlara hiç girmeyelim. Bir moleküller bir de çevrelerine bir zarf yaparak kendilerini dış etkenlerden bir ölçüde korudular ve böylece ilk bakteriler meydana geldi. Bu noktaya gelmek yaklaşık olarak yarım milyar yıl aldı.

Bakteriler bir anlamda en ilkel canlılardandır ama kesinlikle küçümsenmemelidirler. Biz, herzamanki homosantrik (insan merkezli) bakışımızla "en başarılı yaratık insandır" der ve bunu hiç sorgulamayız. Oysa ki, bizim türümüz olan *homo sapiens sapiens*'in bilemediniz en fazla100 000 yıllık bir geçmişi var, geleceği de pek parlak görünmüyor. Bakteriler 3,5 milyar yıldır var, her yere yayıldılar, değil insan, başka hiç bir canlının yaşayamayacağı koşullar altında dahi yaşamaya uyum sağladılar ve insanlar yok olduktan sonra da, hiç birşey olmamışçasına varlıklarını sürdürecekleri kesin. Üstelik bakterilerin olmadığı bir dünyada başka hayatın olması da pek düşünülemez. Şimdi siz söyleyin, gerçek başarı kiminki?

Bir süre sonra bazı bakteriler, işbirliğine giderek yeteneklerinde özelleştiler, bu küçük bakteriler topluma da ilk hücreleri yarattı. Bu hücrelerin bazıları çoğalma sırasında bölünürken birbirinden ayrılmadılar ve zamanla çok hücreli organizmalar oluştu. Bu da yaklaşık olarak 3 milyar yıl önce oldu.

Bütün bu gelişmeler olurken hiç değişmeyen bazı şeyler vardı. Bunların başında, çoğalma mekanizmasının en önemli mekanizma olarak her adımda varolması idi. Zaten bu mekanizma çok kuvvetli olmazsa daha kuvvetli bir çoğalma mekanizmasına (artık "mekanizma" yerine "dürtü" demek istiyorum) sahip olan bir tür, diğerinden daha hızlı çoğalarak ortamı doldurur ve ona yaşama alanı bırakmaz. Dolayısıyla çoğalma dürtüsü kuvvetli olmayan yok olur. Bunun gibi, kendini ve daha önemlisi, giderek kendi türünü (ileride, yavrularını) koruma dürtüsü de hiç azalmadan, yalnızca gelişerek kuşaktan kuşağa geçti. Bugün, en basit canlıdan en karmaşığına kadar hepsinde bu temel dürtüler vardır.

Derken, yaklaşık 2 milyar yıl önce, Doğa en büyük keşfini yaptı: Cinsiyet. Bunun ne muhteşem bir keşif olduğunu hepimiz biliyoruz da, benim demek istediğim o değil.

O zamana kadar, bakteriler ve hücreler tek başlarına bölünerek çoğalıyorlardı. Bölünme sırasında kendileri ile ilgili yapısal ve davranışsal her türlü bilgiyi (yani genetik kodu) taşıyan DNA'lar kopyalanıyor ve iki yeni varlık arasında paylaşılıyordu. Bu temel işlem hiç değişmemişti. Kopyalama sırasında çok ender olarak mütasyonlar oluyor, bunlardan başarılı olanlar çeşitliliği sağlıyordu. Derken, bazı hücreler çoğalırken kendi DNA'larına bir başka hücrenin DNA'larını katarak genetik kodları karıştırmayı keşfettiler. Sonuçta her iki hücreden farklı bir hücre meydana geliyordu. Birden bire, mütasyon çok büyük bir hız kazandı ve çeşitlilikte bir patlama oldu. Bunun önemi şöyle anlaşılabilir: İlk 2 milyar yılda evrim, ancak bazı basit organizmalar yaratabildi; Cinsiyetin keşfinden sonraki 2 milyar yılda ise bugün çevremizde gördüğümüz bu inanılmaz çeşitliliği yarattı.

Bundan sonraki gelişme, "kısaca" anlatılamayacak kadar zengindir, ayrıntılara hiç girmeden sonuna geleceğiz. Zaten amacımız açısından bunlar "olmasa da olur" türünden bilgiler. Bunlar içinden yalnızca birkaçının üzerinde kısaca durmanın yararı var.

Bu sıralarda orada bulunsaydınız, deniz ve göllerin içindeki bakterileri, tek ve çok hücreli canlıları görebilseydiniz aklınıza gelecek cümlecik mutlaka şu olurdu: "Bir faaliyet, bir faaliyet...!" Gerçekten de bu canlıların adeta oraya buraya koştuklarını, hızla çoğaldıklarını, bazılarının diğerlerini yediğini, bazılarının ise ortaklıklar kurup bir takım üstünlükler sağladıklarını göreceksiniz. Bütün bunlar taa başından beri süregelen 1 numaralı genetik emrin uygulamaları idi: "Kendini, türünü koru ve çoğal". Bunu yerine getirmek için bütün türler kendilerine uygun taktik ve stratejiler geliştiriyor, bunlardan en başarılı olanların sahipleri ortama egemen oluyor, diğerleri yok oluyordu. Bu amansız mücadele hiç dinmeden bugüne kadar geldi.

Cinsiyetin keşfinden 500-600 milyon yıl sonra önemli bir adım daha atıldı. Bazı bakteriler artık olarak oksijen üretmeye başladılar. Başlangıçta, mevcut canlılar için bir zehir olan bu yeni gazı kullanarak enerji üretmeyi öğrenen canlılar büyük üstünlük sağladılar, çünkü yeni enerji üretim mekanizması eskiye göre çok daha verimli idi.

Zamanla atmosferde çoğalan oksijen, ozon tabakasını yarattı, bu da morötesi ışınları önemli ölçüde kestiği için artık canlıların sudan çıkmalarına engel kalmadı. Sonuçta karalar hızla artan bir bitki ve hayvan çeşitliliği ile doldu. Bitkiler oksijeni üretiyor, hayvanlar tüketiyor, hayvanlar karbon dioksit üretiyor, bitkiler tüketiyordu. Bitkiler enerjilerini güneşten alıyor, hayvanların bazıları bitkilerin bu hazır enerjilerini, onları yiyerek alıyor, bazıları ise daha yoğun bir enerji almak için diğer hayvanları yiyorlardı.



Daha sonra da ölen hayvanlar, yapı maddelerini, çürüyen vücutları ile toprağa geri veriyor, bu da bitkiler tarafından alınıyor, çıkar zinciri tamamlanıyordu. Herkes gül gibi geçiniyordu. Bu, o kadar iyi işleyen bir mekanizma idi ki günümüze kadar değişmeden geldi.

Bütün bu gelişmeler sırasında, her adımda genetik bilgilere sürekli yenileri ekleniyordu. Genellikle eski bilgiler kalıyor, yeni edinilenler ekleniyordu. Buna örnek olarak, virüslerin (yalnızca bir parazit olarak yaşayabilen en basit canlıdır) genetik kodunda yaklaşık olarak 10^4 bit vardır. (Buradaki "bit", tabii ki *pediculus humanus* olarak bilinen parazit değil, herkesin bildiği gibi, "bilgi taneciği" diye tanımlanabilecek olan bilgi ölçüsü). Bir bakterininkinde yaklaşık 10^6, bir amibinkinde yaklaşık 400×10^6 ve bir insanınkinde ise yaklaşık 5×10^9 bit vardır. Hemen gözünüze çarpmıştır, bir amip ile bir insan arasında genetik bilgi olarak yalnızca aşağı yukarı 10 kadar bir katsayı var... bu çok aşağılayıcı değil mi? Değil, aslında o fazla bitlerin bir kısmı çok önemli bir gelişme için kullanılmış: Bir yazılım üretme ve depolama organı, yani beyini, geliştirmeye.

Beyin de en basit hayvanlardan başlayarak yavaş yavaş gelişmiştir. Bizim beyinimizde bunu görmek mümkün. En dipte "beyin sakı" bulunur; buradan temel biolojik fonksiyonlar yönetilir: yürek atışı, soluma gibi. Üzerinde (yani daha sonra gelişmiş) "diensefalon" bulunur. Burada "sürüngen davranışları" diyebileceğimiz davranışlar yer alır: saldırganlık, bölge sahiplenişi, sosyal hiyerarşi gibi. Onun da üzerinde "memeli davranışları" taşıyan "limbik sistem" vardır. Bunlar arasında karmaşık duygular, yavrulara duyulan sevgi ve onları koruma içgüdüsü vardır. Nihayet, en üstte "serebral korteks" bulunur. Burası en gelişkin fonksiyonları üstlenmiştir. Bunlar arasında, kritik analiz, hayalgücü gibi fonksiyonlar olduğu gibi, örneğin matematik ve müziğin yaratıldığı yer de burasıdır. Görüyorsunuz, biz insanlar ne kadar karmaşık yaratıklarız. Bir Escher resmini incelerken beyninizin gelişmiş bölümünü kullanıyorsunuz ama otomobil sürerken sizi sıkıştırıp önünüzü kesen sürücüyü o anda öldürmek istemeniz, tamamen sürüngen atalarımızdan size kalan bir miras. Denilebilir ki bizim günlerimiz, beyinimizin bu üst ve alt kat maliklerinin sürekli çekişmesi ile şekilleniyor. Şimdilik maalesef sürüngen yanımız genellikle kazanıyor, ama günün birinde gelişmiş yönümüz ilkel yönümüzü bastırmayı mutlaka öğrenecektir... tabii türümüz o kadar yaşarsa.

Beyinimiz, esnek bir bilgi bankası olarak yaklaşık 10^{14} bit depolayabiliyor, bundan ötesini bugün kitaplarda depolayabiliyoruz. Bütün bunlar sıralanınca görüyorsunuz ki amibe fark atıyoruz. Yalnız burada hemen bir ufak noktaya parmak basmak gerek. Genellikle evrim anlatılırken sanki olup biten herşeyin nihai gayesi insanı yaratmakmış gibi gösterilir. Adeta, "... sürüngenler, kuşlar, memeliler, maymunlar ve ... nihayet ... (timpaniler kreşendoda, trompetlerden fanfar) İNSAN!!" tarzında bir anlatım. Tabii bu tamamen yanlış. İnsan, evrim sırasında meydana gelen türlerden yalnızca bir tanesi. Evet, beyinini ve yük-



sek saldırganlığını kullanarak çevresine büyük ölçüde "egemen" olmuş durumda. Ancak, daha önce de değindiğim homosantrik gözlüklerimizi bir an çıkartırsak, bütün bu "başarılarımızın" beraberinde çok yüksek bir fatura getirdiğini, bu faturayı ödemenin de giderek olanaksızlaştığını göreceğiz. Korkarım ki günün birinde "İnsan" bölümü, "Dünya Tarihi" kitabının ortasında 2-3 sayfadan ibaret olacak.

Bir de "daktilolu maymun" konusu var, ona da kısaca değinelim. Yaygın bir görüş şudur: "Bir insan DNA'sını, ortalıkta gezinen moleküllerden yaratmak için, molekülleri çok dikkatli seçmek ve belli bir sıra ile dizmek gerekir. Sayıları da o kadar çok ki bu, seçilmiş harfleri yan yana dizerek üçyüz adet kitap yazmak ile eşdeğer bir iş. Bu DNA'nın rastgele birleşmelerle meydana çıkması ise, bir maymunu bir daktilonun başına oturtup, tuşlara rastgele basarak Shakespeare'in bütün eserlerini tesadüfen yazıvermesine benzer. Yani olmayacak bir iş."

Olaya böyle bir benzetme ile yaklaştığınızda gerçekten de hiç olmayacak bir iş gibi görünüyor. Maymunun, bırakın Shakespeare'in bütün eserlerini, onun bir tek "sonnet"ini çıkartabilmesi bile en az 10^{30} yıl gerektirir. (Daha doğrusu, 1000 tane maymuna bu işi yaptırsak, ortalama başarı süreleri bu olur ama bu teknik ayrıntılarla kendinizi üzmeyin). Evrenin yaşı ise yaklaşık 10^{10} yıl olduğuna göre daha fazla bir şey söylemek gereksiz... mi acaba?

Aslında uygulanan taktik, basit fakat hatalı bir benzetme ile insanların aklını karıştırıp tartışma kazanma taktiğidir ve bunun örneklerini hergün görürsünüz. Eğer benzetme yapılacaksa, bunun eldeki verilere uygun olması gerek.

Herşeyden önce, "Macbeth"i yeni baştan yaratmaktan vazgeçip "ağızı burnu yerinde herhangi bir (yazılmış ya da yazılmamış) edebi eser"e fit olmak gerek. Olanak olsa da Dünyayı 4 milyar yıl önceki haline götürsek, bugüne geldiğimizde herşeyin aynen günümüzdeki gibi olacağını düşünmek, evrimin kaotik yönünü hiç görmemek demektir. 4 milyar yıllık evrim deneyini her tekrarladığımızda başka bir "bugün"e geliriz.

İkinci olarak, maymun sayısını artırmak şart. Ne kadar mı? bilmem ama herhalde ortalıkta birleşmek üzere dolaşan moleküllerin sayısı mertebesinde olmalı. Son olarak da maymunların daktilolarını atıp önlerine bilgisayar terminalleri vermek gerek. Merkez bilgisayarın içinde ise çok özel bir program yüklü olmalı. Bakın şimdi bu program neler yapacak: Maymunlarımız rastgele tuşlara bastıkça birtakım harf dizileri oluşacak. Bu harf dizilerinin anlamsız olan çok büyük bölümü program tarafından silinecek, arada bir beliren anlamlı diziler (yani kelimeler) ise ortak belleğe alınacak. Böylece kısa sürede bellekte kapsamlı (ve her dilden) bir kelime hazinesi oluşacak. Bilgisayar klavyelerinden bu kelimeleri çağırmak olanağı da olacak ve bellek doldukça bizim maymunlar (tabii farkında olmadan) bu kelimeleri giderek daha sık çağırmaya başlayacaklar. Çağırılan kelimelerden oluşan diziler bir anlam taşımıyorsa yine silinecek ama taşıyorsa onlar da cümle belleğine gönderilecek. Bu kez cümleler çağırılıp birleş-



tirilecek (hep rastgele olarak). Bu kadar çok maymun çalıştığına göre yine kısa süre içinde bazı eserler görülmeye başlanacak. Başta belki 2-3 mısralık şiirler görülecek, sonra yavaş yavaş daha uzun eserler belirecek, eh, 4 milyar yıl beklerseniz de "ağızı burnu yerinde" epeyce eser ortaya çıkacaktır.

Şimdi artık bu uzun evrim zincirinden bize ulaşmış olan genetik mirastan birkaç örnek verebiliriz. Tabii ki en önemli miras, daha önce de birkaç kez değindiğim, "1 numaralı emir"dir. Yani "kendini, türünü koru ve çoğal" emri. Bu bütün canlıları kapsar. Daha ilkel olanları, daha çok çoğalma yönü ile ilgilenir ama gelişmişlik artıkça kendini koruma ve nihayet türünü koruma da işin içine girer. İnsan'da bunu çok açıkça görürüz: başımıza hızla gelen bir taş görünce hiç düşünmeden başımızı çeker ve kendimizi koruruz, bu tamamen reflekstir. Bazı durumlar ise evrim açısından çok yenidir ve daha refleksi gelişememiştir ama harika organımız beyin, işin çaresine bakar. Örneğin, bindiğiniz arabanın sürücüsü ıslak yolda hız yapmaya kalkarsa bunun tehlikeli olduğunu bilirsiniz ve önlem almaya çalışırsınız. Bu 1 numaralı emir o kadar bilinen bir miras ki üzerinde daha fazla vakit harcamaya değmez.

Cinsiyetin keşfi önemli demiştik, bir de onun bazı sonuçlarına bakalım. Hatırlarsınız, çoğalacak hücre, kendine gen verecek bir başka hücre bulur, genleri karıştırdıktan sonra yeni genlerle çoğalmaya başlar. Burada da bir noktaya parmak basmadan geçmek olmayacak, o da şu: dikkat ederseniz, esas çoğalma işini üstlenen hücreyi yani yumurtayı taşıyan, bildiğiniz gibi dişi canlı. Erkek ise sadece olaya çeşni katma işini üstlenmiş. Zaten Doğa'nın da aklına sonradan gelmiş. Evrimin hızlanmasındaki rolü yadsınmaz ama yine de çoğalma işinde ikincil görev üstlenmiş. Uzun sözün kısası, beğenseniz de beğenmeseniz de, türlerin esas temsilcileri herzaman dişilerdir. Bazı inanışlarda kadının, "erkeğin kaburgasından" imal edildiği iddia edilirse de bu, büyük olasılıkla bir yanlış anlamadır. Herhalde gerçek, erkeğin, "kadının kaburgasından" imal edildiğidir.

İşin başından beri süregelen iş bölümüne bakarsanız, erkeğin ilk görevi bir dişi bulup ona genlerini vermektir. Dolayısıyla, kalıtımsal bir özellik olarak, erkek sürekli olarak dişilerin peşindedir, diğer özellikleri bu özelliğine destek niteliğindedir. Ancak, genlerini verme (yani dölleme) görevini yaptıktan sonra hayvanın türüne göre, "ailesiyle" bazen ilgilenebilir ki bu da türün sürekliliğini sağlamaya yarar. Dişinin ise ilk kalıtımsal görevi çoğalmaktır. Bunun için çevresinde bulduğu (genleri) en iyi erkeği seçer, onun genlerini aldıktan sonra çoğalır ve yavrularının yetişmesini sağlar. En ilkel biçimiyle bu, yumurtalarını tehlikeden saklamak olabilir veya daha gelişmiş biçimiyle, yıllarca yavrularına bakmak ve onları eğitmek olabilir.

Dişilerin en uygun erkeği seçebilmeleri için onların, hangisinin "en iyi" olduğunu anlaması gerek. Bunun için erkekler yarışırlar. Yarışmalar çok değişik şekillerde olabilir. Bazen Tavuskuşu gibi güzelliğini gösterir (büyük bir olasılıkla bu, sağlıklı olduğunu gösterir), bazen Çulhakuşu gibi becerisini gösterir, dişisi en güzel yuvayı yapmış olanı seçer. Aslında, söylenenin tersine, yuvayı yapan çoğunlukla erkek kuştur, dişiler başka türlü "yuva yapma" da mahirdirler. Neyse, herhalde iyi yapılmış bir yuvanın, gelecek yavruları yetiştirme açısından önemi gayet açık.

Aklıma gelmişken, burada ufak bir parantez daha açayım. "Hayvanların erkekleri güzel, dişileri çirkindir" diye başlayarak Doğa'nın bile erkekleri üstün yarattığını savunanlara herhalde rastlamışsınızdır. Erkeklerin genellikle daha güzel oldukları (bence insanlar için bu tamamen geçersiz) belki doğru olabilir ama nedenine bakarsanız, bundan varılan sonucun çok yanlış olduğunu göreceksiniz. Erkeklerin güzelliği, yani göz alıcı renk ve desenleri, yalnızca dişilere kendilerini beğendirmek amacını taşır. Buna karşılık, göze çok kolay battığı için de düşmanlarınca kolayca bulunur. Doğa eğer erkekleri korumak isteseydi onlara fona karışabilecek renk ve desenler verir ve onları kamufle ederdi. İşte bu iyiliği, Doğa dişilere yapmıştır. Nedeni ise açık: çoğalma işini yürüten dişiler çok daha kıymetli. Erkeklerin yarışma tarzlarının en belirginlerinden biri de aralarında dövüşme tarzıdır. Bir dişiye kendini beğendirmekten çok rakiplerini ortadan kaldırmak gayesini taşır. Yalnız, burada Doğa yine çok akıllı bir iş yapmıştır. (Tabii ki Doğa bilinç sahibi değildir, bu, sözün gelişi). Şayet iki erkek her çarpıştığında biri ölse, diğeri de sakat kalsa, kısa sürede ortada erkek kalmaz. Buna izin veren türler zaten çoktan yok olmuştur. Bunun yerine, dövüşme bir tür "oyun" olarak yapılır. Kuralları bellidir, sanki boksörlerin "belden aşağı vurmak, ısırmak, dirsek atmak...yasaktır" kuralları gibi, her türdeki erkeklerin dövüşmede çok katı kuralları vardır. Örneğin iki dağ koyunu mutlaka önce karşı karşıya dururlar, birbirine bakarlar sonra bizim göremediğimiz ama onlarca çok açık olan bir işaret üzerine birbirlerine bir tos vururlar, sonra tekrar karşılıklı geçerler. Bu, bir süre tekrarlandıktan sonra koyunlardan biri pes eder ve kaçar. Kimse de büyük zarar görmez. Kurtlar gibi, isteseler rakiplerini parçalayıp öldürebilecek yapı ve yetenekte olan hayvanlarda bile zarar verme minimal düzeydedir. Dövüşen kurtlardan biri yere yatıp boynunu diğerine sunduğu anda kavga biter. Bu, insan erkekleri arasında birinin diğerine "abimsin!" (ya da benzeri bir şey) demesine benzer. Erkekler arasında, pes etmiş olan birine zarar vermek büyük haysiyetsizlik sayılır - hem insanlarda hem de diğer hayvan türlerinde. (Lütfen "hayvanlarda 'haysiyet' kavramı var mıdır?" diye sormayın, ne demek istediğimi anladınız!).

İnsanların erkeklerinde bu "oyun" içgüdüsü çok çeşitlenmiştir. Satranç ve Monopol oyunlarından Futbol oyununa kadar bütün oyunlar, bildiğim kadarı ile, erkeklerin icadıdır. En çok onlar oynar ve izler. En büyük heyecanı da onlar yaşar. Oyunlara meraklı kadınların sayısı erkeklere oranla azdır. Kadınların çoğu, özellikle sportif oyunları kendilerinden geçerek izleyen erkeklere şaşarlar mı bilmem ama onları büyümüş çocuklara

benzettikleri kesin. Zaten erkeklerin de yaptığı, çocukluklarında provasını yaptıkları oyunbazlığı devam ettirmektir. Bir söz vardır: "Yetişkin erkek ile erkek çocuğu arasındaki tek fark, oyuncakların fiyatıdır", sanırım durumu iyi özetliyor.

Hemen belirtelim, insanların genleri o kadar çeşitlenmiştir ki bu söylediklerim herkesi kapsamaz ama yine de büyük çoğunlukla geçerlidir.

Erkeklerin oyunbazlığı, yalnızca resmen bilinen oyunların ötesine, günlük hayata da geçer. Ödün vermesini bildiği için, iş hayatında istediğini elde etmede nereye kadar gidebileceğini, nerede duracağını bilir. Büyük çekişmelerin sonunda bile bir anlaşmaya varılır ve arada geçmiş olan sertlikler ramamen unutulur. Özet olarak, erkekler herşeyi "kuralına göre" oynamayı sever, bu onlarda bir tutkudur. Kuralına göre oynamayanlar, erkek toplumunca derhal dışlanır.

Kadınlarda hiç böyle bir saplantı yoktur. Zaten, genetik açıdan, olması beklenmez. Onların ustalıkları, önce çevrelerinde dönen erkekler arasından birini seçmek ve çocuklarını yapmaktır. Kadınlar, çocuk sahibi olduktan sonar önemli bir metamorfoz geçirirler ve "anne" olurlar. Annelerin bütün dünyası çocuklardır. Eşleri artık ancak çocuklarına (ve kendilerine) yararlı oldukları ölçüde hoş tutulurlar. Annenin her anı çocuklarını korumak, onları yetiştirmek ve mutlu etmek ile geçer. Çocuklarına yönelik en ufak bir tehlike, hatta onları mutsuz edebilecek herhangi bir durum gördüğü anda tahmin edilmeyecek kadar yırtıcı olur. Bu, kadınların genetik yapısıdır ve sıcak kanlı hayvanların hepsinde görülen bir gelişmedir. Diğer hayvanlarda da değişik ölçülerde aynı içgüdü vardır. Hayvanlar, 1 numaralı emir gereğince, ya çok sayıda yavru yapar, onları unutur, ya da az sayıda yapıp onları korur.

Kadınlar için ödün vermek, asla bir seçenek değildir; hele karşılıklı "centilmenlik" yapmak, ancak gülünecek bir tutumdur. Bir tartışmada karşınızdaki erkeğe "sen haklısın" dediğiniz anda tartışma biter, hatta bazı erkekler, "yok canım, aslında sen de haklısın" gibi bir yumuşatmaya gider. Eğer tartıştığınız kişi bir kadın ise ve "sen haklısın" derseniz, değil yumuşatmaya gitmek, zaferini perçinlemek için büsbütün saldırır size. Tekrar ediyorum, bu söylediklerim herkes için geçerli değildir, istisnalar vardır.

Neyse, şimdi bu çok tehlikeli konuyu geçelim. Bir başka konu da "saldırganlık" konusu olabilir. Saldırgan (yani "agresif") tutumun en bilinen belirtisi karşısındakinin gözünün içine dik dik bakmakdır. Memeli hayvanların çoğunda bu özellik vardır: siz bir kediyi karşınıza alıp gözlerine sabit bir bakışla dik dik bakarsanız derhal tedirgin olduğunu farkedersiniz. Vücudu adrenalin salgılar ve "saldır ya da kaç" moduna girer. Biraz sonra kararını görürsünüz. Eğer kaçmaya karar verdiyse ne ala, aksi takdirde yandınız demektir. Gorilleri anlatan doğa belgesellerinde farkermişsinizdir onlarla karşılaşma durumunda "sakın onlara bakmayın, yere bakın" diye tavsiye edilir.



Saldırganlığın bir başka belirtisi, üst dişleri göstermektir. Bir köpeğin havlaması genellikle zararsızdır ama eğer üst dişler meydanda ise, bir de derin bir sesle hırlıyorsa hiç vakit kaybetmeden önleminizi almanız iyi olur. İnsanlarda da aynı şey söz konusudur, karşınızdaki insan size dik dik bakarken üst dudaklarını oynatarak sıkılmış dişlerin arasından, hele derin bir ses ile konuşuyorsa, size "seni çok seviyorum" bile diyorsa siz aranızdaki mesafeyi hızla artırmaya bakın. Eminim konuşmayı daha öğrenmemiş atalarımız da böyle davranıyorlardı. Birinin önünden çiğ etini almaya kalksaydınız hemen size üst dişlerini gösterip derin bir sesle hırlardı. Aslında keşfedilmiş bir şey daha var bu konu ile ilgili olarak: Bütün hayvanlar ihtarda bulunacakları zaman seslerini kalınlaştırır, karşısındakine güven vermek istedikleri zaman ise seslerini inceltirler. Bir bebek ile cilveleştiğiniz zamanki sesinizi düşünün. Ya da bir köpeğin "alttan alma" sesini. Kadın ve erkek seslerinin farkını bu açıdan bir düşünün.

Ben düzenli bir insanım. Herşeyi yerli yerinde severim. Bazen ev halkından birinin örneğin paltosunu, yine örneğin, salonda bıraktığı olur. O zaman içimden neredeyse öfke diyebileceğim bir kızgınlık kabarır. Neden?

- "Yahu, bunun yeri burası değil ki!"
- "Peki sen kaldırsan ne olur, çok mu zor?"
- "Anlamıyorsun, konu o değil, bu davranış beni adam yerine koymamak demektir."
- "Afedersin, salondaki bir paltonun seninle ne ilgisi var? Herhalde sen kızasın diye bırakılmadı."
- "Olsun, kızıyorum işte".

Benim bir türlü anlamak istemediğim, bu duygularımın bana çok eskilerden miras kalmış olduğudur. Hayvanların çok büyük bölümü belli bir bölgeyi "kendi bölgesi" olarak benimser, onu şu ya da bu yoldan ilan eder. Kuşlar içinde bunu örerek bildirenler vardır ama aidiyet konusunu en açık seçik ilan edenler memelilerin bir bölümüdür. Onlar katı ya da sıvı dışkalarıyla bölgelerini işaretler. Bu kokuyu alanlar hemen durumu kavrarlar. Bizler de aynı davranışı sergileriz. Örneğin kalabalık bir hava alanı bekleme salonunda oturacak bir yer bulmuşsunuz, gidip bir paket çikolata almak ihtiyacını duydunuz. Kalksanız biri hemen yerinizi kapacak, ne yaparsınız? Tabii yerinize çantanızı, kitabınızı ya da ... paltonuzu bırakırsınız. (Hayvanların bıraktığını bırakacak haliniz yok ya!). Bunu yaparak, "Burası bana ait" diye ilan ediyorsunuz. İşte, büyük olasılıkla, ben de salondaki paltoyu böyle algılıyorum. O zaman da diensefalon'dan gelen mesaj, davranışıma egemen oluyor.

İstemeyerek de olsa bu yazıyı burada bitirmek zorundayım, yemeğe oturacağız. Doğrusu bu ya, yiyeceğim kanlı bifteği düşününce ağzım sulanıyor. İnşallah yine "bakayım nasıl olmuş" diye tabağımdan lokma aşırmaya kalkmaz kimse. Çünkü o zaman hırlamanın dikalasını sergilerim!

Orhan Kural
Prof. Dr. (DTÜ Makina Müh. Bölümü)

K-Q TSE-ISO 9000

Leasing

dünyasıyla

tanışın!



Daha modern, daha büyük, daha fazla... Aklınıza gelebilecek her türlü iş ya da yatırım aracı var leasing dünyasında... Vakıf Deniz Leasing dünyasında... Miktarı, boyutları ve fiyatı ne olursa olsun, otomotivden inşaat sektörüne, hava ve deniz taşımacılığından bilgi işlem sistemlerine kadar ihtiyaç duyduğunuz her türlü iş ya da yatırım araçlarının finansmanını Vakıf Deniz Leasing sağlıyor. Yurtiçi ya da yurtdışında olması Vakıf Deniz Leasing için hiç önemli değil. Size uygun modeli ve ödeme koşullarını belirleyin, bütçenizi zorlamadan, leasing yöntemi ile dilediğiniz ekipmana sahip olun. **Zaman kaybetmeden Vakıf Deniz Leasing'le tanışın, leasing dünyasının olanaklarından kolayca yararlanın.**

VAKIFDENİZ LEASING
VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Merkez: İnkılap Caddesi No: 188 Kat: 5-6-7 Beyoğlu 80070 İstanbul Tel: (0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks: (0-212) 293 34 42 **Ankara Temsilciliği:** Vakıfbank Finans Merkezi Tunalı Hilmi Caddesi No: 75 Kavaklıdere 06700 Ankara Tel: (0-312) 468 83 70 (5 Hat) (0-312) 427 56 16 Faks: (0-312) 427 56 27 **İzmir Temsilciliği:** Atatürk Caddesi No: 40 Kat: 3 Birsan Han Konak 35210 İzmir Tel: (0-232) 445 99 18 - 445 93 10 Faks: (0-232) 445 98 24



Geçmişin Masalından Geleceğin Gerçeğine... Çağdaşımız Bilimkurgu

Sigmund Freud bir yazısında şöyle der: "İnsanlar için düşler neyse, uluslar için de mitler odur." Günümüzde insanlar mitlerini çağdaş bilimin ve teknolojinin göz alıcı olanaklarıyla süslüyor. Geçmişte insanların hayâl bile edemeyeceği şeyler bugün günlük yaşantımızın en sıradan alışkanlıkları arasında yer alıyor. Bilimi ve sanatı bünyesinde barındıran bilim kurgu türü bizim çağdaş masallarımız. Geleceğimizi düşünürken ufuklarımız bilim ve teknoloji sayesinde denizlerin diplerinden uzayın derinliklerine kadar uzanıyor. Bu, Jules Verne'den Isaac Asimov'a kadar birçok bilim kurgu yazarının düş gücü sayesinde oldu.

İKİ AYRI BAĞLAM OLARAK düşünüldüğünde bilimle sanat arasında bağdaşmaz bir farklılık varmış gibi görünür. Bilim mutlak doğrunun peşinde, deneylere kanıtlara dayanan, tek ve değişmez gerçeğin yolundadır. Sanat ise kurmacadır, taklittir, hatta yalan söylemektir. Ama, bunlar birbirinden ayrı gibi görünseler de zaman zaman öyle yakınlaşır, öyle iç içe geçerler ki, temel izleklerini birbirinden ayırt etmek zorlaşır. Bilim ve sanatın birbirine yakınlaştığı noktalardan birinde bir yazın türü durur: bilimkurgu. İnsan oldum olası düş kurmayı sevmiş, geleceğine ilişkin planlar kurmuş, başından geçenleri masal gibi anlatagelmiştir. 19. yüzyılda gerçekleşen sanayi devrimi, yazının konu aldığı izlekleri de giderek değiştirme eğilimine girmiş; bilim, giderek fantastik kurgunun yerini almış ve adı ilk kez 1926'da konacak olan bilimkurgu türünün gelişmesine olanak sağlamıştır. Freud'a göre "insanlar için düşler neyse, milletler için mitler de o anlama gelir". Teknolojik gelişmenin doruk noktasına ulaştığı 20. yüzyılda, bilim ve teknoloji insanların rüyalarını süslüyor, mitolojilerini yeniliyor ve çağdaş masalların gelişmesine yol açıyor. Bununla birlikte bilimkurgunun ilk örneklerini vermesi çok daha eskilere, yüzyıllar öncesine dayanır.

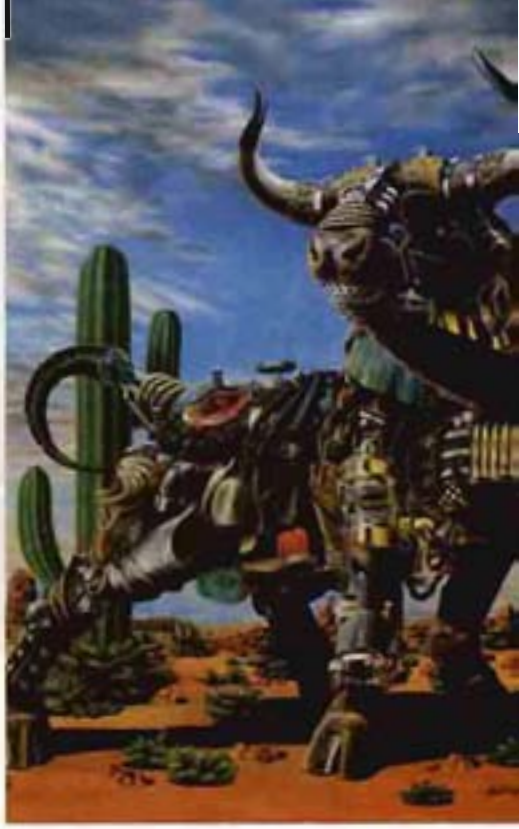
Bilimkurgu'nun Tarihçesi

Kurgusal edebiyat son yüzyıla kadar fantastik bir yapı içinde yazılırken, 20. yüzyılda teknolojinin hızına kapılıp "bilimkurgu" adındaki yeni bir türü de içermiştir. Fakat, bilimkurgunun köklerini çok daha gerilere gidip, Antik Yunan'da aramak gereklidir. Antik Yunan, mitoloji geleneği bakımından oldukça güçlüdür ve Antik Yunan'da halkın inanışları bu fantastik yapıyla yoğrulmuştur. İnsanların olağanüstü işler başarabilmeleri tanrılar ve başka doğa üstü güçler yardımıyla mümkün olabilmektedir. Eski Yunan söylencelerinden biri bilimkurgunun köklerinden sayılabilir. Bu söylencede tanrıların ya da doğaüstü güçlerin değil insan aklının ve bilgisinin yararları kullanılmaktadır. Bu söylence Dedalus ve oğlu İkarus'la ilgili söylencedir. Girit kralının hizmetinde olan Dedalus bir gün kral Minos'u öfkelendirir ve "Labirent"e kapatılır. Kralın öfkesinden kaçmak için kanatlar yapan Dedalus, oğlu İkarus ile birlikte uçarak Girit Adası'ndan kaçar. Gerçi İkarus bir kazaya uğrar ama tarihe uçan ilk insanlar olarak geçen İkarus ve Dedalus bunu başarmak için Zeus'un ya da Apollon'un yardımını almazlar. Uçmalarını Dedalus'un bilgisi sağlamıştır. Normal insanların başardıklarıyla ilgili düşlenmiş ilk edebî yapıt ise M.S. 2. yüzyılda karşımıza çıkar. Samsatlı Lukianos'un yazdığı "Gerçek Tarih"

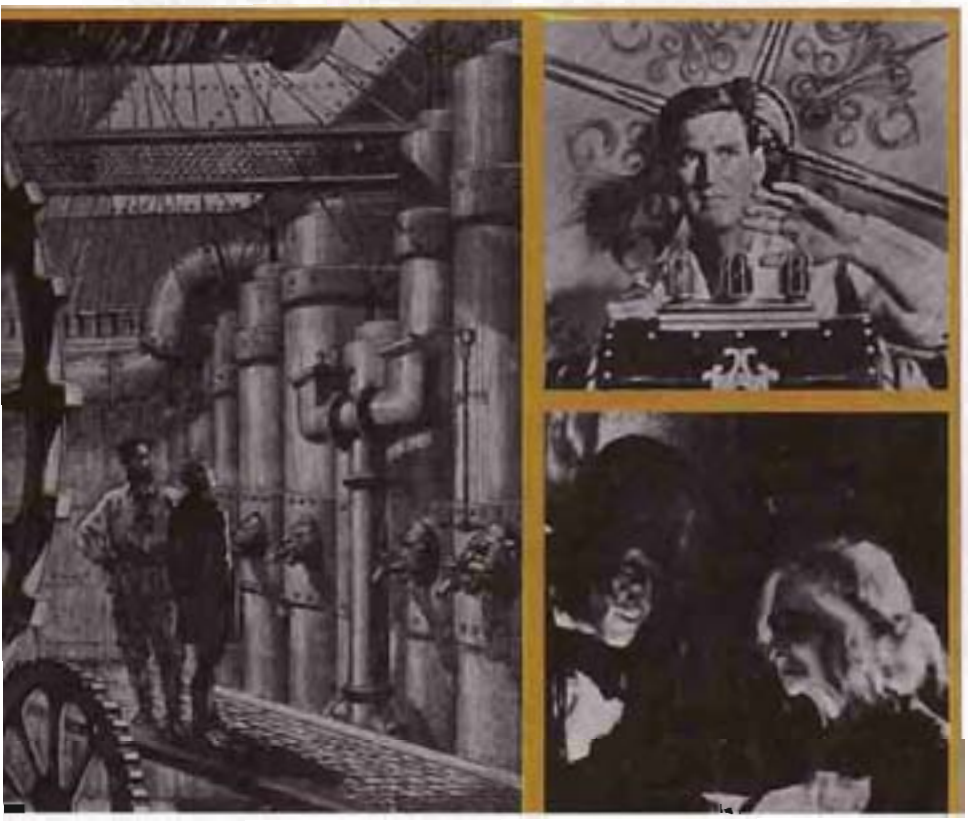


adlı kitap Ay'a giden denizcilerin öyküsünü anlatır. Dönemin Yunan gemilerinden farkı olmayan bir gemiyle yola çıkan denizciler, engin denizde 80 gün boyunca yol alır ve 81. günde Dünya'nın ucuna gelirler. Uygun bir rüzgâr yakalayan gemiciler, buradan düşmeden Ay'a ulaşmayı başarırlar. Ay'da karşılaştıkları manzara şaşırtıcıdır, çünkü Ay Kralı'nın adamları ile Güneş Kralı'nın adamları Venüs'ü ele geçirmek için savaşmaktadır. Lukianos'un bu yapıtı ilk bilimkurgu kitabı olarak kabul edilse de, bilimin yazın içindeki yeri o dönemde hâlâ zayıftır. Daha belirgin etkileşimler ise ilerleyen yüzyıllar boyunca bilim geliştikçe kendini gösterecektir.

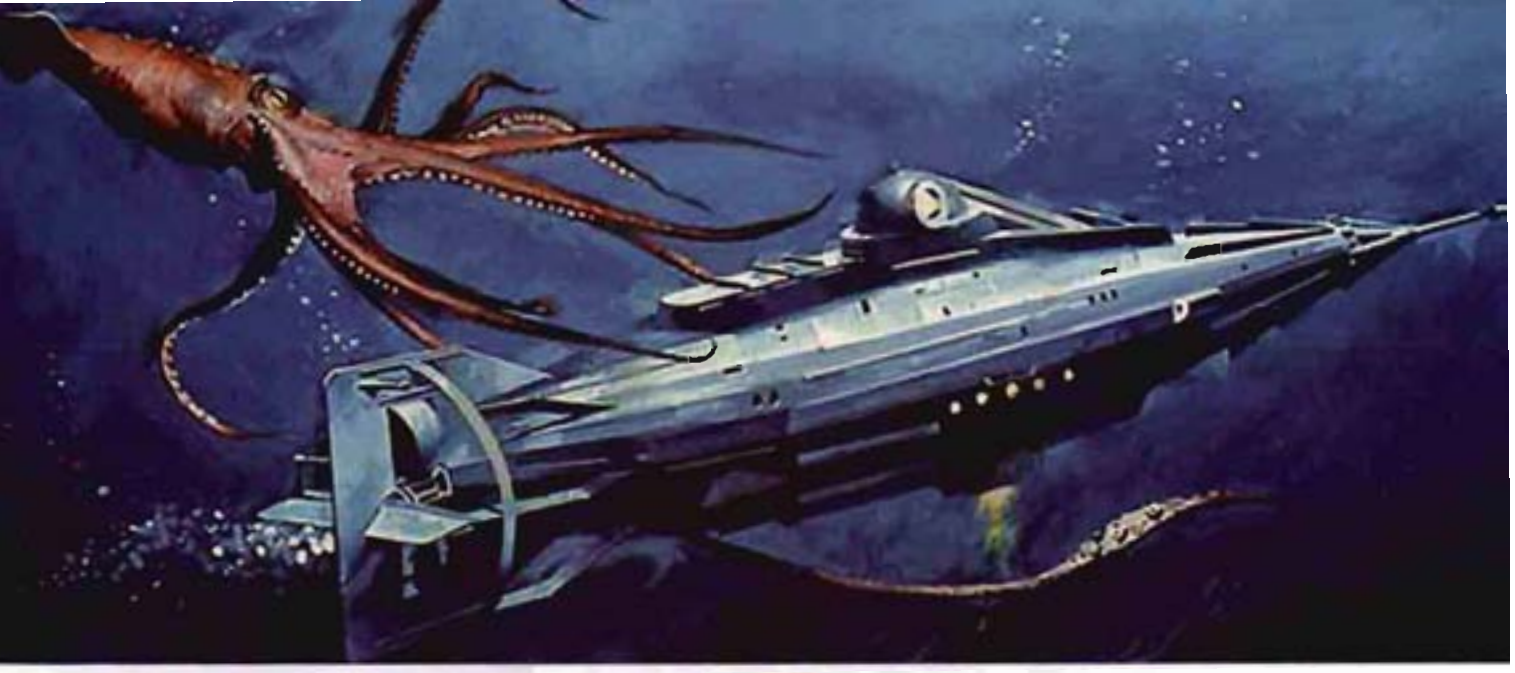
16. yüzyılda Polonyalı astronom Nicolaj Kopernik Evrenin merkezinde Dünya'nın değil Güneş'in bulunduğunu ortaya atınca, bu, büyük bir devrim olmuştu. Kopernik'in bulguları ışığında Kepler, o güne kadar var olan astronomi bilgisini inceler ve yeni bir görüş ortaya atar. Bu dönemde Kepler, ortaya koyduğu Astronomia Nova (Yeni Astronomi) ve Harmonia Mundi (Dünya'nın Uyumu) gibi bilimsel eserlerin yanında, Somnium (Düş) adlı ilk bilimkurgu kitaplarından sayılan eserini yazar. Kepler Somnium'da Duracotus adlı genç bir İzlandalı'nın başından geçenleri anlatır. Danimarka'da Tycho Brahe'nin öğrencisi olan Duracotus (Kepler, Brahe'nin asistanıydı ve o öldükten sonra astronomik bulgularından yararlandı) evine, annesinin yanına döner. Annesi oğlunun astronomi bilgisinden memnundur ve onun şeytanla bağlantı kurmasını ister. Şeytan uçabilmektedir ve Ay tutulması zamanlarında Ay'a gidebilmektedir. Şeytan çağırılır ve öykünün geri kalan kısmında anlatıcı olarak rol oynar. Duracotus ve annesine Ay'ın doğası hakkında bilgi veren şeytan onlara Ay'ın dağlarını ve denizlerini, Dünya'yla olan ilişkisini anlatır. Kepler, Somnium'da o güne değin elde ettiği astronomik bilgileri de kullanır. Somnium, dönemin biliminin sessiz kaldığı konularda söz söylemesi açısından önemlidir. Somnium'un ilk hâli 1593 yılında yazılmış, 1609 yılında da yeniden gözden geçirilmiştir. Ay'a gitme izleği Lukianos'tan günümüze değin bilimkurgunun işlediği en temel izleklerden biri olmuştur. 1657 yılında yazılmış bir kitaba göz attığımızda yine Ay ve Ay yolculuğu ile karşılaşırız. Bu kitap, Hercul Savinien Cyrano de Bergerac'ın yazmış olduğu "Ay Devletleri ve İmparatorluklarının Gülünç Tarihi" adlı kitaptır. Bu kitapta Cyrano'nun Ay'a yolculuk için önerdiği yöntemler, onun Newton'dan önce yerçekimini irdelemesi ve yerçekiminden kurtulmayı planlaması açısından önem taşır. Ay'a ulaşmak isteyen bir kişi önce yerin çekiminden kurtulmak zorundadır. Cyrano de Bergerac, bugün bize gülünç de gelse kitabında bunun için bazı öneriler sunar. Edmond Rostand "Cyrano de Bergerac" adlı kitabında bu yollardan da söz eder. Dilimize ilk kez Sabri Esat Siyavuşgil'in çevirdiği Edmond Rostand'ın "Cyrano de Bergerac" adlı yapıtında bu yolların nasıl anlatıldığına bakalım:



"Altı usul keşfettim, altı muamma
Mesela çırılçıplak soyunup vücuduma
Kandil kandil şafağın göz yaşlarıyla dolu
Billur şişeler asmak ve tabakın buğulu
Güneşinde dolaşmak. O zaman güneş çeker
Şişelerdeki çiği. Aczi de beraber
Alıp göğe çıkarır.
Yahut, önce yerden kız olmak için sedir
Ağacından bir tandık alınır ve havası
Muka'ar aynalarla boşaltılır. Ortası
Boşalınca tandığı yanlardan esen rüzgâr
Alıp götürür.
Yahut şu usul de var
Donanma fişekleri yakarak ara sıra
Çelikten bir çekirge üstünde, yıldızlara
Sonsuzu o muazzam turlasına uçurmak
Sonra duman bilirsiniz muhakkak
Gökyüzüne yükselmek ister. İşte koraman
Bir fanusun içine adamakıllı duman
Doldurup seyahate çıkmak!
Ay seferleri
Halindeyken, öküzün boynuzunu çekerek
Uzatılmış direvler meşale yok o halde
Güçlük, asıl öküzün boynuzuna binmede
Nihayet bir demir tepsi ile bir parça
Mıknatısınız var mı? O halde fırsatlarla
Dolaşabilirsiniz yükyüzünde... Oturun
Tepsiye; mıknatısı boşuna göğe savurun
Her fırlatışınızda tepsi peşinden gider
Böylece çıkarırsınız mıknatısla beraber
Cyrano, bu altı yöntemin değil de sadisizeyle çıkar Ay'a
"Deniz mod kalındeyal)
Dalgaların sayıları Ay'ın elindeyal)
Denize dalıp çıktım. Sonra kuma oturdum;
O anda üzre başım, sonra bütün vücudum.
- Kürsünün iki saçlar öyle çabuk kuruyor.
Başladı yükselmeye uçmaya... Aman biraz
Yavaş!.. Hayır! Durduğu sanki malet olmuşum
Zahmetsiz bazar gibi gökyüzü bu uçuşum..."



1752'ye gelindiğinde bilimkurgu öyküsü olarak karşımıza Voltaire'in yazdığı "Micromégas" çıkar. Voltaire bu kitabında dönemin zihniyetiyle alay eder. Micromégas'ta yarım milyon ayak büyüklüğünde bir Siriuslu, on beş bin ayak büyüklüğünde bir Satürnlü ile karşılaşır. Bunlar birlikte dolaşmaya karar verirler. Satürnlü evlidir; karısı, iki yüz yıl süren kısa bir balayından sonra kocasından hemen ayrılmak istemez. Fakat Satürnlü



çabuk döneceğine söz vererek karısını teselli eder ve iki arkadaş bir kuyruklu-yıldızın kuyruğuna atlayarak, yıldızlar arasında dolaşmaya çıkarlar. Her yeri gezdikten sonra yolları Dünya'ya düşer. Kendilerine bir küçük gölcük gibi görünen Akdeniz'de dolaşırlarken, kutup yolculuğundan dönen ve içinde birçok filozof bulunan bir gemiye rastlarlar. Bu gemi Sirius'a o kadar küçük görünür ki, gemiyi görebilmek için mikroskop kullanmak zorunda kalır. Gemiyi sudan çıkarır ve incelemek için tırnağının üzerine koyar. Gemiyi biraz inceledikten sonra, üzerinde yaşayan atom kadar küçük insanları görür ve şaşırır. Çünkü, bu atomlar kendilerinin sonsuz bir ruha sahip olduklarını, Tanrı'nın görünüşünde ve Evrenin merkezi olduklarını iddia etmektedir. Bu yaratıkların yaşamlarını araştıran Siriuslu bunların, Dünya'da bütün zamanlarını birbirlerini öldürmekle geçirdiklerini öğrenir. Filozoflardan biri "Şu dakikada bile bir milyon şapkalı ile bir o kadar sarıklı birbirlerini kılıçtan geçiriyor" der. Üstelik, bu kavganın nedeni adına Filistin denilen gayet küçük bir yerdir. Onların bu davranışları uzaylıları çok şaşırır, bir o kadar da komik gelir. Küçük Dünya'da yaşayan bu kaçık atomlar iki uzay yolcusunu çok eğlendirir. Gemideki filozoflardan biri göksel misafirleri baştan aşağı süzer ve yıldızların, güneşlerin, gezegenlerin insan uğruna, insan için yaratıldığını söyler. Siriuslu ve Satürnlü Dünya'nın, ancak diğer yıldızlarda aklını kaçıran canlılar için bir tımarhane olabileceği düşüncesiyle Dünya'dan ayrılırlar. Voltaire'in bu eseri etnosentrik düşünceyle alay eder ve Evren'in her yerinde aynı düşüncelerin, aynı bilgilerin geçerli olmayabileceğini gösterir. Bilimkurgunun kilometre taşlarından birini de 1818 yılında Mary Shelley tarafından yazılan "Frankenstein, Modern Prometheus" adlı kitap oluşturur. Frankenstein, fantastik kurgu ile bilimkurgu arasındaki ayrımı ortaya çıkarması açısından önemli bir eserdir. Sözgelimi "Dracula" içerdiği temalar açısından fantastik kurguya iyi bir örnek oluştururken Frankenstein anatomiden, biyokimyaya, elektriğin kullanımına kadar işlediği bilimsel (ya da yarı bilimsel) yapısıyla bilimkurguya dahil edilir. Kitapta, Dr. Frankenstein adlı bir bilimadamının elektrik kullanarak ölü bir yaratığı yeniden yaşama döndürme çabası anlatılır. Canlanan yaratık, Frankenstein'ın kontrolünden çıkar ve

Bilimkurgu

Bülent Akkoç
Atılgan Dergisi Genel Yayın Yönetmeni

Dünya'da hayal edebilme yeteneğini sahip belki de tek yaratık olan insanoğlu, görebildiklerinin dışındakileri de bilmek istemiş ve bu yolda çok çaba sarfetmiştir. Hayal gücü insanoğluna, doğa ile yapılan savaşta yardımcı olabilecek araçlar üretmesini ve yaşamını anlamlandıracak eserler yaratabilmesini sağlamıştır. Yüzyıllar boyunca kendi kendini aşmaya çalışan insanoğlunun, yapıcı hayalgücünden yoksunlar karşısında ilerlemesi zaman zaman yavaşlasa da durmamıştır.

İnsanoğlu gözleyerek ve deneyerek öğrendiği bilimden kendine yararlı teknolojiler üretmesini bilmiş, bunun yanı sıra bu başarılarından tat alabilmek için de sanatı yaratmıştır. Olası bir problemi çözebilmek için birçok yöntem keşfeden insanoğlu, bilimkurguyu da keşfetmiştir.

Bilimkurgu bir sanat türüne verilen isimdir. Yazın alanında olduğu gibi sinema alanında da örnekleri vardır. Özellikle bu yüzyılın başından itibaren bilim ve teknolojideki gelişmelere paralel ortaya çıkmış ve sürmektedir. Bilimkurgu, içinde ne bulunursa bulunsun, temel olarak insanı ele alır, içinde yaşadığı evreni tanımaya ve anlamaya çalışan insanoğlu bu zorlu yolculuğunda tıpkı önceki yüzyıllarda olduğu gibi keşfedeceklerinin hayalini kurar ve eserlerinde onlardan söz eder. Amaç, tüm insanlık için daha iyi koşullarda yaşam olanağı sağlayan bir Dünya'dır. Bilimkurgu, işte bu noktada kendisinden istenileni en çarpıcı şekilde verebilen bir sanat türüdür. İnsanın geçmişte, günümüzde ya da gelecekte karşılaştığı ya da karşılaşabileceği sorunları bilimsel verilere dayanarak sınırlarını bir düş gücü ile aktarmak, kendi üzerine düşen görevi yerine getirir. Vermeye çalıştığı mesaj ile bazen bilim adamlarını yönlendirmeye, bazen de okurların önünde yeni ufuklar açmaya çalışır. Bunda ne kadar başarılı olabildiği de yaratıcısının yeteneğine bağlıdır. Bu nedenle, bilimkurgu alanında çok iyi eserler olabileceği gibi kötü örnekler de mevcuttur.

Günü, bilim ve teknolojideki gelişmeleri büyük bir ümitle izleyen insanoğlunun, iç dünyasının da gelişmesi için sanata gereken önemi vermesini ve bilimkurgu türünün de hakettiği yeri almasını istiyor.

Geleceğin Edebiyatı

Can Abanazır
Hacettepe Üniversitesi İngiliz Dili ve Edebiyatı

"Bilimkurgu, edebiyatın bilimsel gelişmelerin insan üzerine yaptığı etkiyle ilgilenen bir dalıdır" Isaac Asimov'un bu tanımlaması, hiçbir zaman gerçek anlamda tanımlanamamış bilimkurgunun belki en iyi, belki de en dar kapsamlı açıklamasıdır. İsmi bile birçok kez evrim geçiren bir dal, elbette edebiyatın bir parçasıdır. Bu ilgi ülkemizde yeni başlıyorsa da, bilimkurgu yazını 20. yüzyılın başından beri dünyada çok-satan konumundadır. Çünkü bilimkurgu geleceğin edebiyatıdır, gelecek hakkında yazılmaktadır ve diğer edebiyat türlerinin her zaman birkaç adım önünde gitmektedir. Bu nedenle de bu tür, en çok hor görülen ve eleştirilen dalların başında gelmektedir. Bilimkurgu, insan hayal gücünün sınırlarını araştırır ve her yeni denemede hayal gücü yeni bir evre kazanıp ileriye gider. Aynen, Jules Verne'nin denizaltı hayal edip yazmasından yalnızca yüz yıl sonra, "Kızıl Ekim" adlı filmin çok doğal bir şeymiş gibi seyredilmesi örneğinde olduğu gibi. Bu gün hayal olan, yarın gerçektir. Bilimkurgu da gelecekteki gerçeklerin yazınıdır.



çevresine dehşet saçmaya başlar. Shelley romanını yazdığı yıllarda bilimkurgu, bir tür olarak yazın hayatında kesinlik kazanmamıştı. Frankenstein, Prometheus'un insanlara ateşi getirmesi gibi edebiyata bilimi getirmiştir. "Modern Prometheus" adı da, bu yönüyle kitaba uygun düşmüştür denilebilir. Benzer bir bilimkurgu romanı 1886 yılında Robert Louis Stevenson'ın yazdığı "Dr. Jekyll ve Mr. Hyde"dır. Küçük bir değişiklikle bilim adamı bu romanda bir başka canlı yaratma değil, kendi kendini değiştirme peşindedir. Bilimkurgunun öncüsü sayılabilecek bu iki roman yazarından farklı olarak Mark Twain, fantastik olanı gotik korku ve dehşetten tamamen arındırmayı başaran ilk yazarlardandır. Mark Twain'in "Kral Arthur'un sarayında bir Amerikalı" adlı kitabında zaman içinde gezi teması bütün mistik özelliklerinden arındırılarak ele alınır.

Bilimkurgu türünü hazırlamış olan etmenin uzay gezisinden, ütopik tasarımlara kadar belirli temaların daha önceden gelişe gelişe bu basamağın önüne kadar uzanmaları olduğunu söylemek tam doğru olmaz. Belirleyici olan daha çok, belirli yazınsal tekniklerle ele alınıp işlenen kültürel, psişik bir havanın, yepyeni bir iklimin ortaya çıkmış olmasıdır. Bu anlatım teknikleri, en başta "normal" dünyanın sınırları içinde "yabancı bir alan" gibi sıkışıp kalmış tek tük anormallikleri anlatmayı hedefler. Bu teknikler sayesinde kendi başlarına buyruk, bağımsız, özerk dünyalar yaratılır ve bu dünyaların kendilerine özgü yasalara göre işlediklerine, bildik dünyadan farklı ilkelere bağlı olduklarına okuru inandırmak çok daha kolaylaştığı gibi merak ve heyecan da o ölçüde artırılır. Bu teknikle yazılan öykülerin izlekleri genellikle olağanüstü buluşlar, teknolojik yenilikler, (sadece coğrafi olmayan) keşifler, esrarengiz olaylar ve sonunda gene de akla mantığa dayanarak açıklanan, görünürde izahı olmayan olaylar ve durumlardır. Sanayi devrimi teknolojiyi geleceğin sınırsız olanakları düzeyine yükseltiyor gibidir ve teknolojinin geleceğe yönelik perspektif ve umutları estetik bir dile dönüşerek kitlesel olarak yaygınlaşma olanağı bulur. Teknoloji ile serüven birbirine bağlanır.

Jules Verne'in romanları Ay'a (Ay'a Yolculuk - 1869) Yerküre'nin merkezine (Arz'ın Merkezine Seyahat - 1864) ya da denizin derinliklerine götürür bizi (Denizler Altında 20 bin Fersah-1870). Jules Verne için, yavaş yavaş belirginlik kazanmaya başlayan bilimkurgu türünün gerçek öncüsü denebilir. Onun bilime ve teknolojiye duyduğu hayranlık romanlarının kahramanlarına da yansımıştır. Ancak onun kahramanları bu teknolojiyi bir şeyler kurmak için değil de, daha çok, bir yerlere ulaşmak için kullanırlar. Bunun yanında Verne'in1994 yılında gün ışığına çıkarılan yeni bir kitabı, onun bilimsel gelişmeleri önceden gören tavrına iyi bir örnek oluşturur. 1863 yılında yazılan kitabın adı "20. Yüzyılda Paris" adını taşır ve olaylar 1963 yılında geçer. Bu kitabında teknolojinin egemen olduğu bir toplumda yaşayan evsiz genç bir şairin yaşamını anlatan Verne, kitabında otomobillerin içten yanmalı motorla çalışmasını ilk otomobillerin ortaya çıkışından 26 yıl önce yazar. Giyotin yerine kullanılmaya başlanan elektrikli sandalyelerden, faks ve telefondan da bahsedilen bu kitap Verne'in yayımcısı tarafından beğenilmediği için uzun süre gün ışığına çıkamaz. Günümüzde hâlâ birçok insanı etkileyen, onların dünyalarını değiştiren Verne'in etkisinde kalan isimlerden birisi de H.G. Wells'tir. Jules Verne'in "Ay'a Yolculuk" romanı ile Wells'in "Ay'daki İlk İnsanlar" romanını karşılaştırınca görülür ki Wells'in teknolojiye duyduğu ilgi Jules Verne kadar fazla değildir. Verne'in roman ve öykülerinde "Nasıl ve hangi teknolojik olanaklarla" sorusu açık seçik ortaya atılırken, Wells işin bu yanıyla pek uğraşmaz. Örneğin, Wells Ay yolculuğunun teknik sorununu yer çekiminden arınmış bir madenden üretilmiş bir küre ile ayaküstü halleiverir. Çünkü, Wells'in amacı teknolojik olanakların gelecekteki olası ürünlerini tahmin etmek değil, Ay'daki toplumsal hayatın kendisi üzerine model düşünceler geliştirmektir. Wells'in yapıtlarından onun yalnızca bir roman yazarı değil, bir

Bazı Bilimkurgu Yapıtları

- M.S. 2. yüzyıl/Samsatlı Lukianos/Gerçek Tarih
- 1593/Kepler/Somnium
- 1657/Hercul Savinien Cyrano de Bergerac/Ay Devletleri ve İmparatorluklarının Gülünç Tarihi
- 1752/Voltaire/Micromegas
- 1818/Mary Shelley/Frankenstein
- 1865/Jules Verne/Ay'a yolculuk
- 1870/Jules Verne/Denizler Altında 20 bin Fersah
- 1886/Robert L. Stevenson/Dr.Jekyll ve Mr. Hyde
- 1895/H. G. Wells/Zaman Makinesi
- 1896/H. G. Wells/Dr. Moreau'nun Adası
- 1898/H. G. Wells/Dünyalar Savaşı
- 1898/Stanislaw Lem/Solaris
- 1920/Yevgeni Zamyatin/Biz
- 1932/Aldous Huxley/Cesur Yeni Dünya
- 1938/Clive Staples Lewis/Sessiz Gezegenler
- 1942/Isaac Asimov/İmparatorluk
- 1948/George Orwell/Bin Dokuz Yüz Seksen Dört
- 1951/Ray Bradbury/Fahrenheit 451
- 1964/Frank Herbert/Dune
- 1965/Italo Calvino/Kozmokomik Öyküler
- 1968/Arthur C. Clark/2001: Uzay Yolu Macerası
- 1969/Ursula K. Le Guin/Karanlığın Sol Eli
- 1974/Ursula K. Le Guin/Mülksüzler
- 1976/Marge Piercy/Zamanın Kıyısındaki Kadın
- 1976/Ernest Callenbach/Ekotopya
- 1982/J. G. Ballard/Yakın Geleceğin Mitoslan



toplum reformcusu olma özlemleri taşıdığı sonucuna da varılabilir. Wells, öğretici olma ile eğlendirici olma kaygılarını birleştirerek bir sentez oluşturur ve bu sentezin içine yerleştirdiği deneme türü yazılarla, edebiyat aracılığıyla okura seslenir. Wells, kimi yazarlar tarafından bazı kitaplarında geleceğin ikinci sınıf, kaba edebiyat türü örneklerinin ilk adımını atmakla suçlanır. 1895'de yazılan "Zaman Makinesi" 1895'de yazılan "Dr. Moreau'nun Adası" ve 1898 yılında yazılan "Dünyalar Savaşı" bunlar arasındadır. Bilimkurguya yöneltilen zaman zaman ikinci sınıf kaba edebiyat türü olması gibi suçlamalarda gerçeklik payı da vardır. 1926 yılında Hugo Gernsback ilk bilimkurgu dergisini çıkardığında, "scientifiction" kelimesini bu türün adı olarak kullanmıştı. Adı "Amazing Stories (Şaşırtıcı Öyküler) olan bu dergi kısa sürede popüler olunca onu diğer örnekler izledi. Bu, bilimkurgunun ticarileşme, metalaşma ve kalitesini yitirme dönemiydi. Bilimkurguyu satılabilir iyi bir mal olarak görenler, bu türü yavaş yavaş 13-18 yaş arası gençlerin hafta sonu eğlencesine dönüştürdüler. En akla gelmedik, uydurma fantazi öyküleri bile bilimkurgu adı altında piyasaya sürüldü. Bilimkurgunun yeniden ciddi bir tür olarak değerlendirilmesi Isaac Asimov, Arthur C. Clarke gibi yazarların çabaları sayesinde olmuştur. İyi bir bilimkurguyu tanımlamak bugün daha kolaydır. "İyi bilim" ve "iyi edebiyat", bunların çok iyi kurgulandığı, dengelerinin gözetildiği yapıtlar "iyi bilimkurgu"dur.

Magazin Bilimkurgu

Bilimkurgu dergileri arasında ilk sırayı türe adını da vermiş olan Hugo Gernsback'in kurduğu "Amazing Stories" adlı dergi alır. Gernsback'in içeriğini "scientifiction" terimiyle tanımlamaya çalıştığı "Amazing Stories" dergisi 1926 yılında yayımlanmaya başladı. "Scientifiction" terimi ise giderek "science fiction"a yani "bilimkurgu"ya dönüştü. Dergide yeni öykülerin yanı sıra Verne ve Wells'in öykülerine de yer veriliyordu. Sonraki yıllarda A.B.D. ve İngiltere'de yeni dergilerle birlikte, ilk bilimkurgu hayranları kulüpleri de ortaya çıktı. Hem kısa öyküleri, hem de tefrika romanları içeren bu ilk bilimkurgu dergilerin doruk noktasını, otuzlu yılların sonunda, özellikle "Astounding Stories of Super Science" adıyla kurulmuş olan ve 1937'den itibaren John W. Campbell tarafından yönetilen magazin kuruluşunun yayını "Astounding Science Fiction" oluşturur. 1920'lerin ve 1930'ların magazin bilimkurgularında insanlığın eski düşlerinin gerçekleştirilmesi teması ağır basarken Campbell'in etkisi altında bilimkurgu geleceğin teknolojisinin sosyal hayata olası etkilerini de tematize etmeye başlar. 1939'da yayımlanmaya başlayan "Unknown" (Bilinmeyen) dergisi ise "Astounding Science Fiction"ın aksine, doğa bilimlerine dayalı bilimkurgu yerine fantastik konuları işlemeyi yeğler. Savaş öncesi dönemde ön plana çıkan dergilerden biri de, Hugo Gernsback'ın çıkardığıdır.

Yazarlar Gözüyle Bilimkurgu

Frank Herbert: Bilimkurgu doğrusal veya doğrusal olmayan zamanla rakı ederken doğmalara modern başkaldırıyı ve spekülatif hayalgücünün kılıcını kullanıyor.

Düstürumuz : Nothing Secret Nothing Sacred.

Sam Moskowitz: Bilimkurgu, fantazinin, fen bilimleri, uzay, zaman, sosyal bilimler ve felsefeye dair hayalci spekülasyonlarını güvenilir kılmak için bilimsel bir atmosfer yaratarak, okuyucudaki "inançsızlığı tamponlayışıyla" ayırt edilebilecek dalıdır.

Hugo Gernsback: "Bilimselleştirme" ile... Jules Verne, H.G. Wells, ve Edgar Allan Poe tarzı öyküyü, bilimsel doğrulukla bakışın kaynaştığı çekici bir romantizmi kastediyorum.

Robert A Heinlein: Hemen tüm bilimkurguya uygulanabilecek kısa, işlevsel bir tanım, şu olabilir: Gerçek dünya hakkında tutarlı bilgiye, geçmişe ve bugüne, ve doğa hakkında bütüncül kavrayış ve bilimsel yöntemin önemine dayanan, gelecekteki olası olaylar hakkında gerçekçi bir spekülasyon.

Bu tanımın tüm bilimkurgu ("hemen hepsi yerine") kapsaması için "gelecek" sözcüğünü atmak yeterli.

Brian W. Aldiss: Bilimkurgu bilgimizin (bilimi) gelişmiş ama bulanık haliyle varlığını koruduğu evrenimizde insan ve konumuna dair tanım arayışımızdır ve tipik olarak Gotik veya post-Gotik çamurdan dökülmüştür.

Isaac Asimov: Modern bilimkurgu, edebiyatın, inatla bizi bekleyen yeniliklerin doğasını, olası sonuçları ve olası çözümleri ele alan yegane biçimidir.

Ray Bradbury: Bilimkurgu gerçekten de gelecekle ilgili sosyolojik çalışmadır; yazarın söyledikleri şu, yada bu şekilde gerçekleşecekle.

Reginald Bretnor: Bilimkurgu: Bilime ve sonucu olan teknolojiye dair insan deneyimlerine ilişkin ussal spekülasyona dayanan kurgu.

Lester Del Rey: ... bilimkurgu " insan doğasının bugününün mit-üretim esasıdır"

Northrop Frye: Bilimkurgu çoğunlukla bizim şu anda bulunduğumuz kadar yüksekte, tepemizde uçan bir uçakta yaşamın nasıl olacağını hayal etmeye çalışır; kurguladığı sahne çoğunlukla bize teknolojik bir mucize gibi görünür. Bu yüzden de romantizmin "mit"e eğilimi bir biçimdir.

Damon Knight: Bilimkurgudan aldığımız kendimizi şüphe ve antik çekincelerimize rağmen okumaktan alıkoymamamızı sağlayan- diğer türden öyküleri çekici kılan şeyden farklı değildir, ama başka biçimde dile getirilmiştir. Bilinen şeylerin oluşturduğu küçük bir adada yaşıyoruz. Bizi çevreleyenlere dair dindirilmemiş merakımız bizi insan yapan şeydir. Bilimkurguda bu güzeme gündelik, küçük semboller değil, uzaya ve zamana ait büyük alanlarla yaklaşıyoruz.

Gray K. Wolfe: ...çoğu bilimkurgunun entelektüel temeli şiddetli duygusal ilkelerde, "merak duygusuyla" sanıldığından çok daha yakından ilintili. Süreç şu biçimde de özetlenebilir: bilinen bilinmeyenden ayıran bir tür barier yüzünden zıtlık içinde varlığını koruyor. Barİyer aşıldığında bilinmeyen bilinene yaratır. Ancak bu barİyerin aşılması bir takım yeni problemler yaratır ki, bu, zıtlaşmanın bir üst aşamada tanımlanmasına yol açar. "Merak duygusu, bu zıtlaşmanın ayrıntıda olmaktan doğar ve "merak duygusunun belirmesi barİyeri var eden imajı güçlendirerek zıtlaşmayı şiddetlendirir. Bu dönüşüm zıtlaşmanın "pekişme veya erime" olarak tanımlanmış daha ileri bir dönüşüm geçirmeyeceği bir noktaya kadar devam eder.

Alvin Toffler: Bilimkurgu insanmerkezci görüşle zamansal darkatalığı çelıştırarak tüm uygarlığı ve unsurlarını yapıcı eleştiriye yöneltiyor.

James Gunn: Bilimkurgunun en kayda değer yaklaşımlarından biri insanlık gururu olmuştur.. bir varlığın yaşamak zorunda oluşuna özgü nitelikte değil... bir varlığın yeşeyip yaşamını en olumsuz güçlüklere rağmen sürdürüşüne özgü nitelikte.

Sam J.Lundwall: Basit bir tanımla, "dolaysız" bir bilimkurgu öyküsünün yazarının tutarlı biçimde geliştirilen, bilinen gerçeklerden yola çıktığı (veya çıkacağını öne sürdüğü) söylenebilir.

Thomas N. Scortia: [bilimkurgu] doğanın yasalarının insan mantığının açıklamalarına, bundan da fazlasıyla, mantıksal çıkarıma açık olduğunu söyleyen hümanist bir varsayım vardır.

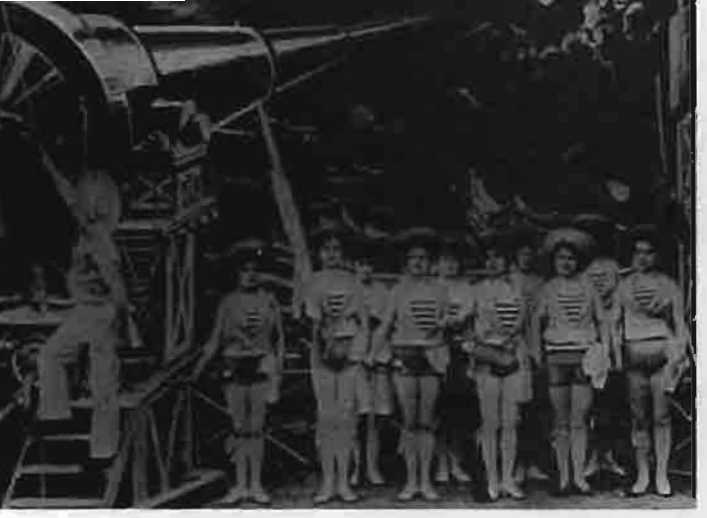


Gernsback'in öyküleri büyük bir yayınevince alınıp "The Wonder Stories" adıyla yayımlanır. Gernsback "Air Wonder" ya da "Science Wonder Quarterly" gibi başka magazinler çıkarsa da pek başarılı olamamıştır. Bu dönemde Donald Wolheim ve Frederik Pohl gibi kişilerin çıkardığı dergiler de gündemdedir. Fakat gündemde olmayan bir şey vardır: 2. Dünya Savaşı. Savaş sırasında kimi bilimkurgu dergileri yayına ara verirken, kimileri de sayılarını kağıt tasarrufu gerekçesiyle sınırlarlar. "Unknown" gibi bazıları da bir daha yayımlanmamak üzere yayın dünyasından çekilir. Savaş öncesi dönemde bilimkurguyu değerlendirdiğimizde, bunun anlatım araçlarının anlatılan karşısında ikinci derecede önem taşıdığı bir tür olduğunu görürüz. Ancak 2. Dünya Savaşı sonrası dönemde bu türün başarı ölçütü üslubunun başarısındadır. Savaş sonrası dönemde bu türün okur yapısının da değişmiş olmasının bir sonucudur bu. Campbell'in bilimkurguları öncelikle teknolojiye ilgi duyan gençlere seslenmekteydi, oysa tür artık belli bir liberalliğin damgasını bastığı kentsel orta tabakanın ilgi alanına girmeye başlamıştır.

Sinemada Bilimkurgu

Bilimkurgu, bir sanat türü olarak film sektöründe yazın alanında yakaladığı başarıdan çok daha fazlasını elde etmiş; birçok kişinin bilimkurguyu sevmesi, sinema ya da televizyon için hazırlanan bilimkurgu filmleriyle olmuştur. Bilimkurgu filmleri, gelişen teknolojinin ürünlerini insanların hayâl gücünden alıp, beyazperdede, gözler önüne serdiği için sevilen bir sanat dalı olmuştur. Bu türün takipçileri artık özel efektler ve film hileleri ile geleceğe bakabilme olanağı bulmuşlardır. Bilimkurgu başlangıçtan itibaren şaşırtıcı film hilelerinin türüdür. Olanaksızı canlandırıp gösterir. Doğa yasalarını hayâl gücüyle yoğurur. Bu türün ilk filmlerine sessiz sinema döneminde rastlamak olanaklıdır. Yönetmenliğini Georges Méliès'in yaptığı "Le Voyage dans la Lune" adlı film 1902 yılında çekilir ve bilimkurgu türünün ilk filmi olarak kabul edilir. Konusunu Jules Verne'in "De la Terre à la Lune" (Ay'a yolculuk) ve H.G. Wells'in" First Men in the Moon" (Ay'daki İlk İnsanlar) romanlarının oluşturduğu bu film, yazınsal kaynaklarıyla çelişen bir görünüm ortaya koyar. Film grotesk, komik ve peşpeşe gelen şaşırtıcı hareketli resimlerden oluşmuş sahneler dizisidir. İnsanları yeryüzünden Ay'a götüren roket mermisi, şortlu, şapkalı, tişörtlü kızlar tarafından uzay topuna taşınır. Roket, Ay'daki adamın tam gözüne isabet eder. Dünya'dan Ay'a giden insanlar burada, Wells'in romanından alınmış olan "Selenitler"e yani Ay sakinlerine rastlarlar. Ama, Selenitler romandakinin aksine korkunç değil komik yaratıklardır. Şemsiye ile dürtülünce balon gibi patlarlar. Daha çok, serüvene dönük bilimkurgunun temel izleği olan fantastik yolculuk, yine Méliès'in yönettiği 1904 tarihli "Le Voyage à Travers l'impossible" (İmkânsıza Yolculuk) filminde ortaya çıkar. Çılgınca bir hızla bir dağ tepesinden boşluğa uçan bir tren, gökyüzünden uzaya doğru yol aldıktan sonra, önce Dünya'daki bir denize, oradan da tekrar karaya ulaşır.

Méliès, filmlerinde birçok sinema hilesinden yararlanır. Ama bu hileler, kusursuz bir yanılsama yaratmaktan çok, hareket ve dönüşümlerin canlandırılmasına yarayan yeni, şaşırtıcı, mekanik olanakların gösterilmesini hedefler. Méliès,



varyete ve sihirbaz tiyatrosu kökenli bir yönetmendi. Bu yüzdendir ki onun başvurduğu fantastik temalar öykü anlatmak için değil, şaşırtıcı, mizahi, dikkat çekici görüntülerle bir "show" sunmaktı. Bilimkurgu filmlerinin öncülerinden biri de "Metropolis" adlı filmdir. Fritz Lang'ın yönettiği film, geleceğin kenti "Metropolis"i anlatır. Üretim koşullarının ağırlaştığı ve sosyal hiyerarşinin iyice katılaştığı bir gelecek dünyası; üstlerde Güneş'i gören yerlerde havadar, kocaman gökdelenlerde egemen sınıfa mensup olanlar otururken, aşağıda yerin altında mağara ve katakomplarda köleler gibi yaşayan ve başında çalıştıkları makinelerle ritmik bir bütünlük kurmuş olan işçiler bulunmaktadır.

Birkaç yıl sonrasına uzandığımızda Sidney Olcott'un "Dr. Jekyll ve Mr. Hyde" filmi çıkar karşımıza. İlk çevrimi 1908 yılında yapılan bu film, bilimkurgu / korku karışımı filmlerin ilki niteliğindedir. 1910'da ise J. Searle Dawley ilk Frankenstein filmini çevirir. Bu dönemdeki filmlerin ilk örnekleri, popüler tiyatro oyunlarının sinemalaştırılmasından öteye geçememiştir ve George Méliès ya da Robert Paul gibi yönetmenlerin filmlerinden gerek anlatım gerekse sinema bilgisi yönünden çok geridedirler. Bu dönemde teknolojik ilerlemeyle birlikte, tehlikeli bilgilerle donanmış güçlerin teknolojik araçlarla bireysel insan yaşamına zorla girip onu değiştirebilecekleri korkusu güncellik kazanmıştı. "Frankenstein" ve "Dr. Jekyll ve Mr Hyde" gibi filmlerde bu izlek açıktır. Ayrıca, bu sorun bir yan izlek olarak "mad scientist" (çılgın bilgin) tiplerini ortaya çıkarır. Teknolojinin olanaklarını elinde bulunduran çılgın bilginlerin insanlara hükmetmeye ya da dünyayı ele geçirmeye çalışmasına ilk dönem bilimkurgularında sıklıkla rastlanır. Otuzlu yıllarda Amerikan bilimkurgu sinemasında korku türü ile bilimkurgu türünün birbirinden kesinlikle ayırdedilebildikleri örnekler oldukça azdır. "Çılgın bilginler", genellikle tıpkı Faust gibi, şeytanla, cehennemle anlaşıp onlarla işbirliği yapan, çılgın emellerin, doyumsuz isteklerin peşinde olan ve kendini insanüstü güçlerle donatmayı hedeflemiş bilginle, yetenek ve becerileri kendisi de dahil kimse tarafından denetlenemez durumda olan büyük bilimsel dahi birbiriyle birleşmiştir. Amerikan filmlerinde bu bilginlerin asıl ilgisi, teknolojik gücün yaygınlaştırılmasına yönelik olmayıp, daha çok insanla ilintili bir düzleme, insan bedeniyle olmayacak deneyler yapma, bedeni yönlendirme ya da ruhtan yoksun, bütün denetimi kâşifinin elinde toplanmış yapay, biyolojik anatomik yapısı iyice değiştirilmiş insanlar yaratma çılgınlığına kaymıştır. Bu izlek yerini ileride, teknolojinin gelişmesiyle insanlar üzerinde değil de robotlar üzerinde çalışan bilim adamlarına bırakacaktır. "Cyborg" denilen "siber organizmalar" günümüzün "Frankenstein'ın canavarları" olacaktır.

1938'de radyo dinleyicileri şöyle bir şok yaşarlar: Spikerlerden biri, dünyayı ele geçirmek üzere yeryüzüne inmekte olan uzaylılarla ilgili haberler verip durmaktadır. Ardından asıl sarsıcı haber gelir: Mars'tan gelen istilacı güçlerin ilk öncülerini taşıyan bir uzay gemisi, New

Bilimsel(imsi) Masallar

Orhan Kural
Prof. Dr. ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümü

"Edebiyat konusunda söz sahibi" olanlara "bilimkurgu" denince burun kıvırırlar. Onlara göre bilimkurgu, olsa olsa Barbara Cartland'ınkiler ile eşdüzeyli olabilecek öykü ve romanlardır. Onlar için, Federasyon'un Romulan'larla mücadelesi "çocuk masalı" dır ama Asgard'da yaşayan tanrıların devlerle olan mücadelesi "kültür" dür.

Bu tutumu anlamak gerçekten güç. Oysa hepimiz, anlatılanları kavramaya başladığımız günden itibaren uzun süre masal dinleyerek büyüdük. Su içip "ohl" deyince birden beliren ve "dile benden, ne dilersen" diyen, bir dudağı yerde bir dudağı gökte devler, güzel prenses tarafından öpülünce yakışıklı prense dönüşen kurbağalar... Hangimiz bunları tekrar tekrar dinlemeyi sevmedik?

Büyüdüğümüzde bütün bunların hayali ürünü olduğunu öğrendik. Ancak küçük çocukların bunlara inanabileceğini, dolayısıyla artık başka türlü, daha inanılabilir öykülerle ilgilenmemiz gerektiğini öğrendik. Aslında, okumamız önerilen öykü ve romanlar da pek öyle gerçek olayları anlatmıyordu ama, onlar "büyüklerin" öykü ve romanları idi ve dolayısıyla bize düşen de artık onları okumaktı. Bu ara, "mitoloji" veya "destan" adı altında, küçümsenen masallara çok benzeyen, hatta bazen inanılması daha bile güç bazı edebi eserler de okutulurdu ama şimdi bunun üzerinde durmayalım.

Bütün mesele şu: Okuduklarımız "olabilecek" olaylar olmalı. Akıl almaz olaylar, sihir ya da büyü ile ilgili olaylar, "olabilemeyecek" olaylardır ve akıl başında insanlarca ciddiye alınmazlar. Hepimiz masalları ne kadar özlersek özleyelim bilimin egemen olduğu bir çağda yaşıyoruz ve bilimsel olmayan olaylarla işlenmiş öyküler "saçma" dır.

Bu çatık kaşlı anlayışı benimseyenler " oddi insan" oldular.

Ama bir de, ne olursa olsun, masalları arayanlar vardı, onlar ne yapmalıydı? Çare, problemin içinde gizli: Eğer olaylar bilim ile bağdaşıyorsa, yani bilimsel açıklamaları varsa, o zaman "olabilecekler" sınıfına girer. İşte bu olgu bize, nostalji bir özlem ile sevdiğimiz masal türünü saygın yapma olanağını veriyor. Bütün yapacağımız kullandığımız dili değiştirmek: "... üzerine yıldız tozu serpti, gözünü kapattı ve 'evimi istiyorum' dedi. Gözünü açtığında evinde idi." diyeceğimize"... enerji alanının ortasında durdu, "beni eve işınla" dedi. Vücudunun dağıldığını hissederken herzamanki panigi yaşadı. Toparlandığında evinde idi" demeliyiz. İşte bilimkurgunun doğuşu.

Burada ufak bir sorun var. Gerçekte bilimsel olmayan bir şeyi bilimselmiş gibi göstermek zorundasınız.

Bunun da çözümü var. İnsanların çoğunlukla bilimden habersiz olduklarını düşünürsünüz, bilimsel kökenli bir jargon kullanmak yeterli olur. "Kuvvet alanına yakalandık," dediğinizde hiç kimse "Doğadaki dört temel kuvvetin hangisi?" diye sormayı düşünmez, meydanlar sizin olur. Tabii ara sıra bilime tamamen yabancı olmayan biri çıkıp, "Görünmez adam, vücudu ışığın yolunu kesmediği için görünmüyor; peki, gözleri de ışığın yolunu kesmediğine göre nasıl görebiliyor?" diye sorabilir. İşte bunun içindir ki genellikle bilim adamlarının yazdığı bilimkurgu romanları çok daha inandırıcı oluyor. Isaac Asimov, Fred Hoyle, Arthur C. Clarke bu yazarlardan birkaç.

Aslında, inandırıcılığı çok da abartmamak gerek. Bu türün masal özlemi çeken okuyucuları zaten her türlü bilimsel gerçeği gözardı edip bilim/sihir karışımı olayları yutmaya hazırdırlar. Bu, oyunun kurallarıdır. Bütün yapılması gereken, okuyucunun zekâ ve bilgisine çok açık seçik biçimde hakaret etmemektir.

Bilimkurgu, her türden sanat gibi, iyisi ayrılır: İyi ve kötü. Kötü müzik olabileceği gibi, kötü bilimkurgu da olur. Herhangi bir romanı değerlendirmek için kullandığınız ölçütleri tarafsız bir göz ile bilimkurgu romanına da uygulayacak olursanız, gereğinde "İki Kentin Öyküsü"nü okumak kadar zevkli olduğunu görürsünüz. Belki daha da çok.



Jersey'e inmiştir. Oldukça heyecanlı bir muhabir, resmî makamların aldıkları önlemlerden söz eder. Halk büyük bir paniğe kapılır ve başını sokacak, gizlenecek yer aramaya başlar. Gıda maddeleri yağma edilir, New Jersey'e bağlı telefon hatları felç olur. Bu gelişmelerin hemen ardından, olup bitenin gerçeklikle bir ilgisi bulunmadığını, haber gibi yansıyan olayların Orson Welles'in, H.G. Wells'in "Dünyalar Savaşı" romanının radyoya uyarlamasından başka bir şey olmadığının resmi olarak açıklanması bile uzun süre işe yaramaz; heyecan ve kargaşa bir süre daha devam eder. Bunun yanında, istila benzeri konular o dönem filmlerinde işlense de çılgın bilgin izleği bir süre daha sinemada yerini koruyacaktır. "Çılgın bilgin"li filmler bu konunun giderek komedi filmlerine kaymasıyla bitmeye başlar. Artık gülünç olmaya başlayan bu tür, sinema tarihinde üstüne düşeni fazlasıyla yerine getirmiştir.

Bilimkurgu sineması gelişimini bu yönde sürdürürken bilimkurgu dizileri de yavaş yavaş piyasada görünmeye başlamıştır. Uzun metrajlı filmlerin aksine, bilimkurgu dizileri her türden teknolojik ütopyaları konu edinir. Bu dizilerde "homo futurus" yani geleceğin insanı odak noktasındadır ve olaylar ölüme göre değil, hayata göre ayarlanmıştır. Bilimkurgu dizileri tiplerini ve biçimlerini çoğunlukla çizgi-romanlardan almışlardır. Bilimkurgu çizgi romanlarının kahramanları - Flash Gordon, Buck Rogers, Superman vb.- dizilerin de baş kahramanları olmuşlardır. En metaklı yerinde kesilen, "arkası yarın"lı dizi film anlatımı, çizgi-roman anlatımıyla aynıydı. Çizgi-romanlarda bir kareden öteki atlarken, hareketlilik ve canlılık, gerilim ve heyecan doruktayken bölümü kesip, bir sonrakini merak ettirme eğilimi çizgi-romanlardan devralınmıştı. Çizgi-roman ile bilimkurgu dizileri arasındaki ilişkiler, edebiyat ile sinema arasındaki ilişkilerden çok daha sıkı ve güçlüdür. Kâinat savaşlarıyla, ışın topları ve başka gezegenlerdeki serüvenleriyle, zaman içindeki yolculukları ve robotlarıyla bilimkurgu türü sinemayı bu diziler üzerinden giderek ele geçirmiştir. Böylece çizgi-romanlar da bütün bir bilimkurgu türüne daha çok etki eder konuma gelmişlerdir.

Bilimkurgu dizileri, sessiz sinema döneminde bile vardı fakat asıl ortaya çıkışları 1930'lu yıllara rastlar. Bunlar arasında en başarılı örneklerden biri "Flash Gordon" adlı dizidir. Bu dizinin bugün filmlere konu oluşturacak denli tutulmasının birçok nedeni vardır. Bunlardan biri Flash Gordon'un daha çizgi roman figürü olarak ortaya çıktığı dönemde çok sevilmesiydi. Crabbe'nin çizgi romandaki figüre benzerliği şaşırtıcıydı. Ayrıca sinemanın hile teknikleri ve dekor konusundaki geniş olanakları sinemadaki Flash Gordon'un başarısının bir başka nedeniydi. Universal Yapımcılığın ilk Flash Gordon dizisi için harcadığı paranın miktarı 350 000 ABD Doları'dır. Bu miktar, herhangi bir dizinin maliyetinden üç kat fazlaydı. Bu dizi çeşitli basın kampanyalarıyla desteklenmişti. Ayrıca dizide cinselliğin de kullanılması, Gordon'un başarılarını etkileyen nedenlerden biriydi.

Flash Gordon dizisini "Buck Rogers" izledi. 1939 yılında başlayan dizinin yönetmenliğini Ford Beebe yapmıştı ve başrolde yine Buster Crabbe oynuyordu. Dizide, garip bir gaz soluyup derin bir uykuya daldıktan sonra gözlerini 25. yüzyılda açan Buck Rogers'in maceraları anlatılır. Bu yüzyılda ortalık birbirine girmiştir ve tehlikelerden, roketlerden, ışın tabancalarından, atom bombalarından geçilmemektedir. "Buck Rogers" dizisi aynen Flash Gordon örneğine göre yapılır, fakat yapımcısı firmanın yüzünü onun kadar güldüremez. Üç aşağı beş yukarı Flash Gordon'la Buck Rogers aynı özelliklere sahipti. Dizinin ya-





Bazı Bilimkurgu Filmleri

-1902/Ay'a yolculuk/yön: Georges Méliès
-1908/Dr. Jekyll ve Mr. Hyde/yön: Otis Turner
-1926/Metropolis/yön: Fritz Lang
-1931/Frankenstein/yön: James Whale
-1936/Flash Gordon/yön: Frederick Stephonani
-1951/Mars'a Uçuş/yön: Lesley Solender
-1952/Dünyalar Savaşı/yön: Byron Haskin
-1954/Hedef Dünya/yön: Sherman A. Rose
-1956/Yaşlık Gezegen/yön: Gred M. Wilcox
-1958/Ay'a Yolculuk/yön: Byron Haskin
-1960/Zaman Makinesi/yön: George Pal
-1966/Fahrenheit 451/yön: Francois Truffaut
-1968/Maymunlar Cehennemi/yön: F. J. Schoffner
-1968/2001 Uzay Yolu Macerası/yön: S. Kubrick
-1971/Solaris/yön: Andrei Tarkovsky
-1971/Otomatik Portakal/Stanley Kubrick
-1971/Sifir Nüfus Artışı/yön: Michael Campus
-1974/Zardoz/yön: John Boorman
-1977/Yıldız Savaşları / yön: George Lucas
-1977/Uçanlar Türle Yakınlaşmalar/yön: S. Spielberg
-1979/Stalker/yön: Andrei Tarkovsky
-1979/Yaratık/yön: Ridley Scott
-1982/Blade Runner/yön: Ridley Scott
-1982/E.T./yön: Steven Spielberg
-1984/Dune/yön: David Lynch
-1984/2010/yön: Peter Hyams
-1985/Geleceğe Dönüş/yön: Robert Zemeckis
-1987/Robocop/yön: Paul Verhoeven
-1990/Terminatör 2/yön: James Cameron
-1993/Jurassic Park/yön: Steven Spielberg

pımcıları sonunda her çizgi-roman kahramanının Flash Gordon gibi sinemaya yatkın olmadığına karar verdiler.

1935 ve 1940 yılları arasında daha önceki ve sonraki yıllarda çekilenlerin toplamından çok daha fazla bilimkurgu dizi yapılmıştır. Fakat, çoğunun bütçesi çok sınırlıydı ve ender durumlarda ortalama bir western filminin bütçesini aşıyordu. Bu sınırlı bütçelere rağmen, kimi yönetmenlerin şaşırtıcı derecede başarılı buluşlarla müthiş sonuçlar elde ettiği oluyordu.

Bilimkurgu dizisi dendiğinde, hemen akla gelen bir isim vardır ki tüm bilimkurgu tarihinde gerek konumu bakımından gerekse işlevi, içeriği, teknikleri bakımından çok önemli bir yere sahiptir. Yaratıcılığını Gene Rodenbarry'nın yaptığı "Star Trek" (Uzay Yolu) adlı dizidir bu. 30. yıl kutlamaları yapılan dizinin popülerliği, bu kadar yıl gösterimde kalmasıyla açıkça ortaya çıkmıştır. Gösterime girdiği yıllarda birçok ilke imzasını atan "Star Trek" bu yönüyle öncü, ilerici, geliştirici bir yapıya sahiptir. Amerika Birleşik Devletleri'nde siyah-beyaz ayrımı yapıldığı yıllarda ve kadın haklarının tartışıldığı dönemlerde dizinin uzay gemisi "Atılgan"ın (Enterprise) kaptan köprüsünde kadın ve zenci subaylara yer vermesiyle bu öncülüğünü kanıtlamıştır. Zamanın Sovyetler Birliği yönetimi bile Uzay Yolu dizisinin ülkelerinde gösterimine izin vermiş ve uzun süre bu dizi Sovyetler Birliği'nde gösterilen tek A.B.D. yapımı olma niteliğini korumuştur. İlk yıllarında gösterimden kaldırılma tehlikesi yaşayan dizi, bugün en popüler dizilerden biridir. 1979 yılında sinemaya da uyarlanan Uzay Yolu'nun, 7 tane de uzun metrajlı filmi çekilmiştir. "Beni Işınla Scotty" sözü bugün dünyanın birçok ülkesinde değişik dillerde söylenmiştir. Uzay Yolu'nun bu başarısı beraberinde dizinin yeni çeşitlemelerini de getirdi. İlk "Uzay Yolu" dizisinin ardından çevrilen "The Next Generation" (Gelecek Nesil) adlı bölümlerde Kaptan Kirk ve Mr. Spock'ın yerini Kaptan Jean Luc Picard ve Kumandan Data alır. Ayrıca "Deep Space Nine" ve "Voyagers" adlı yeni diziler de 1990'lı yıllarda "Star Trek" serisine eklendi.

Sinemada ise 1950'li yıllar bilimkurgunun altın çağı olmuştur. Savaş sonrası gelişen savaş teknolojisi ve atom bom-

Türkiye'de Bilimkurgu

Sezar Erkin Ergin
ODTÜ Yabancı Diller Yüksek Okulu Öğretim Görevlisi

Batı ülkelerinde, 20. yüzyılın getirdiği bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yazınsal ve görsel yapıtlara yansıması olarak düşünebileceğimiz 'science fiction' ya da Türkçe'deki adıyla bilimkurgu, özellikle yeniliklere ve yeni düşüncelere açık geniş insanların ilgi odağı olma durumundadır. Geleceğe dair önceleri çoğu kez iyimser, ama ilk atom bombaları ve endüstriyel atıkların neden olduğu facialardan sonra giderek kötümser tablolar çizen bilimkurgu, bugün artık Türkiye'de de geniş kitlelerce tanınmakta ve özellikle öğrenim çağındaki genç kuşak arasında benimsenmektedir.

Her ne kadar, çağdaş bilimkurgunun ülkemizdeki ilk örnekleri 1950'li yıllardan öteye pek gitmiyor ise de, sinema izleyicileri ve çizgi roman okurları daha önceden bu sanat dalı ile tanışabilme olanağını bulmuşlardır. Nitekim, bu sanatların yazarı da daha çoğu kimse bilimkurgu ile ilk olarak ya sinemalarda ya da dergi ve gazetelerde tanışmıştır.

1970'li yıllardan itibaren, televizyonun kitlesel bir yayın aracı olarak ön plana çıkması ve 'Star Trek' (Uzay Yolu), 'Space 1999' (Uzay 1999) gibi dizilerin beyaz ekranda boy göstermeye başlamaları, dolayı da olsa bilimkurgunun kitlelere ulaşmasında büyük rol oynamıştır. O kadar ki, o zamana kadar bu konu ile ilgilenmeyen yayınevi sahipleri bile artan ilgiden kendilerine pay kapabilmek için dizi halinde kitaplar yayınlamaya başlamışlardır. İlk Türk bilimkurgu dergisi Antares'in okuyucu ile buluşması da, bu hareketi döneme rastlar.

Ne yazık ki, televizyonda ve sinemalarda gösterilen örneklerin zamanla çoğalması ve sıradanlaşması ve bursa karşılık okumaya olan ilginin giderek azalması, hem bu çalışmaların uzun ömürlü olmasını engellemiş hem de bilimkurgunun saygınlığına gölge düşürmüştür.

Tüm bu olumsuz gelişmelere karşın, günümüzde bilimkurgu, ilk ve orta öğretim çağındaki çoğu gencin vazgeçilmez bir tutkusu olmaya devam etmektedir. Bunun yanı sıra yürekli kişilerin ortaya çıkardığı az ama öz yapıtlar ve bilimkurguya akademik bir yaklaşım getirmeye uğraşan bazı üniversite mensuplarının sürekli çabaları sonucu sanat dünyasında hakettiği saygın yeri bulma aşamasındadır.



baları, dünyanın iki kutba ayrılmış olması ve bundan doğan savaş ve kitlesel ölümler korkusu, gezegenimizin aslında çok kolay yok olabileceği düşüncesini doğurur. Bu yüzden uzayın derinliklerini araştıran insanları anlatan, uzayın derinliklerinde yaşanan maceralardan söz eden "Space Opera" türü bu yıllarda ortaya çıktı. En iyi örneklerini 1960'lı yıllarda veren "Space Opera"ya Stanley Kubrick'in yönettiği Arthur C. Clark'ın kitabından sinemaya aktarılan "2001: A Space Odyssey" (2001: Uzay Yolu Macerası) adlı filmörnek gösterilebilir. Kubrick'in filmi "öyküsünden" çok görsel anlatımın üzerinde yoğunlaşan, seyirciye bu yönüyle kendini alımlatan yapısı yüzünden bilimkurgu filmi ile bilimkurgu edebiyatı arasındaki buluşmanın temsilcisidir. Kubrick, bu filmi için, "2001, söze dökülmesi mümkün olmayan bir deneyimdir." demiştir. İki saat on dokuz dakikalık filmin yalnızca kırk dakikasında konuşma vardır. 2001, mitsel bir öyküdür; kahramanın büyük bir tehlikenin içine düşmesini anlatır; sınanışını, insana yönelen teknolojiyi kontrol altına alışını, kozmik bütünlüklerle karşılaşmasını ve daha üst nitelikte bir varlık olarak yeniden doğuşunu anlatır.

Bilimkurgu filmleri tarihinde anılması gereken filmlerden birisi de George Lucas'ın "Star Wars (Yıldız Savaşları) adlı filmidir. 1977 yılında çekilen film, Lucas'ın kendi deyimiyle "Bir çocukluk dönemi hayalini, sinemanın araçlarıyla enfes bir biçimde gerçekleştirmektir." Filmin bir çizgi romandan alınmış izlenimini veren basit bir öyküsü vardır. Luke Skywalker Prenses Leia'yı saldırgan bir galaksi imparatorluğu adına çalışan Moff Tarkin'in elinden kurtarmak için iki robotuyla birlikte Tatooine gezegenini terkeder. Yanlarında Luke'a yardım eden ve onu bir "Jedi Savaşçısı" gibi yetiştiren Obiwan Kanobi de vardır. Galaksi temsilcisi dükün yardımcılığını ise "esrarengiz bir kara şövalye" Darth Vader yapmaktadır. Kahramanlarımız dünyalarını tehdit eden "Ölüm Yıldızı" adlı gemiye saldırır onu yok eder, Prensesi ve halkını kurtarırlar.

İlk bakışta bu kadar basit bir konusu varmış gibi duran "Yıldız Savaşları", Amerikan sosyalleşme masalıyla ilintilenmiş ulusal destan olarak da izlenebilir. Filmde de görürüz ki, eski bilimkurgudan kalma gelecek korkusu aşılmıştır.

Bilimkurgu sinemasının son dönemine gelindiğinde ise özel efektlerin son derece gelişmiş olduğu görülür. George Lucas'ın kurduğu "Industrial Light and Magic" şirketi bilgisayar kullanmayı bilen yaratıcı teknisyenlerin buluştuğu bir üretim merkezi gibidir. "Terminatör-2", "Jurassic Park" gibi büyük yapımların özel efektleri hep ILM markalıdır.

Bilimkurgu Neden Gereklidir?

Bilimkurgu türü, ortaya çıkışından günümüze değin sıklıkla ciddiyetsizlik suçlamasıyla karşı karşıya gelmiştir. Bilimkurguya uzunca bir süre 13-18 yaş arası gençlerin eğlencesi gözüyle bakılmıştır. Oysa, bilimkurgu gereklidir; "iyi"den "hoş"tan önce "gereklidir". Çünkü bilimkurgu bilimle ilgilenen bir insan için en gerekli şey olan hayâl gücünü içerir, bunu açığa çıkarır ve dürtükler. Gereklidir, çünkü bir şeyin olmasından önce, o şeyin olması fikri zihinlerde belirir ve eğer bir şeyin tasarısı yoksa kendisinin var olması çok büyük rastlantılara bağlıdır. Ama bu, bilimkurguya uydurmanın, fantastiğin dahil edilmesi anlamına gelmez. Bilimkurgu tam da adının gerektirdiği gibi bilimle kurgulanan bir sanattır. Bugünden bakarak yarını görebilmektir. Dakikada 60 saniye hızla ileri doğru hareket eden bir zaman makinesinin içindeyiz. Gelecek hızla bize yaklaşırken düşlerimizi bilimle kurgulayalım.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Calvino, I., *Amerika Dersleri*, çev: Kemal Atakay, 1994
Lamboume, R., Shallis, M., Shuttleud, M., *Close Encounters? Science and Science Fiction*, 1990
Rabiot, B., Seizelet, G., *Ütopik Sinema*, çev: Vessel Arayman, 1995
Yalkın, M., *Rüyâ Filmaffar*, 1969
Türk Dili Dergisi 256, sayı Ocak 1973.
Antenn Dergileri sayı 1-13 1974-1978.



Işıkları Açın, İnişe Geçiyoruz

Bir pilot yaptığı "kör" inişte gerçekten kör müdür? İlke olarak evet. Havaalanı, kalkış ve iniş pistlerini çok uzaklardan görünür kılan bir ışıldak sistemiyle pilotları yönlendirir. Ayrıca, kötü hava koşullarında, uçakların otomatik iniş yapmaları gerektiğinde, havaalanının donanımı, pilotların gözüdür. Çünkü, piste konmadan önceki son metrelerde pilotlar, gerçekten pistin üstünde ve doğru konumda olup olmadıklarını kendi gözleriyle görmek zorundadırlar. Eğer, otomatik iniş aygıtı yeterince iyi çalışmıyorsa pilot, karar yüksekliği denen bu noktada tüm deneyimini kullanıp uçağın burnunu yukarı kaldırmak zorundadır.

Bir kör iniş, aslında bütün pilotlar için gözlerini dört açma zamanıdır. Görüş mesafesinin yeterli olduğu hava şartlarında bile, iniş zor bir iştir. Pilotlar, iniş pistinin nerede olduğunu ve otomatik iniş sisteminin uçağı gerekli doğrultuya yönlendirip yönlendirmediğini saptamak zorundadırlar. Uçuşların yeni başladığı ve elektronik kelimesinin henüz bilinmediği yıllarda pilotlar, uçaklarının yönünü, eski zaman denizcileri gibi ışık kulelerine bakarak belirlerlerdi. Uçak personelinin yönlerini saptayabilmeleri için, rota üzerinde bulunan yüksek binalara güçlü ışıldaklar yerleştirilirdi. Bu ışıldaklar uzun süre telsiz istasyonlarının yerine kullanıldı. Bugünse pilotlar, havaalanlarına elektronik yön bulma araçlarıyla ulaşıyorlar. Kör inişler de, pilota doğru yön ve iniş açısını gösteren elektronik aygıtların yardımıyla gerçekleştiriliyor.

Büyük havaalanları, tam bir ışıklandırma donanımına sahip olsalar da , pilotlar elektronik araçlara ek olarak, optik yönlendirme sisteminden de yararlanırlar. Özellikle kötü hava koşullarında ve piste konma anında pilotlar, pisti tam olarak ortalayıp ortalayamadıklarına karar verebilmeleri için, ışıldaklar yardımıyla yönlendirilirler. Dünya'nın bütün büyük havaalanlarında pilotlar, ışıldaklar yardımıyla doğru bağlantı yollarını bulup uçağı hangara götürebilir, park edebilir ya da güvenli bir biçimde kalkış pistini bulabilirler.

Bütün bu karmaşık işlemlerin herhangi bir aksaklık çıkmadan yapılabilmesi için, ışıklandırma sistemi uluslararası kurallara uygun olmalıdır. Pistin başlangıcından 900 m önce, renkli ışık oyunu başlar. Pisti 30 m aralıklarla dik olarak kesen hatların her birinin üstüne, beyaz renkli beş ışıldak monte edilmiştir. Beşli ışıldak gruplarında, ortada bulunan ışıldaklar ikişer saniyelik aralıklarla ve birbirinin peşi sıra yanarlar. Böylece, iniş pistinde bir kıvılcım hareket ediyormuş gibi bir görüntü elde edilir. Pilot bu hareketli hattı izleyerek uçağını iniş pistinin tam orta noktasına yönlendirebilir. Piste 300 m kala ışıldak yoğunluğu daha da artar. Uçak personeli bu mesafede, geniş bir hat oluşturan ve uçağın kanatlarının iniş için yeteri kadar yatay durumda olup olmadığını algılamalarına yarayan 20 beyaz ışıldak görür. Bunlardan hemen sonra, pilotu erken inişe karşı uyaran, yanyana üç kırmızı ışıldak görünür. Enlemesine duran yeşil ışıldak hattının hemen ardından da, beton pist başlar. İniş pisti, üç hat ışıldakla baştan sona belirlenmiştir. 60 m aralıklarla dizilmiş olan ışıldaklar, pistin iki kenarı boyunca uzanır. Orta hattı belirleyen ışıldaklar, döşemeye gömülü durumdadırlar ve 15'er metre aralıkla dizilmişlerdir.

Pilotun piste konma noktasını tam olarak belirleyebilmesi için, iniş pistinin başlangıcından itibaren 900 m boyunca her 30 m'de bir, beyaz ışıldak hatları, pist doğrultusuna dik olarak yerleştirilmiştir. Piste yerleştirilen bütün ışıldaklar, üzerlerine birkaçyüz tonluk jumbo jetler indiğinde kırılıp dökülmemeleri için sağlam bir malzemeyle kaplanırlar ve kış aylarında kardan etkilenmemeleri için ısıtma sistemiyle donatılırlar. Her











ışıldak yaklaşık 30 000 W'lık bir aydınlatma gücüne sahiptir. Bu, bir araba farının dört katı güç demektir. Her zaman bu gücün tümünü kullanmak gerekmez. Açık havalarda gücün yalnızca %1'i yeterli olurken kötü hava koşullarında tamamına gereksinim duyulabilir.

Piste iniş sırasındaki ilk frenlemeden sonra pilot, uçağı kenarları mavi orta hattı yeşil ışıldaklarla belirlenmiş bağlantı yollarına yönlendirir. Ancak pilot, yönlendirme sırasındaki kararları tek başına alamaz. Yer trafik görevlisi pilota harflerle işaretlenmiş bağlantı yollarından hangisini kullanacağını bildirir. Bazen de uçak, bir çekme aracının yardımıyla hangara ya da park alanına götürülür.

Optik yardımlar tek başına yeteri kadar güvenli değildirler. Büyük havaalanlarındaki yer trafiği elektronik araçlarla da desteklenmiştir. Yer trafik görevlileri, çok geniş bir alana yayılmış olan havaalanındaki uçakların hareketlerini, bir yer radarı ya da demiryollarındakine benzeyen bir sistemle kontrol edebilirler. Bağlantı yollarının döşemelerinin içinde, uçak üzerinde hareket ettiğinde sinyal ileten kablolar vardır.

Karayolu trafiğindeki gibi, havaalanlarında da kırmızı ışıklar bulunur. Pist tabanına yerleştirilmiş ışıklar, uçakları bağlantı yollarının kesişme noktalarında durdurur. Pilotlardan biri kırmızı ışık yanarken kavşağa girerse, kontrol kulesinde alarm çalar. Kavşaklardaki trafiği durdurmak için bütün bağlantı noktalarında kırmızı ışık yanar. Hatalı geçiş yapan pilot, kule tarafından uyarılır.

Bağlantı yollarında birbirinin peşısıra hareket eden uçaklar da durdurulur. Güvenlik gereği yalnızca bir uçağın hareket etmesine izin verilir.

Modern havaalanlarında, havaalanı trafiğini kolaylaştıran bir sistem daha bulunur: Uçaklar inişten sonra bulundukları konumu kuleye bildirirler. Kuledeki görevli de uçağı belirlenen park alanına götürmek üzere yönlendirici komutlarını verir. Bu komutlara göre hareket eden pilotta, döşemedeki ışıkları izleyerek nereye kadar gideceğini, nerede park konumuna geçeceğini ya da frenlerini ne zaman kullanacağını bilebilir.

Havaalanlarında kullanılan lamba ve ışıldakların sayısı çok fazladır. Örneğin Dünya'nın en modern havaalanlarından biri olan ve dörder km'lik kalkış ve iniş pistleri bulunan Münih havaalanında, bağlantı yollarındakiler de eklendiğinde, 19 000 lamba ve ışıldak kullanılmıştır. Bunlardan 15 000 tanesi döşemeye gömülü durumdadır. Elektrik enerjisinin lamba ve ışıldaklara iletilmesi için, 35 000 km'lik bir hat döşenmiştir. (Dünya çevresi yaklaşık 40 000 km'dir.) Bu elektrik şebekesini çalıştırabilmek için toplam 800 kW elektrik enerjisine ihtiyaç vardır. Münih havaalanı Dünya'nın en modern havaalanlarından biri olmasına karşın, en büyük havaalanı değildir. Frankfurt, Londra ya da ABD'deki Chicago Atlanta, New York, Denver ve Los Angeles gibi çok büyük havaalanlarında, iki yerine altı veya sekiz pist bulunmaktadır. Tahmin edilebileceği gibi, bu havaalanlarındaki elektrik tesisatının uzunluğu, lamba ve ışıldakların sayısı, ve gereken elektrik enerjisi Münih'dekinin en az dört katıdır.

Lambalardan ya da ışıldaklardan biri arızalanır veya elektrikler kesilirse ne olur? Lamba ya da ışıldaklardan birinin bozulması durumunda kuledeki kontrol tablosunda bu arıza hemen belirlenir ve bozulan ışıldağı değiştirmek üzere bir ekip gönderilir. Bozulan ışıldağın değiştirilmesi yaklaşık üç dakikada tamamlanabilir. Elektrikler kesildiğinde de özel bir jeneratör bir saniye içinde devreye girebilir.

Pletschacher, P.
"Flughafen", *P.M*, Ekim 1995.
Çeviri: Urungu Akgül







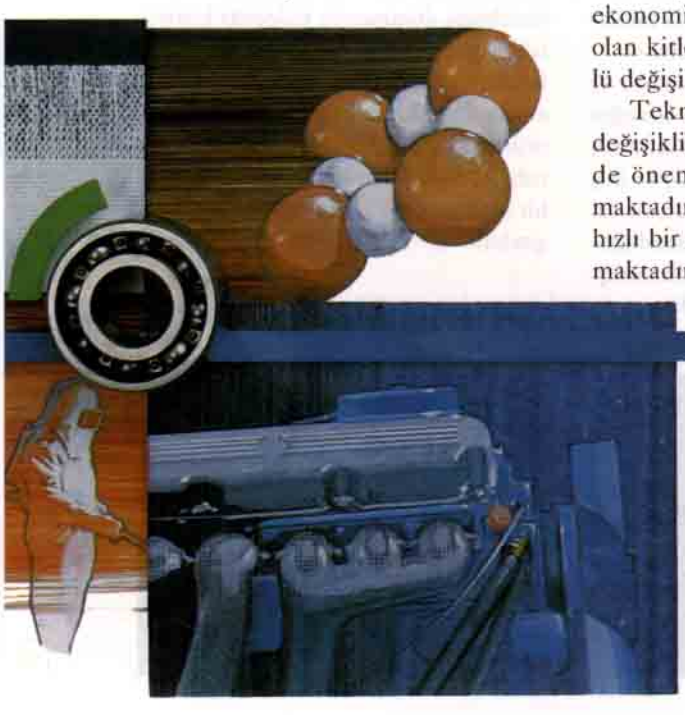
Araştırma-Geliştirme'de Devlet Desteği

Bilim Teknoloji Rekabet



Bilim teknoloji ve sanayi çevrimindeki hızlı etkileşim teknolojideki gelişmeleri uluslararası rekabetin tek anahtarı haline getirmiştir. Globalleşen dünya pazarında Türk sanayisinin rekabetçi olabilmesi için devletimiz sanayide yürütülen AR-GE projelerine destek vermeye başlamıştır. Bu desteğin artarak devam etmesi sanayimiz açısından yaşamsal öneme sahiptir.

BİR ÇOK BİLİM ADAMI ve üst düzey yönetici şu anda içinde bulunduğumuz süreci sanayi ötesi topluma veya enformasyon toplumuna geçiş olarak niteliyor. Toplumsal, siyasal ve ekonomik etkileri açısından İngiliz Sanayi Devrimi ile eş tutulan bu değişim, iş ve üretim süreçlerinin tüm aşamalarında etkinlik kazanıyor.



Mikro elektronikteki başdöndürücü gelişmeler bilgisayar ve telekomunikasyon teknolojilerinin çok hızla değişmesine neden olmakta ve bunların bir bileşimi olan enformasyon teknolojilerini yaşamın tüm aşamalarında etkin hale getirmektedir. Buna koşut olarak esnek üretim/esnek otomasyon teknolojilerindeki yenilikler, ileri malzemeler ve biyoteknolojideki hızlı gelişmeler pazar ekonomilerinin etkin üretim biçimi olan kitlesel üretim anlayışında köklü değişikliklere neden olmaktadır.

Teknoloji tabanındaki bu temel değişiklikler üretim teknolojilerinde de önemli gelişmelere neden olmaktadır. Üretimde kol gücü yerini hızlı bir biçimde bilgi gücüne bırakmaktadır. Dolayısı ile üretim süreçlerinde teknolojinin ağırlığı gittikçe artmakta ve daha verimli üretim mekanizmaları oluşturulabilmektedir.

Yukarıda özetlenen değişim süreci çerçevesinde, çok açık olarak görülmektedir ki, teknolojiye ve çağımız teknolojilerinin kaynağı olan bilime egemen olan ülkeler, sanayi başta olmak üzere, bütün ekonomik etkinlik alanlarında kesin bir üstünlük elde etme yolundadırlar.

Kısacası teknoloji, ulusların rekabet üstünlüğünün tek anahtarı haline gelmiştir. Dolayısı ile, dünya nimetlerinin yeniden paylaşılmasında ve toplumsal refahın yükseltilmesinde bilim ve teknoloji alanındaki üstünlük belirleyici olmaktadır.

Enformatik teknolojilerindeki bu hızlı değişim diğer önemli bir olguyu globalleşme olgusunu gündemimize getirmiştir. Belli ekonomik, kültürel ve siyasal ortak anlayışların kurumsal bir yapı çerçevesinde tüm insanlığa benimsetilmesi olarak tanımlayacağımız globalleşme, teknolojideki değişim süreci ile iç içe gelişmekte ve tanımlanmaktadır.

Globalleşmenin nesnel temellerini enformasyon teknolojileri oluşturmaktadır. Globalleşmenin savunucuları, bilim-teknoloji-sanayi üçgeninin başarılı ülkeleri, diğer bir deyişle gelişmiş ülkelerdir.

Dünya ülkelerinin büyük bir bölümü 1 Ocak 1995 tarihinde yürürlüğe giren GATT Uruguay Round Nihai Senedini imzalayarak serbest ti-



caret kurallarına uyacaklarını beyan etmişlerdir. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için 2005 yılına kadar bir geçiş dönemi öngörülmüştür.

Bir yandan ticaretin serbestleşmesi öngörülürken öte yandan fikri mülkiyet haklarını güvence altına alan yasaların yürürlüğe girmesi ana koşul olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun anlamı özetle şudur; serbest ticaretin öngörüldüğü dünyamızda araştırma-geliştirme sürecinde ortaya çıkan yeni ürünlerin sahiplerinden habersiz üretilmesi ve satılması mümkün değildir. Aksi durum yasal tedbirlerin alınmasını gerektirir. Bu da gelişmekte olan ülkelerdeki kopyacılığa dayanan sanayilerin geleceğini tehdit etmektedir.

Globalleşmede kolayca ortak hale gelecek ve yaygınlık kazanacak olgu, hiç şüphesiz teknoloji olgusudur. Enformasyon teknolojisi belki bu savımıza en uygun örnektir. Zira, kaynaklandığı ülke ve ülkelerden bağımsız olarak bir dünya teknolojisi haline gelmiştir.

Dünyamızda teknolojide başdöndürücü gelişmeler yaşanırken ve globalleşme olgusu kaçınılmaz bir şekilde ülkelerin günlük hayatını etkilerken, acaba Türkiye bu değişimleri nasıl karşılamaktadır. Henüz sanayileşme eşiğini aşamamış olan ülkemiz, çağın egemen teknoloji tabanındaki değişikliğin ve üretim süreçlerindeki değişim-dönüşüm olgusunun etkisi altındadır. Sürece ayak uydurmak ve değişimin dayandığı teknolojilere sahip olmak yaşamsal bir sorun olarak Türkiye'nin gündemindedir. Teknolojiye sonradan yetişme imkânı vardır; bu gerçek 19. yüzyılın ikinci yarısında Almanya, II. Dünya Savaşı sonrasında Japonya ve geçtiğimiz 15 yıl içinde de Güney Kore tarafından sergilenmiştir.

Globalleşen bir dünyada kendine bir yer edinebilmesi ve bu pazarlardan pay alabilmesi için Türkiye'nin de bilim ve teknoloji yeteneğini artırması ve bu yeteneklerini sanayi ürünlerine aktarabilmesi gerekir. Aksi halde bilim ve teknoloji yeteneğini henüz geliştiremeden bu yeni düzen içinde yer almaya çalışan bir Türkiye, gereksinim duyacağı dünya teknolojisini transfer etme bedelini nasıl ve hangi imkânlarla ödeyecektir.

Bir yandan globalleşme konuşulurken öte yandan bölgesel bloklaşmalar çok belirgin olarak gündemimizdedir. Rekabet yeteneklerini tek başlarına sürdüremeyeceklerini anlayan uluslar, çıkarlarını yeniden tanımlayarak, bölgesel bloklaşmalara gitmektedirler. Avrupa Birliği, NAFTA ülkeleri anlaşması, Pasifik ülkelerinin oluşturmaya çalıştığı birliktelik ve Rusya'nın başını çektiği eski Sovyetler Birliği Cumhuriyetlerinin bloklaşması günümüzdeki örneklerdir.

Bu saptamalardan açıkça görülmektedir ki, Türkiye için tek çözüm yolu bilim-teknoloji-sanayi yeteneğini yükseltebilmesinden geçmektedir.

Türkiye bunu başaramadan ne geleceğin bilgi toplumunda, ne globalleşen bir dünyada, ne de bölgesel bloklaşmalar çerçevesinde kendine bir yer edinebilecektir.

Bilim ve Teknolojide Atılımı Yönlendirecek Politikalar

Bilim ve Teknoloji yeteneğini yükseltmek, dünya teknolojisine yetişebilmeyi; dünya teknolojisine yetişme ise, o teknolojiyi transfer yolu ile veya bir başka yoldan edinmeyi öğrenip özümsemeyi, sanayi üretimi başta olmak üzere, ekonominin ilgili etkinlik alanlarına yayarak kullanılır hale getirmeyi içerir. Fakat, bu kadarı da yeterli değildir. Asıl olan, teknolojiyi üretir hale gelebilmektir. Diğer bir deyişle, teknolojiye egemen olabilmek için, transfer edilen veya başka yollarla kazanılan teknolojileri daha üst düzeye taşıyabilmek, yani yeni teknolojiler üretebilmek esastır. Bunun sonucunda; yeni ürünler geliştirebilmek yeni üretim süreçleri tasarımlayabilmek ve uygulayabilmek mümkün olabilecektir.

Ülkemizde bilim ve teknoloji yeteneğimizi yükseltmek için gerekli politikalar nelerdir sorusunun cevaplarını arıyorsak ve eğer bir bütünsel politikadan söz ediyorsak, onun ana bileşenlerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

* Araştırma-Geliştirmenin özendirilmesine ilişkin politikalar
* Devletin kısa/orta/uzun vadeli satınalma politikaları
* Beyin gücü yönetimine ilişkin politikalar
* Girişimciliğin ve yaratıcılığın özendirilmesine ilişkin politikalar
* Eğitim ve öğretim alanına ilişkin politikalar

* Üniversite-sanayi işbirliğinin desteklenmesine ilişkin politikalar
* Teknoloji envanteri ile ilgili politikalar
* KOBİ'lerin teknoloji yeteneğini yükseltmeye yönelik politikalar
* Teknoloji Geliştirme Bölgeleri ile ilgili politikalar

Yukarıda sözü edilen politikaların her biri bir makale konusu olabilecek özelliktedir. Bu yazımda ülkemizdeki AR-GE'nin özendirilmesine ve özellikle sanayideki AR-GE'nin özendirilmesine ilişkin mevcut mekanizmaları sunmaya çalışacağım.



Sanayimizde AR-GE ve Devlet Yardımları

1993 yılı verilerine göre, ülkemizdeki AR-GE harcamalarının gayri safi milli hasıla (GSMH) içindeki payı % 0.5 dolayındadır. Bunun içindeki sanayi payı ise % 17 dir.

Gayri safi milli hasılamızı 150 Milyar $ olarak öngörürsek yıllık AR-GE harcamalarının tamamının 750 Milyon $ ve sanayimizin payının da 130 Milyon $ dolayında olduğunu görürüz.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)'nun 1993 şubat'ında yaptığı toplantıda, 2003 yılına kadar AR-GE harcamalarının GSMH içindeki payının dünya da eşik değer olarak kabul edilen % 1'e ve sanayimizin payının da % 30'a çıkarılması öngörülmüştür.

Bir çok işletmemiz özellikle küçük ve orta büyüklükte olan, KOBİ'ler çeşitli geliştirme çalışmaları yapmalarına rağmen, bu çalışmalarının AR-GE kapsamında düşünülebileceğini bilmemekte ve AR-GE desteklerinden yararlanamamaktadırlar. Bu nedenle, uluslararası kabul gören AR-GE tanımının yapılmasına ve yorumlanmasına ihtiyaç vardır. Aşağıda verilen tanım 1 Haziran 1995 tarihli Para Kredi ve Koordinasyon Kurulu'nun "Araştırma-Geliştirme Yardımı Kararı"nda verilen tanımla aynıdır.

AR-GE projeleri : Amacı, kapsamı, süresi, özel şartları, diğer kurum, kuruluş, gerçek ve tüzel kişilerce sağlanacak aynî/nakdî destek miktarları, sonuçta doğacak ihtira haklarının ilgililer arasındaki paylaşım esasları belirlenmiş, yeni bir ürün üretilmesi, ürün kalitesi veya standardının yükseltilmesi, maliyet düşürücü ve standart yükseltici mahiyette yeni tekniklerin uygulanması, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, yeni bir teknolojinin yurt koşullarına uyumunun sağlanması amacıyla yapılan araştırma ve geliştirme çalışmalarıyla, bu tür faaliyet sonuçlarının faydalı araç, gereç, malzeme, ürün, yöntem, sistem ve üretim tekniklerine dönüştürülmesi, mevcutların teknolojik açıdan iyileştirilmesi ve teknoloji uyarlaması için bilimsel esaslara uygun olarak yapılan ve her aşaması belirlenmiş çalışmaları ifade eder.

AR-GE tanımı, yeni ürün geliştirmeyi, mevcut üründe geliştirmeler yapmayı, üretim süreçlerindeki geliştirmeleri ve teknoloji uyarlamasını da içerecek biçimde çok geniş bir alanda tanımlanmıştır. Devletimiz de uygulamada bu en geniş tanım çerçevesinde değerlendirme yapma kararı almıştır. Dolayısı ile, sanayicilerimiz yaptıkları geliştirme çalışmalarını dikkatlice değerlendirerek aşağıda kısaca tanımlanan devlet yardımlarından yararlanma imkânlarını araştırmalıdırlar.

AR-GE'de Devlet Yardımları

Şu andaki mevzuata göre AR-GE de 3 tür destek aracı kullanılmaktadır.

I.Destek Aracı: Araştırma -Geliştirme harcamaları için Kurumlar Vergisi Ertelemesi

Sorumlu Kuruluş : Maliye Bakanlığı Gelirler Genel Müdürlüğü
TÜBİTAK, Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı

Desteğin Kapsamı : Kurumların, yıl içinde yaptıkları araştırma ve geliştirme harcamaları tutarını geçmemek üzere, ilgili dönemde ödemeleri gereken yıllık kurumlar vergisinin % 20'sinin kanuni süresinde tahsilinden vazgeçerek, bu orana isabet eden vergi üç yıl süre ile faizsiz olarak ertelenebilecektir. Ertelenen bu vergi, üç yıl içinde kurumlar vergisinin ödenme taksitleri ile birlikte eşit taksitler halinde geri ödenecektir.

Ancak, sözü edilen araştırma-geliştirme faaliyetlerinin yeni teknoloji arayışına yönelik faaliyetlerden olması gerekir. Aksi halde, söz konusu istisna hükmü uygulanmayacaktır.

1995 yılında AR-GE çalışmaları yapan ve TÜBİTAK'a kurumlar vergi ertelemesi için başvuran 20 şirketin projeleri değerlendirilmiş ve zamanında sonuçlandırılarak Maliye Bakanlığı'na aktarılmıştır. Bu şirketlerin 1995 yılına ait AR-GE harcamalarının toplamı 1778 Milyar TL.dır.

II. Destek Aracı: Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar

Sorumlu Kuruluş: Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Teşvik ve Uygulama Genel Müdürlüğü

Desteğin Kapsamı : Mal ve hizmet üretimine yönelik yatırımlar ile araştırma-geliştirme, çevre koruma, kalite ve standart geliştirme, yöresel el sanatlarının geliştirilmesine yönelik yatırımlar ile küçük ve orta boy işletmelerin desteklenmesini kapsamaktadır. Araştırma-geliştirme yatırımları özel önem taşıyan sektörler arasında kabul edilerek maksimum yatırım indirimden yararlanması öngörülmüştür.

Bu destek ile ilgili uygulama sonuçları ve değerlendirmeler Hazine Müsteşarlığı'ndan sağlanabilir.

III. Destek Aracı: Araştırma-Geliştirme Yardımına İlişkin Karar

Sorumlu Kuruluş: Dış Ticaret Müsteşarlığı (DTM)
TÜBİTAK, Teknoloji İzleme ve DeğerlendirmeBaşkanlığı

Desteğin Kapsamı: Bakanlar Kurulu'nun 27.12.1994 tarih ve 94/6401 sayılı "İhracata Yönelik Devlet Yardımları Kararı"nın 4. maddesi-

nin verdiği yetkiye dayanarak sanayi kuruluşlarının, araştırmaya ve yeni ürün ile üretim yöntemi ve teknolojisi geliştirmeye yönelik projelerinin uluslararası kurallara uygun olarak desteklenmesidir.

Firmalarca yürütülen AR-GE projelerinin desteklenmesini öngören bu tebliğ uyarınca, kuruluşun yapmış olduğu faaliyetin AR-GE olup olmadığı, harcama miktarının söz konusu faaliyetle uygunluğu ve destekleme oranı ile destekleme tutarları TÜBİTAK tarafından belirlenir ve Merkez Bankası Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu'ndan ödenmek üzere Dış Ticaret Müsteşarlığı'na aktarılır.

AR-GE çalışmalarının desteklendiği diğer ülkelerdeki uygulamalara benzer bir işleyişe sahip bu destekleme aracı ile, kuruluşların desteklemeye uygun bulunan AR-GE projelerinin gerçekleşen Personel, Seyahat, Alet / Teçhizat/ Yazılım/ Yayın alım, Yurtiçi AR-GE Kurum ve Kuruluşlarına Yaptırılacak İşler, Danışmanlık ve Hizmet Alımları, Malzeme Alım Giderleri %50'yi geçmemek üzere belli oranlarda karşılıksız olarak desteklenir.

AR-GE'nin tanımlanan bazı ek kriterlere de uygun olması halinde kuruluşa ek destek sağlanır. Ek destek oranı hak edilen AR-GE yardımının yüzdesi olarak belirlenir. Bu yüzdeler;

- AR-GE patentle sonuçlanırsa % 10,
- Geçmişteki kendi AR-GE faaliyetine ve/veya bu faaliyet sonucunda aldığı patente dayalı olan özgün ürün satışı halinde %20'ye kadar,
- Doktoralı araştırmacı istihdamında %15,
- AR-GE'yi üniversite, teknopark, ülke içinde bir başka araştırma kuruluşunda gerçekleştirmede %10,
- AR-GE faaliyetinin enformasyon, esnek üretim/esnek otomasyon, ileri malzeme, gen mühendisliği/biyoteknoloji, havacılık ve uzay teknolojileri alanlarında olması halinde % 20'dir.

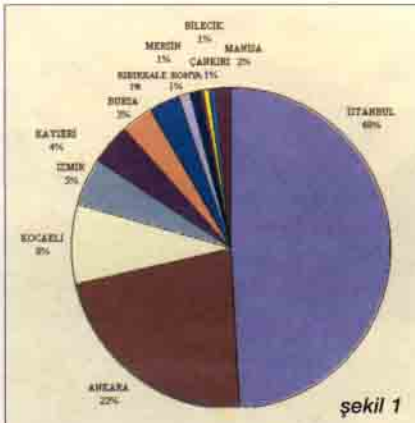
Toplam destek, AR-GE harcamaları toplamının % 50'sini geçemez.

Tebliğ uyarınca, TÜBİTAK içinde yapılandırılan Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı Eylül-1995'den itibaren proje başvurularını kabul etmeye başlamıştır. 30 Nisan 1996 itibari ile TÜBİTAK'a ulaşan AR-GE projeleri ile ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir;

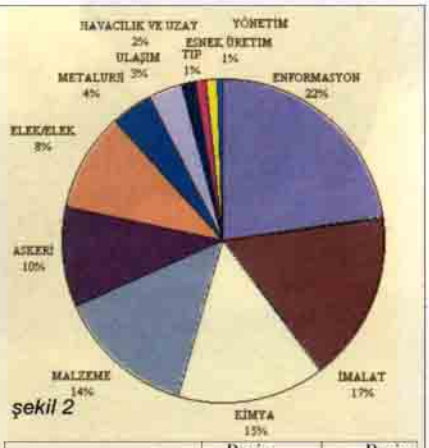
Dönemsel değerlendirme tablosundan (Tablo 1) da anlaşılacağı üzere AR-GE projelerine devlet yardımı sağlıklı bir şekilde çalışmaya başlamış ve şirketlere ödemeler yapılmıştır. Şu ana kadar 76 sanayi kuruluşumuz 196 proje ile TÜBİTAK'a başvurmuştur. Projelerin toplam tahmînî maliyetleri 145 milyon ABD doları olup beklenen hibe şeklindeki destek 57 milyon ABD doları olacaktır. Proje değerlendirmeleri tamamlandıkça Merkez Bankası Değerlendirme ve Fiyat İstikrar Fonu'ndan ödemeler devam edecektir.

Tablo 1. Dönemsel Değerlendirme (15 Eylül 1995-30 Nisan 1996)

Başvuran Firma Sayısı	76
Toplam Proje Sayısı	196
Geri Çevrilen Proje Sayısı	7
Değerlendirmesi Tamamlanarak Desteklenmesine Karar Verilen Proje Sayısı	56
95/Ii Dönemine Ait Parasal Destek Alan Firma Sayısı	9
Ödenen Destek Miktar	141 Milyar TL
Ortalama Proje Süresi	19 Ay
Toplam Tahmini Proje Maliyeti	145 Milyon ABD$
Ortalama Tahmini Destekleme Oranı	%39
Toplam Tahmini Destekleme Tutarı	57 Milyon ABD$



şekil 1



şekil 2

Şehir	Proje Sayısı	Proje Yüzdesi
İstanbul	93	49
Ankara	42	22
Kocaeli	15	8
İzmir	9	5
Kayseri	8	4
Bursa	6	3
Kırıkkale	6	3
Konya	2	1
Mersin	2	1
Adapazarı	1	1
Bilecik	1	1
Çankırı	1	1
Manisa	3	2
Toplam	189	100

Teknoloji Alanı	Proje Sayısı	Proje Yüzdesi
Enformasyon	43	23
İmalat	32	17
Kimya	28	15
Malzeme	26	14
Askeri	19	10
Elktrik/Elektronik	19	10
Metalurji	8	4
Ulaşım	6	3
Havacılık Ve Uzay	3	2
Tıp	2	1
Esnek Üretim	2	1
Yönetim	1	1
Toplam	189	100

Tablo 2	Firma Sayısı	Firma %	Proje Sayısı	Proje %
Kamu	11	14	31	16
Özel	65	86	158	84
Toplam	76	100	189	100

Projelerin yarısına yakınının sanayimizin en yoğun olduğu İstanbul bölgesinden kaynaklanması doğal karşılanmalıdır (Şekil 1). AR-GE projelerindeki özel sektör ağırlığı da memnuniyet vericidir (Tablo 2). Projelerin teknoloji alanlarına göre sıralamasında, enformasyon teknolojilerinin ilk sırada çıkması bu alandaki yoğun AR-GE gereksiniminin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. (Şekil 2)

Dünyadaki değişim sürecine ayak uydurma kararı alan ve ticaretteki serbestleşmeyi öngören GATT Uruguay Round Nihai Senedi'ni imzalayan ve Avrupa ile Gümrük Birliği'ne giren Türkiye, dünya pazarlarında rekabet etmenin mekanizmalarını oluşturmaktadır.

Araştırma-Geliştirme'de devlet yardımlarının düzenlenmiş ve yürürlüğe konmuş olması Türk sanayini rekabetçi hale getirebilmek için hayati önem taşımaktadır. Sağlıklı şekilde başlatılmış olan bu mekanizmaların aksamadan yürümesi sanayiciyi yüreklendirecek ve yeni teknolojiler üretmesinde etkin olacaktır.

Cemil Arıkan
Dr. TÜBİTAK Başkan Yardımcısı

Kaynak:
VII. Beş Yıllık Plan Stratejisine İlişkin TÜBİTAK Görüşleri, Ankara, 1994



Eğitimde, Yaşamda Sınav

Kaygısıyla, gerilimiyle, korkusuyla, başarısıyla sınav herkesin yaşamında zaman zaman yer almaktadır. Etkili çalışabilen, kaygı düzeyi yüksek olmayan, başarıya sonuç değil, süreç gözüyle bakabilen bireyler için sınav, sıradan bir olay olarak kalabilmektedir. Genellikle sınavlar, öğrencilerin bilişsel davranışlarının ölçülüp, belirli ölçütlerle karşılaştırılarak değerlendirilmesi ve böylece bireyler arası öğrenme farklılıklarının ortaya konulabilmesi amacıyla yapılmaktadır. Eğitimde ölçme ve değerlendirme alanının inceleme konusu olan sınavların hazırlanma, uygulanma ve değerlendirme aşamalarının öğreticiler tarafından bilinçli olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

BİR İNSANIN yaşam kalitesini belirleyen öğelerden biri, bireysel nitelikleridir. Bireyselliğinin farkına varmış, kendisiyle barışık, kendisinin değerli olduğuna inanan ve bu yüzden çevresindeki bireylere değer vermeyi bilen, düşünen insanlar sağlam bir toplumun temelini oluştururlar. Ailede ve okulda verilen iyi bir eğitim, bireylerin gelişimlerini hızlandırır, niteliklerini artırır ve yaşamın anlaşılmasını kolaylaştırır. Sağlam temellere dayandırılmış bir eğitim, yaşamdaki çeşitlilikleri fark edebilen, bunlardan zevk alabilen, bireysel farklılıkları düşmanlıklara çevirmek bir yana, bireysel ve toplumsal süreçlere katkı olarak kullanabilen insanlar yetişmesini sağlar.

Eğitimciler, eğitimi "bireyin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla değişmeler meydana getirme süreci" olarak tanımlıyorlar. Okulda verilen eğitimin temel bileşenleri, kısaca, hedefler, hedefleri gerçekleştirmede kullanılacak eğitim programlarıyla beraber bu programların hedefleri gerçekleştirip gerçekleştirmediğini belirlemeye yarayacak ölçme ve değerlendirme işlemleridir. Eğitimin hedefleri ve programları kadar önem taşıyan ölçme ve değerlendirme işlemleri ise, herkesin, yaşamının çeşitli dönemlerinde karşılaştığı sınav uygulamalarından başka bir şey değil. Sınavın adı geçince bile, içiniz ürpermiş olabilir. Bu ürperme, büyük olasılıkla, başarısızlık kaygısı korku, gerilim, heyecan gibi duyguları yeniden hissetmiş olmanızdan ileri gelmektedir. Bu tip duygular, birincil olarak, sınava giren bireyi etkisi altına alırken, ikincil olarak da bu bireylerin ailelerini ve yakın çevrelerini etkilemektedir. Sınavın bireyler üzerinde yarattığı bu duygusal etkiler, çevrede sıklıkla sarf edilen şu sözleri de hatırlatabilir: "Aman oğlum bi-

zi mahçup etme.", "Çalışma yöntemini değiştirmen gerek, böyle ders çalışırsan hiçbir yeri kazanamazsın.", "Birtanecik kızım, bak ablan ne güzel Anadolu Lisesini kazandı, sen de onun gibi çalışırsan, sen de onun okuluna gidebilirsin." Bu sözleri duymak, bir kısmınıza gerçekten hoş gelmemiş olabilir. Psikologlar, kaygı ve gerilimi artıran bu tür sözlerin etkili bir çalışmanın gerçekleşmesini sağlayamadığını, tam tersine başarıyı azalttığını düşünmektedirler.

Başarı: Sonuç mu? Süreç mi?

Gerçek başarı, uyumlu ve doyumlu yaşanan yaşamların içinde var olabilir. Başarılı olabilmek için, gerçek bir amacın bulunması gerekmektedir. Herkes giriyor diye üniversiteye girme kararı vererek,sınavı kazanmak istemenin gerçek bir amaç olması olanaklı değildir. Amaç, aile ve çevrenin örtülü ya da örtüsüz herhangi bir baskısı olmadan, bireysel kararlarla belirlendiği zaman gerçek bir amaç olma niteliğini taşır. Amacını bireysel olarak belirleyebilmiş, buna ulaşmaya yönelik olarak plan ve program yapabilmiş kimseler, başarıyı yakalama konusunda önemli bir altyapıya sahip sayılırlar.

Uzmanlık alanı psikoloji olan, Prof. Dr. Doğan Cüceloğlu, İnsan ve Davranışı (S: 291-292, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1994) adlı kitabında, kendi deneyimlerini aktarırken, başarının sonuç mu, yoksa süreç mi olduğu sorusuna yanıt getirmektedir:

ABD'ye gidip University of Illinois'de doktora programına kabul edildiğim ilk sömestr mezuniyet sonrası düzeyinde üç ders aldım. İlk haftanın sonunda öğrendiğim şu oldu: Her ders için ortalama haftada yüz sayfa okumam gerekiyordu ve okuduklarımdan sınavda sorumluydum. Büyük bir azimle sürekli okumaya ve özet çıkarmaya başladım. İkinci haftanın sonunda farkına vardığım ikinci acı gerçek şu oldu: Hiç yemesem, içmesem, uyumasam ve 24 saatimi okumaya ayırsam, okuma malzemesini bitirmem olanaksızdı çünkü o zamanki İngilizce bilgim çerçevesinde, saatte ancak üç sayfayı okuyup özetleyebiliyordum.

İlk tepkim telaş oldu, ikinci tepkim büyük bir karamsarlık ve duygusal çöküntü. Bana yardım eden hiç kimse yoktu. Karamsarlık içinde bir hafta geçirdikten sonra şu karara vardım: "Bu İngilizce düzeyinde doktora programını bitirmem ve dereceyi alarak Türkiye'ye dönmem olanaksız. Ne var ki, okul beni programdan atıncaya kadar burada olmamdan faydalanarak, verilen okuma malzemelerini 'anlamak amacıyla' okuyup hem İngilizcemi ilerleteceğim, hem de psikoloji konusunda bilgimi arttıracağım."

Bu kararı aldıktan sonra pek kaygılanmadan, telaşa kapılmadan ve oldukça rahat okudum. Altıncı haftada, hocaların üçüncü hafta için verdiği malzemeleri okuyordum. Ancak şunu gördüm ki, her okuduğumu daha iyi anlıyor ve hiçbir şeyi anlamadan atlamıyordum.

Yedinci haftada iki önemli olayın farkına vardım: (1) Okuduklarım birbirleriyle ilgiliydi ve daha önce verilen bir kitap ya da makaleyi anlamış olmam, daha sonra okuduğum yazıları daha kolaylıkla anlamamda yararlı oluyordu ve (2) okuma hızımda bir artma olmuştu, artık saatte 10 sayfayı özet çıkararak okuyabiliyordum.

Onuncu haftanın sonunda diğer öğrencilerle olan mesafeyi kapatmaya başladım ve onaltıncı haftanın sonunda, üç dersin ikisinden A (pekiyi), birinden B (iyi) alarak sömestri bitirdim.

İlk sömestrdeki bu deneyimim bana büyük bir ders oldu. Yukarıda anlattığım yaşantıdan sonra, doktora programım boyunca not ve sınav sonuçlarına ağırlık vermedim. Doktoramı almış olduğuma kendi kendimi inandırdım. "Ben bu programda derece için değil, öğrenmek için bulunuyorum ve öğrenmekten büyük bir zevk alıyorum" diye düşündüm. Böylece başarılı veya başarısız olma konusundaki kaygım tamamen ortadan kalktı. Kendimi tümüyle öğrenmeye verdim, zor gelen konularda uzun uzun düşündüm, yan okumalar yaptım, hocalara sorular sordum ve tamamıyla anlamadan, hiçbir konuyu atlamadım. Başarıyla doktora programını bitirdiğim zaman, ne hayret ettim, ne de çok sevindim.

Psikolog Acar Baltaş'a göre, başarılı oldukları belirlenen bireyler üzerinde yapılan bazı araştırmalar, bu bireylerin, kendi sınırlılıklarının farkında olduklarını, zamanlarını planlı ve düzenli olarak kullandıklarını, kesin olarak tanımlanmış amaçlarının olduğunu, gerektiğinde yardım istemeyi bilebildiklerini, dinleme ve gözlem yapabilme özelliklerinin olduğunu, sorunlarını alternatif arayışlarla çözme yoluna gidebildiklerini, sorumluluk alarak elde ettikleri sonuçları şansa bağlamadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, bu tip bireylerin uzlaşma içinde oldukları bir aile yaşamlarının olduğu da belirlenmiştir.

Bilişsel Davranışların Puana Dönüşümü

Bireylerde eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranışlar üç ana grupta toplanmaktadır. Bilişsel, duyuşsal ve devimsel davranışlar olarak adlandırılan bu davranış türlerinden bir kısmının varlığı doğrudan gözlenebilirken, bir kısmının varlığı doğrudan gözlenemez. Devimsel davranışlar, yani vücudun hareketleriyle ilgili davranışların





gerçekleşip gerçekleşmediğini doğrudan gözlemlemek olasıdır. Ancak, bilişsel ve duyuşsal davranışların varlığını doğrudan gözlemek olanaklı değildir. Bir kimsenin belli kavramları tanıma ya da hatırlama gücü, belli yöntemleri ilk kez karşılaştığı durumlara uygulayabilme gücü gibi özellikleri o kişinin bilişsel davranışlarından bir kısmıdır. Duyuşsal davranışlar ise, bireyin belli bir varlık ya da olaya karşı tutumu, belli bir alana ilgisi biçiminde olabilir. Bilişsel ve duyuşsal davranışlar ancak ürünlerine veya işaretçilerine bakılarak gözlenebilir. Okul eğitiminde en büyük yeri, bilişsel nitelikli davranışlar tutmaktadır. Eğitimci B. S. Bloom, bireylerin bilişsel davranışlarını, hatırlama, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olarak sınıflamaktadır. Bu bilişsel davranışlar arasında da aşamalı bir ilişki söz konusudur. Bir alandaki bilgileri hatırlama gücü kazanılmadan, bu bilgilerle ilgili kavrama düzeyindeki yeterlikler kazanılamaz. Kavrama düzeyindeki yeterlikler kazanılmadan da uygulama gücü kazanılamaz. Bu aşamalılık ilişkisi değerlendirme düzeyine kadar böylece sürer.

Bilişsel davranışların öğrenciler tarafından kazanılıp kazanılmadığı, ölçme aracı olarak adlandırılan sınavlarla belirlenmektedir. Eğitimde ölçme, beklenen davranış değişikliklerinin gerçekleşip gerçekleşmediğini, gerçekleşmediyse ya da gecikerek gerçekleştiyse bunun nedenlerini ortaya koymak için yapılmaktadır. Ancak, tek başına ölçme, öğrenciler hakkında bilgi sağlamaya yetmemektedir. Bir sınıfta 3 öğrencinin pekiyi, 8 öğrencinin iyi, 26 öğrencinin orta, 18 öğrencinin zayıf aldığını bilmek, bu sınıfın başarı düzeyini göstermeye yeterli değildir. Bu sınıfın başarı durumuna karar verebilmek için bu notları bir ölçütle karşılaştırmak gereklidir. Değerlendirme adı verilen bu aşamada eldeki ölçüt, böyle bir sınıfta öğrencilerin % 25'inin pekiyi, % 40'ının iyi, % 25'inin orta ve % 10'unun zayıf alması beklendiği şeklinde ise, bu sınıfta başarı düzeyinin düşük olduğu kabul edilir. Ancak ölçüt, böyle bir sınıfta öğrencilerin % 5'inin pekiyi, % 30'unun iyi, % 25'inin orta ve % 40'ının zayıf alması beklendi-

Okul Eğitiminde "Soru Sorma"nın İşlevi

Ömer Kutlu
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı, ÖSYM

Okul eğitiminin temel amacı, öğrencilerin yeni davranışlar kazanmalarını sağlamaktır. Eğitimciler öğrenmeyi, davranışlarda gözlenen kalıcı değişiklikler olarak; öğretmeyi ise, hedeflerle belirlenen davranışların öğrenciye kazandırılması için öğrenme yaşantılarını düzenleme işi olarak tanımlamaktadırlar. Günümüzde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, özellikle toplumu yeni katılmış üyelerine giderek artan çeşitlilikte davranışlar kazandırmak zorundadır. Sanayileşmedeki hızlı gelişmeler de göz önüne alınırsa, bu çeşitliliğin oldukça fazla ve karmaşık olduğu görülecektir. Oysaki, öğrenilecek davranışların güncelliğini yitirmeden öğrencilere hızla kazandırılması gerekir. Çünkü bir toplumun gelişmesi ancak o toplumdaki bireylerin gelişmesiyle mümkündür.

Okuldaki öğretme-öğrenme sürecindeki etkileşimde rol oynayan en belirgin öğelerden ikisi "öğretmen" ve "öğrenci"dir. Öğrenci okula öğrenmek için gider. Öğretmen, öğrencilerin önceden belirlenmiş amaçlara ulaşmaları için göstermeleri gereken davranışları kazanacakları gerekli etkileşim ortamını düzenler, onları öğrenme sürecine katar ve sürecin çeşitli aşamalarında öğrenmelerin gerçekleşip gerçekleşmediğini izler ve denetler.

Ancak, böyle bir çaba sayesinde, gerçekleşmeyen ya da eksik gerçekleşen öğrenmeler saptanabilir ve zaman yitirilmeden tamamlanabilir. İşte bu durumda, öğrenmelerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi açısından "soru"nun ve "soru sorma"nın önemi ortaya çıkmaktadır.

"Soru sorma" ders sırasında öğretmenlerin sık sık kullandıkları tekniklerden biridir. Sorular iyi hazırlandığı ve yerinde kullanıldığı takdirde, öğretmene birçok noktada yardımcı olur. Öğretmen sorulardan daha çok şu amaçlarla yararlanabilir:

1. Üzerinde çalışılan konu hakkındaki ön bilgileri ortaya çıkarmak
2. Konuya katılma isteği uyandırmak ve ilgiyi canlı tutmak
3. Belirli bir konu üzerinde düşünmeye, düşündüklerini ifade etmeye yöneltmek ve yorum yapma fırsatı vermek
4. Belirli bir konu üzerinde tartışma disiplini kazandırmak
5. Konudaki önemli noktaları vurgulamak
6. Sınıf içi etkileşimi sürdürmek ve böylece bilgi alış verişi yapmalarına yardımcı olmak
7. Önceden öğrenilenlerle yeni öğrenilenler arasında gerekli bağların kurulmasını sağlamak

Öğretmen, öğretme-öğrenme sürecini üç aşamada izleyebilir ve denetleyebilir. Şimdi bunları kısaca ele alalım.

1. Yeni Bir Konuya Geçmeden Önce

a. Önkoşul öğrenmelerdeki eksiklerin belirlenmesi : Okul programlarında yer alan bazı dersler ve bu derslerin kendi içindeki konuları arasında aşamalılık ilişkisi vardır. Konuları arasında sıkı bir aşamalılık ilişkisi bulunan derslerde, bir sonraki konuda yer alan öğrenmelerin gerçekleşmesi bir önceki konuda yer alan öğrenmelerin gerçekleşmiş olmasına bağlıdır. Bu durumda öğrenciler bir önceki konudaki davranışları öğrenememişler ya da eksik öğrenmişlerse, bunu izleyen konuda öğrenme güçlükleriyle karşılaşırlar. Bu aşamalılık ilişkisi dikkate alınmadığında, özellikle matematik, fen ve yabancı dil gibi derslerde önemli öğrenme kayıpları olacağı söylenebilir. Bu nedenle öğretmenler, derse başlamadan önce öğrencilere kazandırılacak davranışların önkoşulu olan davranışları (giriş davranışları) kazanmış olup olmadığını belirlemeli, bunların dökümünü yapmalı ve her bir giriş davranışını en az bir soru ile yoklamalıdırlar. Önkoşul davranışları ölçen bu soruların var olan öğrenme düzeyini ortaya koyacak biçimde mutlaka her öğrenciye sorulması gerekir. Bunun için kısa yanıtlı soru tekniğinden yararlanılması daha uygun olacaktır.

b. Öğrencilerin derse hazırlıklı gelip gelmediklerinin belirlenmesi : Bir dersin yalnızca öğretmen tarafından öğrencilere anlatılması öğrenmeyi sağlamada genellikle yeterli değildir. Öğretmen her dersin sonunda, öğrencilerine bir sonraki derste hangi konuları ne şekilde işleyeceğini ve işleyeceği dersle ilgili ne gibi hazırlıklar yapmaları gerektiğini söylemeli; bir sonraki derse başlamadan önce öğrencilerinden istediği hazırlıkların yerine getirilip getirilmediğini denetlemelidir. Aksi durumda öğrenciler, ilerleyen derslerde hazırlıklı gelmekten vazgeçebilirler. Öğrencinin kitapları bir konuya hazırlıklı gelmesi istenmişse, öğretmenin bu konuya ilgili temel kavramlar, gerekli bilgiler ve konuları birbirine bağlayan noktaları öğrencilerine sorması beklenir.

2. Yeni Bir Konu İşlenirken

Öğretmen konuyu işlerken, öğrenciler konuya katmak, öğrencinin ilgisini uyandırmak ve sürdürmek, öğrenilmeyen noktaları saptayıp öğrenme eksiklerini anında tamamlamak, öğrenilenleri pekiştirmek ve ders konularını kaynaklarda verilen biçiminden daha zengin hale getirmek amacıyla her dersinde farklı öğrencilere sorular sormalıdır. Bunda öğretmenler, konunun içeriğini zenginleştirecek, anlaşılmasını sağlayacak, anlaşılmayan noktalar varsa açıklanmasına yardım edecek ve konular arasında bağlantı kurulmasını sağlayacak nitelikte sorulardan yararlanmalıdır.

3. Yeni Konunun İşlenmesinin Sonunda

a. Öğrenme eksik ve güçlüklerinin belirlenmesi: Öğretmenlerin bir konuyu işledikten sonra, konunun hedeflerini ölçüt alarak, öğrencilerdeki öğrenme eksikliklerini saptaması, bunları ilgili öğrencilere iletmesi ve bu eksikleri yeni bir konuya geçmeden tamamlaması gerekir. Öğrenme eksikliklerini sapta-



gi şeklinde olsaydı, bu sınıfta başarı düzeyinin yüksek olduğu düşünülecekti. Görüldüğü gibi, ölçme verileri, ancak değerlendirme ile anlam kazanmaktadır.

Sınav konusu düşünüldüğünde, "soru" ve "soru sorma" da akla gelmektedir. Değişik soru tipleri ve soru sorma teknikleri eğitimde çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Her zaman sınav amacı taşımayan soru sorma, öğretim sırasında kullanılan bir tekniktir.



yabilmek için öğretmenler, öğrencilerin öğrenmelerini beklerdikleri davranışların her birini en az bir soru ile yoklamalıdırlar. Burada kısa yanıtlı ya da çoktan seçmeli sınav tekniğinden yararlanılabilir.

b. Dersin belli dönemlerinde erişilen öğrenme düzeyinin belirlenmesi: Öğretmenler, bir öğretim yılı içinde belirli aralıklarla yaptıkları sınavlarla öğrenmeleri denetlemeye çalışırlar. Bu yolla, derste öngörülen hedeflere ne derece ulaşıldığını, öğrenmeler arasında ne derece tutarlık olduğunu saptayabilirler. Bu amaçla kullanılan sınavlarda öğretmenler, birbirine dayalı olarak öğretilen davranışların her birini sormak yerine, bu davranış gruplarının oluşturduğu genel bilgi ve beceri ölçen sorulardan yararlanabilirler. Örneğin, problem çözmede, bir problemin çözümünün her aşaması için tek tek sorular sormak yerine, sonuca ulaşmayı gerektiren tek bir sorudan yararlanabilirler.

Soru Sormada Dikkat Edilecek Noktalar

Öğretmenler soruların, dersin hedeflerine göre oluşturması dersin neresinde, hangi soruyu, ne amaçla soracağını, soruların hangi sırayla konu ve güçlük düzeyi bakımından soracağına kadar bazı kararları da önceden vermiş olmalıdırlar. Soru sormada öğretmenlerin yapacakları ön hazırlıklar oldukça önemlidir. Soru, öğretme-öğrenme sürecinde hangi işlev yerine getirecekse o amaçla hazırlanmış olmalıdır. Hatırlama, kavrama (yorumlama), önceki öğrenmelerini yeni durumlara uygulama, bir bilgi bütününü analiz etme, sentez yapma gücünü geliştirme ve değerlendirme yapabilmeyi sağlama amacıyla sorulmuş soruların birbirinden farklı şekilde hazırlanmış olması gerekir. Ancak böyle bir yolla öğretmenler öğretme-öğrenme sürecini daha etkin ve verimli işleyebilir ve denetleyebilirler.

Öğretmenlerin soracakları sorulardan istedikleri şekilde verim alabilmeleri için soruların bazı ölçme ve değerlendirme kurallarına da uygun olması gerekir. Bunları kısaca şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Soru yalın, anlaşılır ve dil kurallarına uygun anlatımla sorulmalı, farklı öğrencilerin farklı anlamlar ve yorumlar çıkarmalarına yol açmamalıdır.
2. Soruyla ölçülmeye çalışılan davranış ne ise, sadece o sorulmalı, yanıtı bilmeyenlerin de doğru yanıtlamasını sağlayacak ipuçları ve gereksiz bilgiler içinde yer almamalıdır.
3. Soru, derste anlatılan konu ne ise o konunun özüyle ilgili olmalı konuyu değiştirecek, gereksiz ayrıntılara yer verecek, farklı konuların tartışılmasına neden olacak soru sormaktan kaçınılmalıdır.
4. Soruya verilebilecek yanıtlar değişik ve birden çok ise bu yanıtların neler olduğu saptanmalı ve genellikle belirlenen sınırlar içinde kesin ve tek yanıt olan sorular sorulmalıdır.
5. Soruya doğru yanıt verilmesi, soruyla ölçülen davranış ne ise o davranışın beklenen öğrenme düzeyinde gösterilmesini gerektirmelidir.
6. Soru, o soruyla ölçülmesi amaçlanan davranışı yeterince öğrenmiş olan öğrenciler tarafından yanıtlanabilmeli, yeterince öğrenmemiş olanlar tarafından doğru yanıtlanmaya olanak vermemelidir.

Sonuç olarak şunları söyleyebiliriz. Bir dersle ilgili öğretme-öğrenme sürecinin istenen derecede etkili, verimli olması ve öğretim programında yer alan davranışların öğrencilere kazandırılması, bu sürecin yakından izlenmesine ve denetlenmesine yani süreç boyunca ölçme ve değerlendirme yapılmasına bağlıdır. Böyle bir denetim sayesinde öğretmenler, öğrenmelerde gözlenen eksiklik ve aksaklıkları saptayabilir ve bir sonraki aşamaya geçmeden bunları giderebilirler. Bu yolla, öğrenmelerin, eksiklikler nedeniyle güçleşmesi olasılığı önemli ölçüde ortadan kalkacak ve öğrencilerin öğrenme düzeyleri yükselebilecektir.

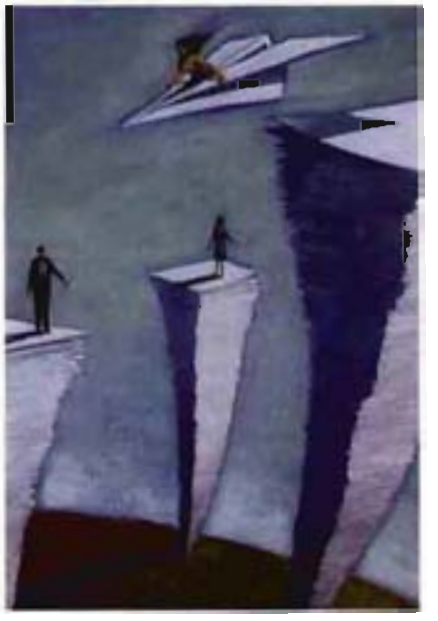
Hangi Sınav Tipi Daha Objektif?

Bilişsel davranışları ölçmek için pek çok sınav tipi uygulanmaktadır. Bu sınav tiplerinin çoğunun, aksayan bazı yönleri vardır. Sözlü ve uzun yanıtlı yazılı sınavlar, diğer sınav tiplerine göre, biraz daha fazla sakınca taşımaktadır. Bu tip sınavlarda, yanıtlama süresi uzun olacağından, çok sayıda soru sormak ve ders kapsamının öğrenilip öğrenilmediğini yoklamak daha güç olmaktadır. Az soru sormanın bir sakıncası ise, dersi çok iyi öğrenmiş bir öğrencinin bilmediği bir konuda sorulacak sorunun, bu öğrencinin, dersi iyi öğrenmemiş bir öğrenci gibi düşük puan almasına yol açmasıdır. Öte yandan bunun tersi de olabilir; sorulacak sorular dersi çok az öğrenmiş bir öğrencinin bildiği bir iki konuda olabilir ve bu öğrenci dersi iyi öğrenmiş bir öğrenci gibi yüksek puan alabilir. Bunun yanında, sorulan sorunun cevabı bilinse de iyi ifade edilememesi düşük puan alınmasına, tersi durumun da yüksek puan alınmasına yol açması söz konusudur. Bu tür sınavlarda, cevapların değerlendirilmesi de, birçok yönden subjektif kalmaya, yani değerlendirmeyi yapan kişiden kişiye değişik olmaya mahkûm olacaktır. Ancak, okulöncesi ve ilkokulun ilk yılları gibi, yazı ile ifadenin güçlü olmadığı dönemlerde, sözlü sınavların uygulanması bir zorunluluk olmaktadır.

Kısa cevaplı soruların kullanıldığı yazılı sınavlar, sözlü ve uzun cevaplı soruların kullanıldığı yazılı sınavlara göre, daha çok soru sorulabilmesini, böylece ders kapsamının çeşitli yönleriyle yoklanabilmesini sağlaması nedeniyle, bilişsel davranışların değerlendirilmesi açısından daha uygun görülmektedir.

Bu tür sınavlarda yanıtlar en fazla birkaç kelime olduğundan, puanlama sırasında subjektiflik azalmakta ve ifade gücü puanlamayı daha az etkilemektedir. Ancak, bu tür sınavlar hazırlanırken, yanıtı tek ve kesin olan sorular sorulmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Doğru-yanlış tipi sorulardan oluşan sınavlar da çok soru sorma olanağı yaratması, yanıtlamasının basit olması ve puanlamada objektifliği koruması bakımından uygundur. Ancak, bu tür soruların önemli bir olumsuz yönü, körütüm yapılarak doğru yanıtın % 50 şansla tuttırulabilmesidir. Bu yüzden, bu tip sınavlar, öğrenme düzeyini her zaman doğru olarak gösterememektedir. Tüm bu sınav tipleri içinde en üs-



gi şeklinde olsaydı, bu sınıfta başarı düzeyinin yüksek olduğu düşünülecekti. Görüldüğü gibi, ölçme verileri, ancak değerlendirme ile anlam kazanmaktadır.

Sınav konusu düşünüldüğünde, "soru" ve "soru sorma" da akla gelmektedir. Değişik soru tipleri ve soru sorma teknikleri eğitimde çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Her zaman sınav amacı taşımayan soru sorma, öğretim sırasında kullanılan bir tekniktir.



yabilmek için öğretmenler, öğrencilerin öğrenmelerini bekledikleri davranışların her birini en az bir soru ile yoklamalıdırlar. Burada kısa yanıt ya da çoktan seçmeli sınav tekniğinden yararlanılabilir.

b. Dersin belli dönemlerinde erişilen öğrenme düzeyinin belirlenmesi. Öğretmenler, bir öğretim yılı içinde belirli aralıklarla yaptıkları sınavlarla öğrenmeleri denetlemeye çalışırlar. Bu yolla, derste öngörülen hedeflere ne derece ulaşıldığını, öğrenmeler arasında ne derece tutarlık olduğunu saptayabilirler. Bu amaçla kullanılan sınavlarda öğretmenler, birbirine dayalı olarak öğretilen davranışların her birini sormak yerine, bu davranış gruplarının oluşturduğu genel bilgi ve beceri düzeyini ölçen sorulardan yararlanabilirler. Örneğin, problem çözmede, bir problemin çözümünün her aşaması için tek tek sorular sormak yerine, sonuca ulaşmayı gerektiren tek bir sorudan yararlanabilirler.

Soru Sormada Dikkat Edilecek Noktalar

Öğretmenler soruların, dersin hedeflerine göre oluşturmalı, dersin neresinde, hangi soruyu, ne amaçla soracağına, soruların hangi sırayla (konu ve güçlük düzeyi bakımından) soracağına kadar bazı kararları da önceden vermiş olmalıdırlar. Soru sormada öğretmenlerin yapacakları ön hazırlıklar oldukça önemlidir. Soru, öğretme-öğrenme sürecinde hangi işlev yerine getirecekse o amaçla hazırlanmış olmalıdır. Hatırlama, kavrama (yorumlama), önceki öğrenmelerini yeni durumlara uygulama, bir bilgi bütününü analiz etme, sentez yapma gücünü geliştirme ve değerlendirme yapabilmeyi sağlama amacıyla sorulmuş soruların birbirinden farklı şekilde hazırlanmış olması gerekir. Ancak böyle bir yolla öğretmenler öğretme-öğrenme sürecini daha etkili ve verimli işletebilir ve denetleyebilirler.

Öğretmenlerin soracakları sorulardan istedikleri şekilde verim alabilmeleri için soruların bazı ölçme ve değerlendirme kurallarına da uygun olması gerekir. Bunları kısaca şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Soru yalın, anlaşılır ve dil kurallarına uygun anlatımda sorulmalı, farklı öğrencilerin farklı anlamlar ve yorumlar çıkarmalarına yol açmamalıdır.

2. Soruyla ölçülmeye çalışılan davranış ne ise, sadece o sorulmalı, yanlış bilmeyenlerin de doğru yanıtlamasını sağlayacak ipuçları ve gereksiz bilgiler içinde yer almamalıdır.

3. Soru, derste anlatılan konu ne ise o konunun özüne ilişkin olmalı konuyu dağıtacak, gereksiz ayrıntılara yer verecek, farklı konuların tartışılmasına neden olacak soru sormaktan kaçınılmalıdır.

4. Soruya verilebilecek yanıtlar değişik ve birden çok ise bu yanıtların neler olduğu saptanmalı ve genellikle belirlenen sınırlar içinde kesin ve tek yanıtı olan sorular sorulmalıdır.

5. Soruya doğru yanıt verilmesi, soruyla ölçülen davranış ne ise o davranışın beklenen öğrenme düzeyinde gösterilmesini gerektirmelidir.

6. Soru, o soruyla ölçülmesi amaçlanan davranış yeterince öğrenmiş olan öğrenciler tarafından yanıtlanabilmeli, yeterince öğrenmemiş olanlar tarafından doğru yanıtlanmaya olanak vermemelidir.

Sonuç olarak şunları söyleyebiliriz. Bir dersle ilgili öğretme-öğrenme sürecinin istenen derecede etkili, verimli olması ve öğretim programında yer alan davranışların öğrencilere kazandırılması, bu sürecin yakından izlenmesine ve denetlenmesine yani süreç boyunca ölçme ve değerlendirme yapılmasına bağlıdır. Böyle bir denetim sayesinde öğretmenler, öğrenmelerde gözlenen eksiklik ve aksaklıkları saptayabilir ve bir sonraki aşamaya geçmeden bunları giderebilirler. Bu yolla, öğrenmelerin, eksiklikler nedeniyle güçleşmesi olabildiğince önemli ölçüde ortadan kalkacak ve öğrencilerin öğrenme düzeyleri yükseltilebilecektir.

Hangi Sınav Tipi Daha Objektif?

Bilişsel davranışları ölçmek için pek çok sınav tipi uygulanmaktadır. Bu sınav tiplerinin çoğunun, aksayan bazı yönleri vardır. Sözlü ve uzun yanıtlı yazılı sınavlar, diğer sınav tiplerine göre, biraz daha fazla sakınca taşımaktadır. Bu tip sınavlarda, yanıtlama süresi uzun olacağından, çok sayıda soru sormak ve ders kapsamının öğrenilip öğrenilmediğini yoklamak daha güç olmaktadır. Az soru sormanın bir sakıncası ise, dersi çok iyi öğrenmiş bir öğrencinin bilmediği bir konuda sorulacak sorunun, bu öğrencinin, dersi iyi öğrenmemiş bir öğrenci gibi düşük puan almasına yol açmasıdır. Öte yandan bunun tersi de olabilir; sorulacak sorular dersi çok az öğrenmiş bir öğrencinin bildiği bir iki konuda olabilir ve bu öğrenci dersi iyi öğrenmiş bir öğrenci gibi yüksek puan alabilir. Bunun yanında, sorulan sorunun cevabı bilinse de iyi ifade edilememesi düşük puan alınmasına, tersi durumun da yüksek puan alınmasına yol açması söz konusudur. Bu tür sınavlarda, cevapların değerlendirilmesi de, birçok yönden subjektif kalmaya, yani değerlendirmeyi yapan kişiden kişiye değişik olmaya mahkûm olacaktır. Ancak, okulöncesi ve ilkokulun ilk yılları gibi, yazı ile ifadenin güçlü olmadığı dönemlerde, sözlü sınavların uygulanması bir zorunluluk olmaktadır.

Kısa cevaplı soruların kullanıldığı yazılı sınavlar, sözlü ve uzun cevaplı soruların kullanıldığı yazılı sınavlara göre, daha çok soru sorulabilmesini, böylece ders kapsamının çeşitli yönleriyle yoklanabilmesini sağlaması nedeniyle, bilişsel davranışların değerlendirilmesi açısından daha uygun görülmektedir.

Bu tür sınavlarda yanıtlar en fazla birkaç kelime olduğundan, puanlama sırasında subjektiflik azalmakta ve ifade gücü puanlamayı daha az etkilemektedir. Ancak, bu tür sınavlar hazırlanırken, yanıtı tek ve kesin olan sorular sorulmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Doğru-yanlış tipi sorulardan oluşan sınavlar da çok soru sorma olanağı yaratması, yanıtlamasının basit olması ve puanlamada objektifliği koruması bakımından uygundur. Ancak, bu tür soruların önemli bir olumsuz yönü, körütım yapılarak doğru yanıtın % 50 şansla tuttırulabilmesidir. Bu yüzden, bu tip sınavlar, öğrenme düzeyini her zaman doğru olarak gösterememektedir. Tüm bu sınav tipleri içinde en üs-

vuruyla karşı karşıya kalıyorlardı. Bu dönemde, yükseköğrenim görmek isteyen öğrenci sayısı sürekli arttığından ve öğrencilerin birden fazla sayıda fakülteye başvuruda bulunmasının yarattığı kargaşalıktan, iş daha da çıkmaza giriyordu. Tüm bu sorunlar, üniversitelere öğrenci seçme ve yerleştirme işinin merkezileştirilerek, daha sistemli bir yaklaşımla ele alınması gerekliliğini ortaya koymuştu. ÖSYM, merkezileşmenin ilk dönemlerinde henüz devreye girmemişti. Merkezileşme ilk olarak, birkaç üniversitenin bir araya gelmesiyle oluşturulmaya çalışılmıştı. Ancak, bu uygulama sırasında, tüm üniversitelerin bu sisteme katılmamış olmalarına, başvuru ve sınav işlemlerinin tek bir merkezde yapılmasına karşın, yerleştirme sırasında, adayların önceden tercih yapmayıp, doğrudan fakültelerle yüzyüze kalmaları gibi nedenler, yerleştirmede sorunlarla karşılaşılmasına yol açıyordu. Merkezileşme süreci içinde birkaç yöntem uygulanmış, ancak her yöntemden, değişik sorunlara yol açması nedeniyle vazgeçilmiştir. Bunların yanında, sınavda kullanılan soruların hazırlanması, basımı ve dağıtımı gibi sistem açısından çok önem taşıyan işlerin sürekli farklı kişiler ve kurumlar tarafından yapılması koordinasyonu güçleştiriyordu. Ayrıca, ciddi güvenlik sorunları da ortaya çıkıyordu. Kısacası, sınav hazırlıkları ve uygulaması konusunda uzmanlaşmamış olunması da sürekli değişik sorunların ortaya çıkmasına yol açıyordu.



Merkezileşme, 1974'de ÖSYM'nin (o zamanki adıyla ÜSYM) kurulmasıyla tamamlanıyordu. ÖSYM tarafından oluşturulan sistem içinde, 1975'den beri yapılan üniversiteye giriş sınavları, başlangıçta, günümüzdekinden oldukça farklıydı. Ortaya çıkan gereksinimler ve sorunlar göz önüne alınıp, sisteme sürekli yenilik getirilerek, bugünkü biçimine süreç içinde ulaşılmıştır. Bugün ÖSYM, başta üniversiteye giriş sınavı olmak üzere, birçok sınavın hazırlanmasını, uygulanıp değerlendirilmesini ve tüm bunların organizasyonunu gerçekleştirmektedir.

Üniversite Sınavına Doğru

Meliz Ergin
Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Adayı

Çalışma masamda bir yığın kitap, artık içine kâğıt almayı kabul etmeyen bir klasör... Elimde bir kalem ve kafamda düşüncelerimle oturuyorum. Arada bir çalışmayı bırakıp, düşünmeyi zaman aymay hem seviyor hem de gerekli görüyorum ve çevremdeki birçok öğrencinin bunu ihmal etmesi beni endişelendiriyor.

Kendi adıma mutluyum. Çok uzun süre almış olmasına karşın, birçok meslek seçeneği arasından geleceğim için en uygun alanın hangisi olduğuna karar verdim ve bir hedef belirledim. En önemli farkındalığım ise, hazırlanmakta olduğum üniversite sınavının herşey demek olmadığı ve sadece bir başlangıç olduğuydu. Oysa, üzülerek görüyorum ki, birçok öğrenci bunu hâlâ bir ölüm kalım meselesi haline getiriyor. Bir yarışa katılıyorlar, ama bir süre sonra, bu yarışa niye katıldıklarını, niçin yarıştıklarını bile unutuyorlar. Önemli tek şey kazanmak kalıyor. Ama neyi? Bu noktada araçlar ve amaçlar karışıyor.

Bana göre, her şey ilkokul birinci sınıfta başlıyor, lisede devam ediyor. Lise yıllarım boyunca gördüğüm kadarıyla, eğitim sistemimiz ve üniversiteye öğrenci alma biçimimiz birbiriyle barışık değil. 6-8 yıl arası ortaöğrenim görüyoruz ve son sınıfa geldiğimizde, aslında, üniversite sınavında başarılı olmamıza katkıda bulunacak bilgileri değil, okulumuzun vermek istediklerini ya da müfredatın belirlediklerini aldığımızı farkediyoruz. Bu durum, kısmen iyi, kısmen kötü oluyor. İyi oluyor, çünkü ben bu sayede iki yabancı dil öğrendim ve kendiminkinden farklı kültürleri inceleme fırsatı buldum; kötü oluyor, çünkü bu kültürel birikimim beni ben yapıyor, ama üniversiteyi yapmaya yetmiyor. Dolayısıyla, bir çelişki söz konusu, çünkü üniversiteye hazırlanmamız söz konusu olduğu andan itibaren, okul birikimimizi bir yana bırakıp, 1-2 yıl boyunca bambaşka bir dünyaya giriyoruz. Dershaneler, özel hocalar, bunların bitmek bilmeyen harcamaları, gerilim, heyecanla beklenen o iki sınav günü ve o günlerde hasta olmamak için edilen dualar. Sonuçta, bazılarımız sahip olduğu olanaklar ve geçmişlerindeki olumlu yönlendirmeler çerçevesinde istediğini buluyor, bazılarımız ise bir belirsizlik içinde tökezleyip kalıyor. İşte, lise öğrenimi ve üniversiteye giriş arasındaki bu bağlantı kopukluğunu kabulenemiyorum.

Türkiye gibi yoğun genç nüfusu bir ülkede seçme ve yerleştirmenin ancak, halen uygulanmakta olan yöntemle yapılabileceğini anlıyorum. Tüm eleştirilere karşın, bugüne kadar dimdik ayakta durabildiği ve zoru başardığı için ÖSYM'ye saygı duyuyorum. Ancak, gene de bazı şeylerin değişmesi gerektiğine inanıyorum. Evrenden çok düşünmeye ve yaşam bilgisine dayanan bir öğretim uygulayan ABD'de, lise öğrencilerinin üniversiteye girişlerinde ortaöğretim başarı puanlarının büyük rolü var. Başarısını zamana bölmeyi becerebilen, bunu sürekli hale getiren öğrenciler, yeteneklerini doğrultusunda yönlendirdikleri için üniversitelere başvururken geçmişlerine güvenebiliyorlar. Bu öğrencilerin girmeleri gereken bazı sınavlar ise, gene önceki birikimlerine dayandığından, herşey bir düzen ve uyum içinde birbirini tamamlıyor. Türkiye'nin ve diğer ülkelerin eğitim sistemlerini karşılaştırmanın, var olan eksikliklerimizi gidermede yararlı olacağını düşünüyorum. Bu konuda, bir mum yakma yetkisine sahip olanların ise, en iyiye doğru hızla ilerlemelerini diliyorum. Sınav ve sonrası için herkese başarılar diliyorum, çünkü üniversiteli olmakla iş bitmiyor. Bu sınav sadece güzel bir başlangıç. Alacağımız eğitim nasıl olursa olsun, bizler kendi kendimizi eğitip, aşmaya çalışacağız. Bizi hayata kazandıracak olan şeyler ise, özgüvenimiz, güvenimizi hak çıkaracak birikimlerimiz ve tabii ki üretmekten korkmayacağımız düşüncelerimiz olacak.

Tarihteki Sınavlara Kısa Bir Bakış

İnsanlık, tarih boyunca bireysel farklılıklarla ilgilenmiştir. Bireysel farklılıkları belirlemek ya da tanımlamak, zaman zaman bir zorunluluk halini de almıştır. Eğitimciler, psikologlar ve yöneticiler gibi, bireysel farklılıkları değerlendirmek zorunda olan kimseler, bu farklılıkların çok yönlü karmaşıklığını düzenli ve sistematik yollarla ölçme gereğini duymuşlardır.

Tarihçi Philip DuBois'ya göre, ilk sınav M.Ö. 2200 yıllarında Çin'de uygulanmaktaydı. Her üç yılda bir, devlet memuru seçimi amacıyla uygulanan bu sınavlarla müzik, okçuluk, binicilik, güzel yazı yazma, aritmetik, askerlik, tarım ve

coğrafya gibi alanlarda yeterlilik değerlendirmesi yapılıyordu. Üç ayrı bölümden oluşan bu sınavların ilkinde, tümü erkek olan adaylar 24 saat boyunca, sınav uygulamalarının yapıldığı küçük bir evde kalıp, bir şiir yazarak ona uygun bir de beste yapıyorlardı. Bu sınavı geçebilenlerin oranı genellikle, başvuran aday sayısının % 1'i ile % 7'si arasında oluyordu. Birinci elemeyi geçenlere, ikinci ve daha insafsız bir sınav uygulanıyordu. İkinci sınavın süresi üç gün üç gece sürüyordu. Bu sınava girenlerin de ancak % 1 ile % 3'ü başarılı oluyor ve İmparatorluğun başkenti olan Pekin'de üçüncü bir sınava giriyorlardı. Bunların da % 3 kadarı devlet memuru olmaya uygun görülüyordu. Çin'de bu sınavların yapılmasına, 1905 yılına kadar devam edilmişti. 19. yüzyılda İngiltere ve Fransa'da da devlet görevlileri için sınav uygulamaları yapılmaya başlandı. İlk resmi sözlü sınavlar M.S. 1219'da Bolonya Üniversitesi'nde yapılmıştı. 1636'da Oxford Üniversitesi'nde de diploma derecesi vermek için sözlü sınav uygulamaları yapılmıştı. 19. yüzyılda, bireylerin zihinsel niteliklerine ve bunların ölçülmesine ilgi duyulmaya başlandı. Okullarda ve devlet örgütlerinde yazılı sınavların kullanılmasına İngiltere, Avrupa'nın birçok ülkesi ve ABD'de 1860'larda başlanmıştı.

Mitolojide Zorlu Bir Sınav

Orhan Hançerlioğlu'nun Düşünce Tarihi kitabında belirttiğine göre, Terzi Hermes'in ölümsüzlük üzerine olan kutsal sırını öğrenmeye, yalnızca çileli bir sınavdan geçen insanlar layıktır. Eski Mısır'daki Tep ve Memphis tapınaklarında yıllarca sınavdan geçtikten sonra, bu sırra kavuşan pek az kişi vardır. Bu acımasız sınavda, İzis tapınağına götürülen istekli, uzun yıllar, tapınakta hizmetçilerin yanında kalarak, ortalığı süpürmek, bulaşık yıkamak gibi işler yapmak zorundadır. Bütün bu işleri yaparken tek söz söylemesi ve konuşması yasak olan istekli, bu ilk sınavdan sonra hâlâ isteğinde direniyorsa, karanlık bir labirente kapatılır. İstekli, labirentin çamurlu ve yılanlı dehlizlerinde sürüne sürüne, uzun süre ilerler. Bazen labirentin küçük odalarında rastladığı bir rahip ona, geriye dönmek isteyip istemediğini sorar. Sırrı öğrenmek için direniyorsa, gene karanlık yollarda sürünmeye devam eder. Geri dönüşü olmayan yollara girdikten sonra, kimse karşısına çıkıp geriye dönmek isteyip istemediğini sormayacaktır. Bir süre sonra, dik bir yokuştan aşağıya doğru sürüklenmekte olduğunu hisseden istekli, korkunç bir uçurumla karşılacaktır. Tutunmayı başarıp, düşmekten kurtulursa, çıldırma noktasına bile gelebilir. Çıldırmayacak kadar güçlüyse, dehlizin ucunda küçük bir kurtuluş kapısı bulunduğunu görebilir ve uçuruma yuvarlanmadan o kapıya sıçrayabilirse, duvarlarında yirmi iki sırrın belirtildiği bir odaya gelir.

İsteklinin çilesi bu yaşadıklarıyla da bitmez ve daha pek uzun yıllar sürer. Geçireceği sayısız, ürkütücü sınavlar arasında ateş sınavı, su sınavı, şehvet sınavı da vardır. Son sınav olan mezar sınavını da geçen istekli, Hermes'in sırrını öğrenebilecektir.

Sınavları bir iç yolculuk olarak değerlendirebilmek dileğiyle...

Zuhal Özen

Konu Danışmanı: Rükzan Eski
Dr., Emekli Öğretim Üyesi (H.Ü. Psikoloji Bölümü)

Kaynaklar:
Aiken, L. R. *Psychological Testing and Assessment*, 1982.
Balmış, S. *Ölüm Başarı*, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1993.
Cohen, R. J., Montague, P., Nathanson, L.S., Swerdlik, M. E. *Psychological Testing*, Mayfield Publishing Company, 1988.
Cüceloğlu, D. *İnsan ve Davranışı*, Remzi Kitabevi, 1994.
Dökmen, Ü. *Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi Kuruluşu, Gelişimi, Çalışmaları*, ÖSYM Yayınları, Ankara 1992-5.
Hançerlioğlu, O. *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1995.
Özgüven, İ.E. *Öğrenme ve Değerlendirme*, ÖSYM Yayınları, Ankara, 1992-2.
Yıldırım, C. *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, ÖSYM Eğitim Yayınları 7, Ankara, 1993.

Kendini Sınamayı Bilmeyene Sınav Yaramaz

Ahmet İnam
Prof. Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü



Sınavsız yaşam yok. Doğanın biz insanlara çıkardığı zorlukları düşünün. Çevre koşullarıyla, bedenimizde olan savaşımız. Yaşamımızı elimizden almak isteyen güçlere karşı verdiğimiz sınavlardan başlıcası biyolojik düzeyde: Bir canlı olarak yaşamımızı sürdürebilmek. Örneğin, mikroplara karşı bedenimizin verdiği sınav. Değişen doğa koşullarına organizmamızın uyumuyla ilgili geçirdiğimiz zorlu sınav.

Ruhsal yapımız, duygularımız da sınavdan geçiyor. Öfkelerimiz, tutkularımız, sevgilerimiz. İnsanlarla, doğayla ilişkimizde hep sınanıyoruz, sınıyoruz.

Toplum yaşamında, birtakım topluluklara, kurumlara kabul edilebilmek, belli konumlara gelebilmek, dereceler alıp, toplumsal yaşamın sıradüzeninde özlediğimiz "yerlere" ulaşabilmek amacıyla sınavlara giriyoruz. Hiç bitmiyor sınavlar! Araştırıcı, geniş ufuklu, canlı, zengin bir yaşam, sınavlarla zenginleşen yaşamdır.

En azından iki türlü sınavla karşı karşıyayız toplum yaşamında: İlk sınav olduğu açıkça söylenen, ilan edilen sınavlar. Örneğin, öğrenimimiz sırasında girdiğimiz sayısız sınavlar; "ders geçmek", "sınıf geçmek", amacıyla vermek zorunda olduklarımız.

İkinci sınavsa, çoğunlukla farkına varamadığımız, kimi zaman "hayat sınavı" dediğimiz sınavlar. Örneğin, sevdiklerimizi yitirdiğimizde, katlanmak zorunda kaldığımız güçlüklere karşı başarısızlıklarımıza, uğradığımız haksızlıklara karşı verdiğimiz sınavlar. Başarılarımızı nasıl yaşadığımız, mutluluklarımızı nasıl paylaştığımız da farkedemediğimiz sınav durumları. Sınav sonuçlarına içimize sindirebilmenin de bir sınav olduğunu düşünmüş müydünüz? İşte, hayatın bu sürekli karşımıza çıkardığı örtük sınavlar, kişiliğimizi oluşturacak, eksiklerimizi, yanlışlarımızı giderek düzeltmeye, bize yetkin insan olma yolunda yol göstermeye yardımcı olacak sınavlardır. Nedense, sınav deyince hep öğrenim yaşamındaki sınavları anıyoruz. Yaşamanın kendisinin bir sınav olduğunu farkedemezsek, sınavların anlamını anlama sınavını başaramayız.

Sınavları hep "dışardan verilen", hayatımızı zindana çevirmekten, bizi üzmekten başka işlevi olmayan sıkıntı kaynakları olarak algılamak, büyük bir yanılgıdır. Elbette her sınav zordur. Çilelidir. Bağımsız bir iç dünyaya sahip, içsel özgürlüğü yaşayabilen insanlar için dışardan "dayatılan" sınavlar o denli sıkıntı olmaz. İç özgürlüğe sahip bir, dışardan gelen sınavları, kendi varlığına yönelmiş bir "terbiye" olarak görmez. O, zaten kendi kendini sınayarak yaşayan; sınavı yaşamın kaçınılmaz devingenliği, canlılığı, heyecanı, zenginliği için gerekli gören birdir. Sınavsız yaşamın tadı mı olur? Sınavlara omuz silken bir insan gelişebilir mi? Ne mutlu sınavım var diyene! Sınavınız varsa, amacınız vardır, projeleriniz vardır. Hayatın anlamı vardır sizin için. Değerleriniz, sorumluluğunuz, zenginleştirecek bir ömrünüz vardır.

Anlamsız sınav kaygısından uzak, sınavsız bir yaşamın ne denli boş olabileceğini düşünerek, size insan olabilmenin acılarını ve mutluluklarını yaşatacak sınavlarla dolu bir ömür dilerim...

Dünyaya bakın, Lassa'yı göreceksiniz.





TRAVEL INSURANCE.

LOW PROFILE HIGH VALUE



LASSA

LASSA

Qualita', Tecnologia e Pregio.

Avete la nostra parola.





Quality, technology and value.



REISE-VERSICHERUNG.



THE GOOD DIE OLD.



Impetus 65. Impetus HR 70. Impetus HR 80.

LASSA

İnternet'te Sansür



Bilgi süper otoyolu adı altında, insanların evlerinden çıkmadan "iş" üretebildikleri, para harcadıkları, evlenebildikleri, seks yapabildikleri bilimkurgusal topluma doğru gidişi simgeliyor İnternet. Bill Gates'in ve futurologların tahminlerini doğru çıkarırcasına inanılmaz bir hızla büyüyor, gelişiyor. Bu arada kendi kültürünü de yaratıyor. Avrupa ve Amerikalı İnternet'çi gençler, kendilerinin neden böyle olduklarını "siberkültürel manifestolarla" anlatmaya çalışıyor. Birçoğu bilgisayar ile ilgili işlerde çalışan, bu yalnız, içine kapanık insanların yaşam ve iletişim şekilleri medyanın da ilgisini çekti. Türünün ilk ve en başarılı filmi olmasa da, "The Net" İnternet unsurunun ana tema olarak kullanıldığı film olarak ortaya çıktı.

FİLMDE karakterler, birbirlerini gerçekten hiçbir zaman görmeden "chat" (sohbet) adı verilen bir İnternet servisi aracılığıyla konuşuyorlardı. Gerçekten, İnternet üzerindeki buna benzer servislerin ürettikleri "sayısal trafiğe" bakacak olursanız, bunların hiç de azımsanmayacak miktarda kullanılan servisler olduğunu görürsünüz. Sohbet servislerinde yer alan ve ilginize uygun bir "kanal" seçerek tartışma ortamına katılmanız mümkün. Kanallar kişilerin isteklerine göre otomatik olarak yaratılıyor.

Kanalların bir kısmı herkesin kullanımına açık. Ancak bir iki kişi aranızda özel olarak konuşmak istediğiniz zaman, kimsenin sizi rahatsız edemeyeceği bir kanala çekilmeniz mümkün. Kurucusu olduğunuz kanalın aynı zamanda operatörüsünüz de. Yani istemediğiniz, asıl konunun dışına çıkan insanları uyarabilir, kanaldan atabilir, daha ileriye gidip o servisi kullanmaktan tamamen men edebilirsiniz. Sohbet servislerinde yer alan konuların bir çoğu aslında bilgisayarla ilgili; daha sonra fizik, matematik, tıp gibi alanlardaki tartışma kanalları geliyor. Kanalların içerik olarak bir sınırı yok. Bahçecilik ve çiçek yetiştirme, klasik ya da etnik müzik gibi konularla ilgilenebilirsiniz. Ancak, sohbet servislerindeki bazı kanallar şu anda ABD'de İnternet'in sansürlenmesi ve gelişiminin denetim altına alınması için çalışmalara başlanmasına yol açtı. Bazı sohbet servislerinde cinsel fantezilerin karşılıklı olarak anlatıldığı kanallar var. Sansüre yol açan şey aslında bu fantezi kanalları değil; bu kanallara erişimini yetişkin olan/olmayan diye ayırmanın mümkün olmayışı.

Kanun taslağını hazırlayan Nebraskalı, Demokrat Partili Senatör James Exon, Kongre üyelerine bu gibi kanallarda nelerin anlatıldığının birkaç örneğini gösterdi: "Kızın adı Karen, yedi yaşında. Göğüs uçları ve boğazı kesilmeden önce dokuz erkek tarafından tecavüz edildi." Bu alıntılanan bölüme benzer çocuklara yönelik cinsel şiddet görüntüleri ve anlatıları İnternet üzerinde bulunabiliyor. Exon verdiği bir örnekte de, America Online (ABD'nin en büyük İnternet

servis sağlayıcısı) servislerini kullanarak İnternet'e evinden bağlanan bir çocuğa, sohbet kanallarındaki belirsiz bir kişi tarafından, içinde nasıl kullanacağının bilgisinin de olduğu, bir dosya gönderildiğini ve dosya uygun şekilde açıldığı zaman ekranda sevişme pozisyonlarını gösteren resimlerin çıktığını belirtiyor.

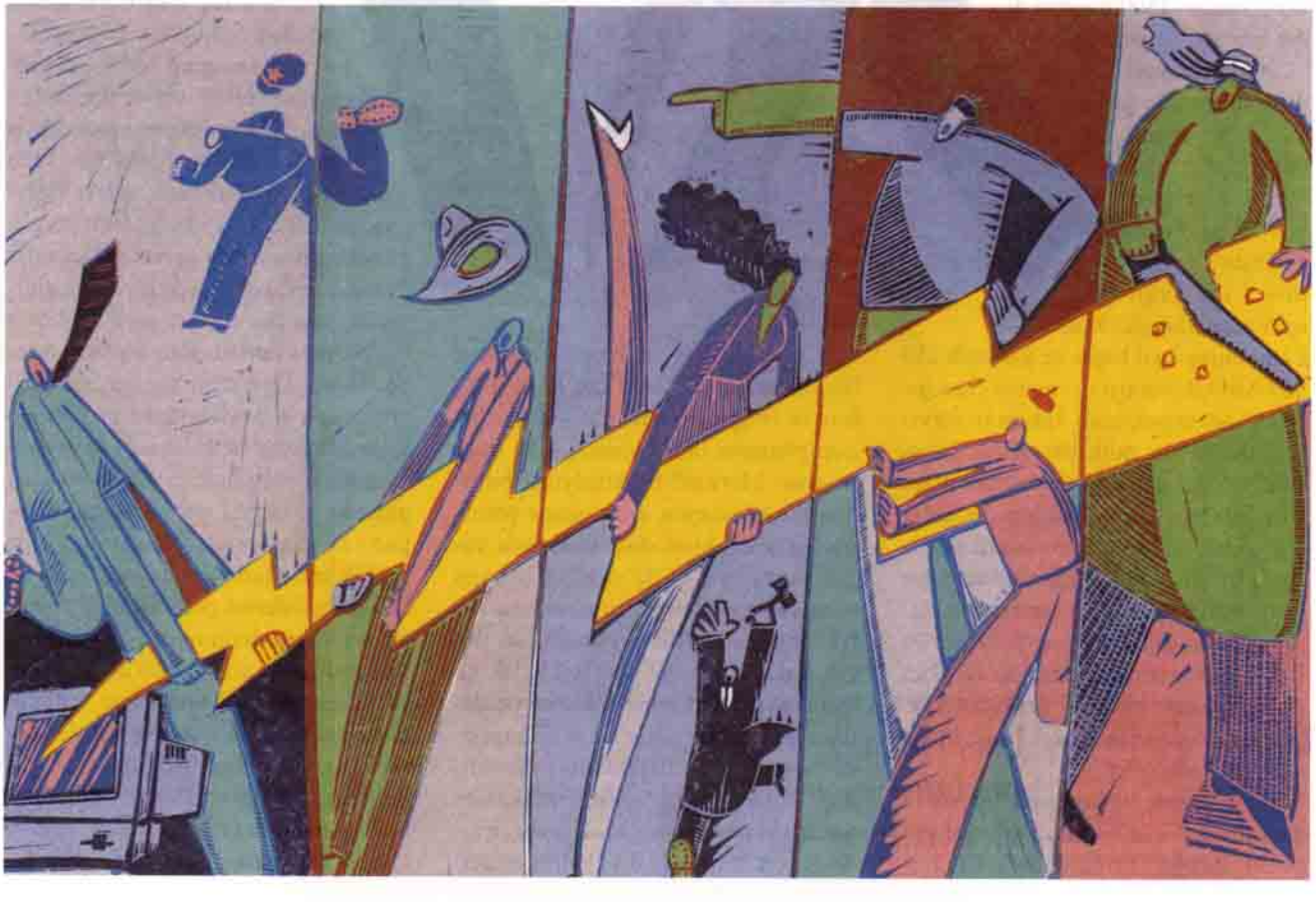
İnternet üzerindeki pornografik malzeme sadece yazılı fantezilerden ve fotoğraflardan oluşmuyor. WWW üzerindeki servislerde ses ve video klip olarak pornografik görüntüler, canlandırmalar bulmak mümkün. Bunların birçoğu video kaset üzerinde dağıtılanların doğrudan sayısallaştırılması ile elde edilen video klipler. Tabii, bunlar dışında Penthouse, Playboy gibi erotik dergilerin "resmi" WWW servisleri de var. Exon, yasanın (tam adı Communication Decency Act, İletişim Terbiye Yasası) bilgi süper otoyolunu kırmızı neonların yandığı bir bölge olmaktan çıkarma ve çocukları müstehcen ve ahlaksız mesajlardan koruma amacını taşıdığını belirtiyor.

Bu, İnternet'i sansürleme çalışmalarının ABD'yi ilgilendiren yönü. İnternet'e bağlı her devletin hükümeti buna benzer kaygılar taşıyor. Hükümetler, dünyanın her yerinde, öncelikle bu yeni iletişim ortamını anlamaya, daha sonra da onu sınırlayacak kurallar ve yasalar koymaya çalışıyorlar. Kimi hükümetler İnternet ve onun "siberkültürü"nü milli değerlerine tehdit olarak algılıyorlar; kimileri ise, ABD örneğinde olduğu gibi, İnternet ile gelen pornografik materyal, politik fikir ayrılıkları ve hatta kültürel emperyalizm gibi "kötü" şeylerden korkuyorlar. Geçen aylarda meydana gelen şu olaylar hükümetlerin İnternet kullanımına kurallar koyup, onu egemenlikleri altına almaya çalıştıklarını gösteriyor:

•Çin hükümeti 11 Şubat'ta, İletişim Bakanlığına bağlı bir kurum aracılığı ile İnternet'e giden ve gelen tüm trafiğin izleneceğini,16 Şubat'ta ise ülkelerindeki 50 000 civarı İnternet kullanıcısının polise kayıt yaptırması gerektiğini ilan etti. Firmaların ve şahısların İnternet'i kullanarak kamu huzurunu bozacak bilgi üretmeleri, transfer etmeleri ya da kopyalamaları yasaklandı. Çin, İnternet'e tek bir geçit noktasından (gateway) bağlanıp, bunun üzerinden geçecek tüm trafiği IBM ve Sun Microsystem gibi firmalara geliştirttiği yazılımlar ile inceleyecek ve sansürleyecek.

•Fransa resmî makamları ABD yetkililerinden, İnternet'e ucuz ve kolay bomba yapmanın yollarını postalayan San Diego'daki bir İslami örgütün İnternet'e erişiminin engellemesini istediler. Fransızların açıklamalarına göre örgütün İnternet'e gönderdiği türden bombalar Paris metrolarındaki patlamalarda kullanılanlara benziyor. Fransız hükümetinin İnternet ile olan sorunları bu kadarla kalmıyor. Başkan François Mitterand'ın kansere yenik düştüğü haberinin gizlenmesinin ayrıntılarını anlatan bir kitap, Paris mahkemeleri tarafından yasaklandıktan sonra, İnternet üzerinde ortaya çıkınca sadece Fransa'da değil, tüm dünyada skandal yarattı. Yayıncılar telif haklarının ihlal edildiğinden bahsedip bas bas bağırsalar da, sivil örgütler olayı sansüre ve yanlış hükümet politikalarına karşı bir zafer olarak yorumluyorlar. Fransız politikacıları İnternet'te İngilizcenin çok kullanımını, Anglo-Amerikan kültürün baskısı ve Fransızca'nın ölümü olarak değerlendiriyorlar.

•Almanya da İnternet sorunlarından nasibini almış durumda. Bavyera-



lı bir savcı İnternet üzerindeki 200 haber grubunun Alman yasalarına göre suç oluşturacak şekilde cinsel materyal içerdiğini iddia etti ve Compuserve'den (ABD'deki başka bir büyük İnternet servis sağlayıcısı) 100 000 civarındaki Alman kullanıcısına bu haber gruplarını kapatmasını istedi. Compuserve de, elinde bunu gerçekleştirebilecek bir mekanizma bulunmadığı için, 4 milyon Amerikalı kullanıcı da dahil olmak üzere, bu haber gruplarını herkesin kullanımına kapattı. Compuserve, kapattığı haber grubu sayısını şu an 5'e indirmiş durumda. Ocak ayı içerisinde Ernst Zuendel adlı, Kanada'da yaşayan bir Neo-Nazi'nin WWW servisi Deutsche Telekom tarafından engellendi. WWW servisi Kaliforniya'daki Webcom adlı bir şirket tarafından sağlanmaktaydı. Webcom, Zuendel'in sayfalarını kapatmanın konuşma özgürlüğüne aykırı olduğunu söyleyip, Deutsche Telekom'un kapatma talebini reddedince, Almanlar da sadece Zeundel'in değil, Webcom'un 1500'ü aşkın diğer servisini engellediler.

•Asya kıtasında da durum karışık. Japonya'da 26 yaşında bir genç çıplak resimlerini kişisel WWW sayfasına yerleştirdiği ve e-posta ile dağıttığı için tutuklandı. Mahkûm olursa 2 yıl hapis ve yaklaşık 250 000 ABD doları para cezasına çarptırılacak. Singapur, tüm İnternet servis sağlayıcılarının milli yayıncılık dairesine kaydolmalarını ve kullanıcılara İnternet'te yapabileceklerinin neler olduğunu anlatmalarını istedi. Vietnam, İnternet kullanımını sadece bir grup bilim adamı ile sınırlamış durumda. Suudi Arabistan, Bahreyn ve İran e-postaların okunmasını ve akan trafiğin incelenmesini sağlayan süzgeç mekanizmaları aracılığı ile İnternet'e bağlanıyorlar.

Hükümetlerin hepsinin İnternet'i denetlemek için kendine göre gerekçeleri olduğu söylenebilir. ABD hükümeti için çocukların müstehcen yayınlardan korunması, Fransız hükümeti için milli değerlerin kaybı gibi... Ancak, İnternet denetlenmek istenildiği anda sorunlar da başlıyor. İnternet'in herhangi bir merkezinin olmayışı, tamamen anarşik bir yapıda oluşu sansür mekanizmasının işlememesine yol açıyor. Politikacılar ve hukukçular İnternet'i televizyon ya da radyo yayınlarına benzetip, değerlendirilmesinin bu kıstasa göre yapılmasını istiyorlar. Ancak, bu benzetme pek de doğru değil. Zira İnternet, elektromanyetik dalgalar aracılığı ile her yere ve herkese yapılan televizyon-radyo yayıncılığından farklı. İnternet üzerindeki bilgilere ancak bir araştırmadan sonra ve kişinin kendi isteği ile ulaşılabiliyor. İnternet birşeye benzetilecekse, içinde her türlü kitabın ve bilginin yığılı bulunduğu bir kütüphaneye benzetilmesi daha doğru olur. Merkezî bir stüdyosu bulunan bir televizyon kuruluşuna politikacıların istekleri doğrultusunda yayın yaptırmak ya da yayının istenen yerini sansürlemek mümkünken İnternet'te böyle bir şey mümkün değil. Yasaklanan bir servis 15 dakika içerisinde, yasaklayan ülkenin yasalarının geçerli olmadığı bir ülke sınırlarında verilmeye başlanabilir. İstenildiği kadar süzgeç benzeri mekanizmalarla e-postaların okunmasını, içinde geçen "zararlı" sözcüklerin arındırılmasını sağlansın, telefon faturasını kabullenen bir İnternet çılgını modemiyle başka bir ülkeye bağlanıp, oradan İnternet'i kullanmaya başlayabilir. İnternet'in sansürlenemeyecek kadar merkezsiz oluşu, onun varoluş nedenini oluşturuyor. İnternet, soğuk savaş yıllarında Amerikalıların olası bir nükleer savaş sonrasında bilgisayarların birbiriyle iletişiminin yitirilmemesi savıyla ortaya çıkmıştı. Bu ağ üzerindeki herhangi bir bilgisayar merkez olmadığı için, onun tahrip olması durumunda diğerleri işlevlerini yitirmeyecekti.



Aslında e-postaların sansürlenmesi denenmiş ve çok komik sonuçlar vermiş. America Online 1996 yılının başında e-postalarda bazı sözcüklerin kullanımını yasaklamış. Daha sonra da, göğüs kanserinden kurtulanların oluşturduğu bir tartışma listesini, bu sözcüklerin çok fazla kullanıldığı gerekçesiyle kapatmış. Servis sağlayıcı firmaların böyle komik durumlara düşmesine sansür yasasında yer alan hükümler neden oluyor. Kanuna göre bir servis sağlayıcının verdiği servis üzerinden İnternet'e sansürlenmesi gereken e-postalar, görüntü, ses ve video kliplerin gönderilmesi, servis sağlayıcının da cezalandırılmasını gerektiriyor. Bu yüzden servis sağlayıcılar da trafiklerini denetleme yoluna gidiyorlar. İşte bu durum, sivil örgütleri ve İnternet kullanıcıları tepki vermeye itiyor. Denetim mekanizmaları yüzünden e-postalardaki gizlilik ve kişisellik ortadan kalkacağı için, sansüre karşı olan İnternet kullanıcıları protesto amacıyla mavi kurdele kampanyası başlattılar. Bazı popüler WWW servisleri ise yasa iptal edilene kadar servislerini dondurdular. Aslında, bu hükümlerin nasıl yerine getirileceğini bilen yok gibi. Compuserve yetkilileri 4,2 milyonu aşkın kullanıcıları ve binlerce tartışma listelerinin olduğundan bahsedip, tüm bunların denetimi için gerekli insan gücünün bulunamayacağından yakınıyorlar. İnternet'te pazarlama yapan firmalar

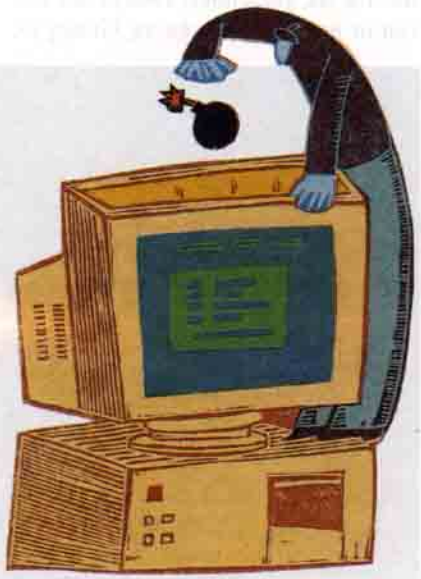
ise, süzgeç ve denetim mekanizmaları yüzünden artık kimsenin kredi kartı numarasını vermeyeceği, bu yüzden de iş yapamaz duruma düşeceklerini belirtiyorlar.

Ailelerin çocuklarını İnternet'teki müstehcen malzemelerden koruyabilmesi için, pornografik bilgi bulunduran arşivlere ve başka sakıncalı servislere ulaşımı engelleyen SurfWatch, NetNanny gibi WWW tarayıcıları var. Bu gibi programlar, bilgisayar çalışmaya başladığı anda otomatik olarak etken hale geçiyorlar ve ancak ebeveynin gizli şifresi girildiğinde kapatılabiliyorlar. Bir kullanıcı İnternet'e bağlandığı anda, program, kullanıcının içlerinde pornografik ve erotik malzemenin bulunduğu bilinen haber gruplarına, WWW ve gopher servislerine, ftp arşivlerine, sohbet kanallarına ulaşıp ulaşmadığını kontrol ediyor. Bunlara ek olarak, adreslerinde bazı sakıncalı sözcükler taşıyan WWW servislerine ulaşımı engelliyor. Bu gibi programların tek yetersizlikleri veritabanlarındaki "sakıncalı adreslerin" bir süre sonra güncelliklerini yitirme olasılığı. İçinde pornografik malzeme bulunduğu bilinen bir servis, kısa süre sonra başka bir ülkede, başka bir adla ortaya çıkabilir. America Online ve Microsoft PICS adı verilen bir yazılım geliştiriyorlar. Bu yazılım sayesinde adresler değil, transfer edilecek bilginin içeriği sınırlandırılabiliyor. Yine de, geriye e-postaların nasıl denetleneceği sorunu kalıyor. Normal olarak 7-bit ASCII karakter setinde yazılmış bir mektubu incelemek mümkün, ancak şifrelenmiş e-postalara bunu yapmak mümkün değil. Philip Zimmermann'ın geliştirdiği PGP (Pretty Good Privacy) adlı program, e-postaların ve çeşitli metin belgelerinin şifrelenmesini ve ancak alıcının özel anahtarı ile açılmasını sağlıyor. Alıcı, genel anahtarını herkese dağıtıyor. Bu genel anahtarla şifrelenen metin belgeleri ya da mektuplar ancak alıcının özel anahtarı ile açılabiliyor. Bu iki anahtarlı şifreleme tekniği, İnternet üzerinde şifreli haber yollamanın temelini oluşturuyor 1990 yılında PGP'yi geliştirip, ücretsiz olarak herkesin kullanımına sunduğunda, ABD güvenliğini tehlikeye soktuğu için, Philip Zimmermann'ın başı C.I.A. ile derde girmişti.



Metin belgeleri bir yana, görüntülerin incelenip tanımlanmasında çok önemli bir sorun ortaya çıkıyor. İnsan Hakları Örgütü'nün, Uluslararası Af Örgütü'nün WWW servislerinde tecavüz edilmiş ve dövülmüş insan görüntüleri yer alıyor. Yine benzer şekilde aile plânlaması sayfalarında AIDS, doğum kontrolu, cinsel ilişki ve kürtaj hakkında bilgiler var. Peki, bunların erotik ve pornografik görüntülerden ayrılması nasıl gerçekleşecek?!

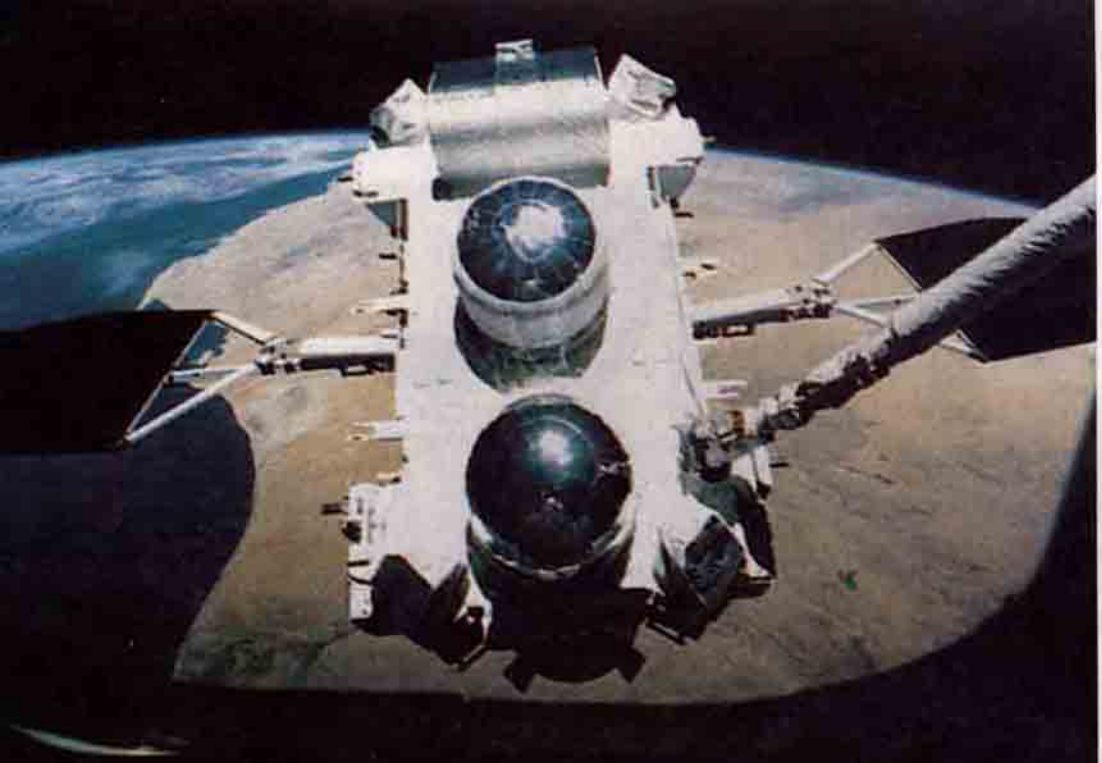
Her gün yeni WWW servisleri kuruluyor. Var olanlar üzerinde bilgiler için bir denetim mekanizması kurulamazken, yenilere nasıl yetişilebileceği sorusu insanların ve tabii ki politikacıların kafasını kurcalıyor. ABD'de sansürün ve denetim mekanizmalarının bir de ekonomik boyutu var. İnternet'e akan tüm trafiğin denetlenmesi servis sağlayıcı firmalara çok büyük ekonomik bir külfet getirecek. Bu külfetin kullanıcılara ve servis ücretlerine yansıtılması, kaçınılmaz olarak Amerikan ekonomisinin en dinamik alanı olan bilgi teknolojileri endüstrisine zarar verecek.



Hükümetler İnternet'i sansürlemek ve denetim altına almak için istekli olsalar da, bunu kısa süre içerisinde gerçekleştiremeyecekleri kesin. Baştan beri belirtilen süzgeç mekanizmaların hiçbirinin yeterince verimli olarak iş göremeyeceği ortada. Bu mekanizmalarının çalışabilmesi için çok ayrıntılı taramaların yapılması gerekiyor. Bu ise İnternet'in en önemli özelliği olan hızlı iletişimi çok yavaşlatacak. Ancak hükümetler ve politikacılar İnternet'i kontrol altına alma isteklerinden vazgeçmeyeceklerdir. Çok kısa bir süre sonra olmasa da, orta vadede hükümetlerin bir uzlaşmaya varıp, uluslararası, ortak bir denetim mekanizması yaratacakları düşünülebilir. Böylece, bir servisin kapatılma tehdidine karşılık, bir ülkeden diğerine taşınmasıyla suçun ortadan kalkması mümkün olmayacaktır. Tüm bunlardan sonra asıl soru, sansürlendikten sonra İnternet'ten geriye ne kalacağı...

Murat Maga

Kaynaklar:
http://journal.law.ufl.edu/~techlaw/1/
http://www.prognet.com/content/rabest/thebill.html
Flower, J., "Off With Its Head", *New Scientist*, March 16, 1996
Meyer, M., "Whose Internet Is It?", *Newsweek*, April 22, 1996



Evren'e Çevrilmiş Gözler

Yüzünü gökyüzüne çeviren herkes, parıldayan noktaların oluşturduğu desenin ne olduğunu merak eder. Hayâl gücünü harekete geçiren bu merak yüzyıllardır birçok söylenceye esin kaynağı olmuştur. Günümüzde bile Marslı yeşil yaratıklar, UFO'lar, hayatımızı yönlendiren yıldızlarla ilgili söylentiler dolaşıyor. Bu söylence ve söylentiler bir yana Evren'de ne olup bittiğini anlamanın tek yolu var: Gözlemlemek!

Uzay Teleskopları

Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi ve ODTÜ Fizik Bölümü öğretim üyesi Prof. M. Ali Alpar, 29 Şubat 1996 tarihinde, Türk-İngiliz Kültür Derneği'nde yaptığı konuşmada uzay teleskoplarından ve Türkiye'nin katıldığı ilk uluslararası uzay araştırma projesi Spektrum X-Gama Uydusu'ndan söz etti. Aşağıdaki yazı bu konuşma temel alınarak derlenmiştir:

İnsanoğlu gökyüzünüzün gizini çözmek için binlerce yıldır gözlem yapıyor. İlk zamanlar çıplak gözle yapılan gözlemler, teleskopların icat edilmesiyle gökyüzü ile ilgili yargıları ve zanları sarsacak güçlü bilgiler taşımaya başladı. Günümüzde ise Evren, sadece yer teleskoplarıyla değil, uzayda uydular üzerinde taşınan teleskoplarla da gözleniyor. Atmosferin geçirmediği X ve gama ışınlarını toplayan uzay teleskopları, astrofizikçilere, yıldızları, gezegenleri, karadelikleri, Evren'in bütün yapısını gözlemleme olanağı veren yeni pencereler açıyorlar.

Optik Teleskoplar

Merceğin kullanılmaya başlanmasından hemen sonra, Galileo Galilei (1564-1642) dürbüne benzeyen ilk teleskoplardan birini gökyüzüne çevirdi ve Jüpiter'in aylarını, Satürn'ün halkasını gördü. Bu ilk gözlemler, Dünya'nın Evren'in merkezi olduğu ve Güneş'in, Dünya etrafında döndüğü düşüncesine ciddi bir darbe indirerek bilimsel bir devrim yarattı. Optik teknolojisinin ilk ürünlerinden biri olan teleskop, Dünya'nın sıradan bir gezegen, Güneş'in de birçok benzeri gibi sıradan bir yıldız olduğunun anlaşılmasını sağladı.

17. yüzyıldan itibaren ışığı ayna yardımıyla bir yerde toplayan büyük teleskoplar yapıldı. 20. yüzyılda bu büyük teleskoplarla Evren'in yapısı çözülmeye başlandı. Edwin Hubble, 1929'da gökadaların Dünya'dan tüm yönlerde uzaklaştığını, yani Evren'in ortak bir hareket



Uzaydaki Compton Gama Işını Gözlemevi'nde bulunan gama teleskopu EGRET'in bir yıllık gözlem sonucunda elde ettiği bu görüntü, 50 Mev'dan yüksek enerjiye sahip gama ışınlarını gösteriyor. Ortadaki sarı şerit, Samanyolu'nun gama ışımalarının görüntüsüdür. Görünen diğer noktasal ışımalar, bazı uzak gökadalardaki kuazarlardır. Bunlar, bizim gökadamıza göre en az 10 000 kere daha fazla enerji yayarlar.

yaptığını gösterdi. Astronominin önemli kilometre taşlarından biri olan Hubble Yasası ile Kozmoloji gözlemsel bir bilim oldu. Aynalı optik teleskopların teknolojisinin de sınırlarına ulaşıldı. Bu teleskoplarda, görüntüyü büyütmek için mekanizmayı da büyütmek gerekir. Ama mekanizmayı büyütmek teleskopun ağırlığını artırır ve hantallaşmasına yol açar. Ayrıca, daha iyi ve net görüntü elde etmek için optik elemanların iyi tasarlanması gerekir. 1960'larda Rusya'da yapılan ve 6 m çapında aynası olan bir teleskop, büyük olmasının yarattığı sorunlar nedeniyle beklenen performansı gösterememişti. Yer gözlemevlerinde bulunan optik teleskopların sınırlılığı ve atmosferin titreşim ve görüntü bozulmalarına yol açan olumsuz etkisi, gözlem için uzaya bir teleskop gönderme fikrini doğurdu. Bilindiği gibi, ünlü Hubble Uzay Teleskopu 25 Nisan 1990'da uzayda yörüngeye yerleştirildi. Öte yandan son on yılda optik teleskopların sınırları yeni teknolojik gelişmelerle aşıldı. Büyük bir ayna yerine küçük aynalardan oluşan, yüzey alanı büyük teleskoplar yapıldı. Yeni malzemelerden yapılmış daha hafif aynalar, elektronik devrelerle birbirine bağlanarak geri besleme sistemi oluşturuldu. Bu sistem, bozuk imajı algılayan bilgisayarlara, esnek maddeden yapılmış düzeneği oynatarak görüntüyü düzeltebilme olanağı sağladı. Böylece yer teleskopları, Hubble Uzay Teleskopu'nun gönderdiklerine eşdeğer görüntüler elde etmeye başladı. İyi işleyen yer teleskopları sayesinde, uzaya optik teleskoplar çıkarmak artık o kadar öncelikli değil. Peki, astrofizikçiler neden hâlâ uzaya teleskop çıkaracak projeler üzerinde çalışıyorlar?

Elektromanyetik Spektrum

Yüzyıllar boyunca insanoğlu gökyüzünü sadece görülebilen dalga boylarındaki ışıkla inceledi. Ama, gökcisimlerinin bunun dışında elektromanyetik ışıma yapabileceğine ilişkin ilk bulgular, 19. yüzyıl fizikçilerinin yaptığı çalışmalarla belirmeye başlamıştı. Yapılan deneylerle morötesi ve kızılötesi ışınların varlığı ortaya çıkarıldı. 1870'de İskoçyalı fizikçi J. Clerk Maxwell (1831-1879), ışığın değişen elektrik ve manyetik alanlardan oluşan bir dalga olduğunu gösterdi. Maxwell'in teorisine göre, gözle görülebilir ışığın dalga boylarından başka dalga boylarında da elektromanyetik dalgalar yayılabilir. 1888'de Alman fizikçi H. Rudolph Hertz (1857-1894) kızıl ötesinden çok daha büyük dalga boyuna sahip ışımaları, radyo dalgalarını buldu. 1895'de Alman fizikçi Conrad Röntgen (1845-1923) X-ışınlarını (Röntgen ışınları) buldu. Bilindiği gibi X-ışınlarının dalga boyları, morötesi ışımaların dalga boylarından daha küçüktür. 1900'de Fransız fizikçi P. Ulrich Villard (1860-1934), dalga boyu X-ışınlarının dalga boyundan da küçük olan gama ışınlarını keşfetti. Bütün bu önemli keşiflerin sonucunda elektromanyetik dalgaların, dalga boylarına göre sıralandığı "elektromanyetik spektrumun" tümü öğrenilmiş oldu. En küçük dalga boylu ve en yüksek enerjili gama ışınlarını, X-ışınları, morötesi ışıma, görülebilir ışık, kızılötesi ışıma, en büyük dalga boylu ve en düşük enerjili radyo dalgaları izler.

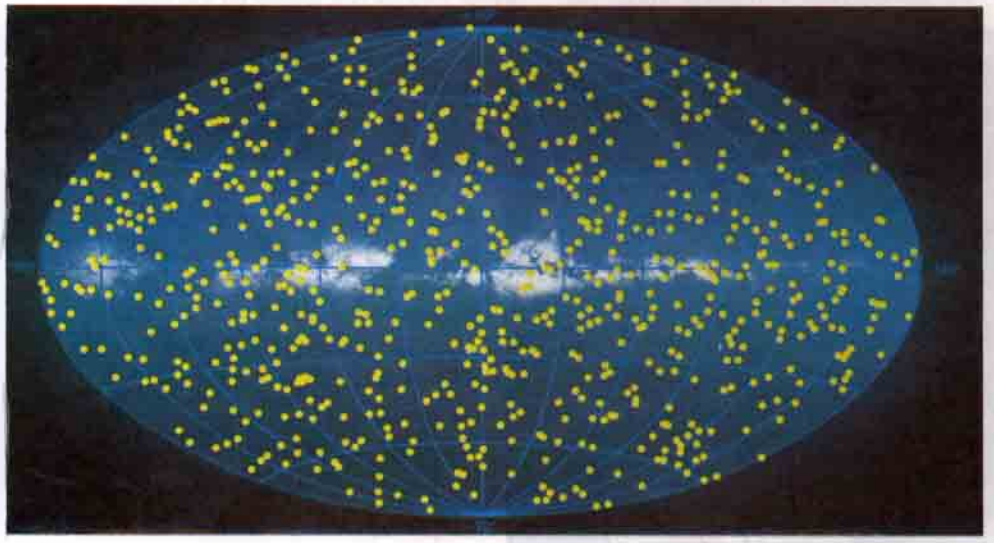
Dünya atmosferi sadece ışık ve radyo dalga boylarında geçirgendir. İnsan gözü, dalga boyu 3900 Å - 7500 Å olan ışığı algılar (1000 Angstrom = 1/100 000 cm). Bu duruma şaşmamak gerek. Dünya'da evrimleşen canlılar olarak sadece bu dalga boylarına duyarlı olan ve diğer dalga boylarından zarar gören bir organizmaya sahip olmamız bir rastlantı değildir.

Gökcisimleri, tüm dalga boylarında elektromanyetik ışıma yayarlar. Örneğin, uzaydan radyo dalgaları geldiğini, ilk kez 1930'larda amatör astronomlar keşfetti. Gelen radyo dalgaları, yeryüzünde büyük çanak antenlerden oluşan radyo teleskoplarla incelenebilir. Ama, yıldızların yaydığı X ve gama ışınlarını incelemek istiyorsak atmosferin üzerine çıkmamız şart.

Atmosferin Üstüne Nasıl Çıkılır?

1950'lerden bugüne gözlem amacıyla atmosferin üst tabakalarına balonlar ve roketler gönderilmektedir. Bu araçların üzerine yerleştirilmiş detektörler ile X ve gama ışını gözlemleri yapılır. Kontrol etmesi oldukça güç olan balonlar, atmosferde yeterince yükseğe çıkamadıkları, roketler ise uçuş ve veri toplama süresi sınırlı olduğu için yeterli değillerdir. X ve gama ışın gözlemleri için en verimli yol, atmosferin üstünde yörüngeye bir teleskop yerleştirmektir.

Bir cisme yeterli hız verildiğinde, onu dünya yörüngesinde bir yere oturtmanın mümkün olduğu, Kepler kanunlarından biliniyor. Böylece uzaya uydu gönderilebilir ama bu iş, neredeyse tüm mühendislik dallarının alanına giren karışık problemler içerir. Uydunun optik ve elektronik tasarımının yanında, mekanik ve ısı dengesi, uydu üzerindeki araçlar arası ısı transferi ve titreşim sorunlarının da çözülmesi gerekir. Uydunun istenen yörüngeye yerleştirilebilmesi için çok güçlü bir roket gerekir. Yörüngede iken enerjisini Güneş'ten sağlayan uyduyu taşıyacak roketi imal etmek ve fırlatmak oldukça pahalı bir işlemdir. Bu maliyetin altından, ancak çok güçlü devletler veya uluslararası işbirliği ile gerçekleşen bi-



Yine Compton Gama Işını Gözlemevi'nden elde edilen bu görüntüdeki yeşil noktalar, gama ışını patlamalarını gösteriyor. Çok kısa zaman aralıklarıyla meydana gelen bu patlamalar, sanıldığından çok daha fazla gama ışını kaynağı bulunduğunu gösteriyor. Patlamaların galaktik koordinatlarındaki dağılımının, Samanyolu ile bir bağıntısı olmaması çok ilgi çekici bir noktadır.

limsel proje organizasyonları kalkabilir.

Dünya üzerinde yörüngedeki uydular iki grupta ele alınabilir:

(i) Dünya'yı gözleyen ya da Dünya'ya servis veren uydular, periyodu bir gün olan yörüngelerinde dönerek Dünya üzerinde hep aynı konumda kalırlar. Bunlar, telekomünikasyon uyduları gibi daha çok ticari amaçlı uydulardır.

(ii) Uzayı gözleyecek uydular ise Dünya'nın gölgesinde kalmamak ve daha geniş alanı tarayabilmek için yüksek ve/veya eksantrik (elips şeklinde) yörüngelere oturtulurlar. Daha çok bilimsel araştırmalar için gönderilen uydular bilimin gelişmesine ve Evren'in nelerden oluştuğunun anlaşılmasına yepyeni katkılar getirmiştir. Ayrıca uzun vadede uydu araştırmaları ile gelişen teknoloji, sanayide yeni uygulama alanları bulur.

Yörüngedeki bir uydu, üzerindeki teleskoplar, detektörler, bunları yönlendirecek kontrol sistemleri, alınan verileri Dünya'ya gönderen iletişim sistemleri ve tümünü kontrol eden bilgisayarlarla atmosfer üstünde bir gözlemevi niteliğindedir.

Compton Gama Işını Gözlemevi, uydu gözlemevlerine verilebilecek örneklerden biridir. 1991'de Uzay Mekiği Atlantis tarafından taşınarak yörüngeye oturtulan Compton Gama Işını Gözlemevi, NASA'nın Hubble Uzay Teleskopu'nu takiben planladığı yörüngedeki ikinci büyük gözlemevi projesidir. Sadece morötesi ve görülebilir ışık dalga boylarına duyarlı olan Hubble Uzay Teleskopu'na karşılık, Compton, Evren'de yüksek enerjili gök cisimlerini gözlemlemekte kullanılacak, şimdiye kadar uzaya gönderilmiş gama ışını teleskoplarından çok daha büyük ve hassas olan dört farklı araç taşıyor (BATSE, OSSE, COMPTEL, EGRET). Optik fotonlarla karşılaştırıldığında yıldızlardan gelen gama ışını fotonlarının azlığı, belirli zamanda yeterli miktarda gama ışını toplamak için büyük aletlerin kullanılmasını gerekli kılar. Compton Gama Işın Gözlemevi de 17 tonluk ağırlığıyla şimdiye kadar yapılmış en ağır uzay aracı olma niteliğini taşıyor.

Görülebilir ışıktan 10 000 kere daha enerjik olan gama ışınları, nükleer reaksiyonlar sırasında ortaya çıkar. Elektromanyetik ışımanın analizi, Evren'deki fiziksel olayları açıklayan anahtar bilgiler sağlayacağı için astrofizikçiler, yüksek enerjili gama ışınları gözlemlerini oldukça önemsiyorlar.

X-ışını gözlemleri de eşdeğer önemdedir. Yörüngedeki uydulara diğer bir örnek olarak gösterilebilecek ROSAT Uydusu, X-ışınlarını gözlemektedir. Amerika, İngiltere, Almanya ortak yapımı olan ROSAT 1990 yılında NASA'nın Delta II roketiyle uzaya fırlatıldı. Ayna yüzeylerinden çok düşük açılar yaparak yansıtılabilen X-ışınlarını odaklayabilmek için, iç içe dizilmiş aynalı tüplerin kullanıldığı bir X-ışını teleskopu taşıyan uydu, binlerce bilinmeyen X-ışını kaynağı keşfetti. Güneş dahil bilinen hemen her tür yıldızın koronalarından, nötron yıldızlarından, çift yıldız sistemlerinden, bazı aktif galaksilerden ve galaksiler arası ortamdaki sıcak gazdan, X- ışınları yayılır.

Süpernova kalıntıları, beyaz cüceler, karadelik adayları, kuasarlar ve galaksi kümelerini gibi her türden X,ışını kaynaklarını inceleyen ROSAT, 1,5 yıl olarak planlanan kullanım süresini aşmış hala gözlemlerine devam etmektedir.

Spektrum X-Gama Uydusu

Uzayla ilgili olarak Türkiye'de uzaktan algılama ve iletişim alanında uydu kullanımıyla ya da uydu verilerinden yararlanarak çalışmalar yapılıyor. Ülkemizde Dünya'nın iyonosferi ve manyetosferiyle ilgili uydu deneyleriyle yapılan bilimsel araştırmalar yapılıyor. Astrofizik alanında ise 1970'lerden beri çeşitli uzay teleskoplarından ve gözlem uydularından alınan verileri işleyerek çalışan bilim adamlarımız var. Türkiye bu birikimiyle, bir uluslararası astrofizik araştırma uydusu olan Spektrum X-Gama Uydusu Projesi'ne bilimsel katkıda bulunacak.

Spektrum X-Gama Uydusu, 1997 sonu veya 1998 yılı başında Rusya'nın Proton roketi ile uzaya fırlatılacak. Rusya'nın öncülük ettiği ve Türkiye'nin ilk kez yer aldığı bu uluslararası uzay projesine katılan diğer ülkeler arasında İngiltere, Danimarka, İtalya, ABD, Almanya, Finlandiya, Macaristan, İsviçre ve İsrail de bulunuyor. Çeşitli tiplerde detektörler ve X-ışını teleskopları taşıyan uydu, uzay cisimlerini X ve gama ışınlarını gözlemleyecek. Spektrum X-Gama Uydusu'nun oldukça eksantrik bir yörüngede seyretmesi planlanıyor. Uydu yörüngedeyken Dünya'ya en yakın 500 km, en uzak 40.000 km mesafede olacak ve dört günlük yörüngede 200.000 km yol katedecek. Günde 10 farklı kaynağa bakması beklenen Spektrum X-Gama, 3 gün veri toplayacak ve 4. gün verileri Dünya'ya iletecek.

Türkiye'nin TÜBİTAK kanalıyla temsil edildiği Spektrum X-Gama Projesi hazırlıkları ve araştırmalar, TÜBİTAK'ın Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nde kurduğu Yüksek Enerji Astrofiziği Araştırma Ünitesi'nde sürmektedir.

Uzay teleskoplarının gözlemleri genelde yeryüzünde optik teleskoplarla yapılan gözlemlerle desteklenir. Spektrum X-Gama uydusu ile gözlenen X-ışını kaynaklarının optik teleskoplarla gözlenmesi, ilk kez TÜBİTAK'ın Antalya'da kurmakta olduğu Ulusal Gözlemevi'nde gerçekleştirilecek. Halen inşaat halindeki gözlemevine, Rusya ile yapılan anlaşma uyarınca, 1.5 m'lik bir teleskop getirilmiştir.

Bu uluslararası bilimsel projeye katılmanın Türkiye için önemli bir yan sonucu bulunuyor. Uydunun teknolojik gelişimi diğer ülkelerle birlikte, Türk mühendisleri ve ilgili sanayi kuruluşları temsilcileri tarafından da izlenebilecek. Uluslararası düzeydeki bu bilgi ve teknoloji alışverişi, ülkemiz araştırmacıları ve sanayicileri açısından önemli bir fırsattır. Türkiye'nin, bundan sonraki uluslararası gözlemevi projesine bir detektör yaparak katılması amaçlanmaktadır.

Saadet Koç



ROSAT'ın 1 Haziran 1990'da Cape Canaveral'daki uzay üssünden bir Delta II roketiyle uzaya fırlatılışı.

Kaynaklar:
Alpar, A., Kızıloğlu, Ü., "Spektrum X-Gama Uydusu", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Haziran, 1994.
Asimov I, *Eyes on the Universe*. Houghton Mifflin Company, Boston, 1975.
http://cossc.gsfc.nasa.gov/jcgro.html



Dört yanlış



Bir doğru

İşte her sınavdan önce aradığınız kalem...

Johann Faber Sınav Kalemi: Test sınavları için özel olarak geliştirildi. Türkiye'de tek.

Kolay açılır. Ucu kolay kolay kırılmaz. Yumuşak ve koyu yazar. Kolayca silinir.

Kalemde doğru seçenek... Johann Faber Sınav Kalemi. Her sınavdan bir kalemde geçmeniz için!

Kırtasiyenizden isteyin...

Johann Faber ⓢⓘⓝⓐⓥ kalemi



LOWE ADAM



Bilgi, bilginin kaydı, saklanması ve paylaşılması insanoğlu için ne kadar önemli ise, bilgi kaynaklarını derleyen, düzenleyen ve insanların kullanımına sunan kütüphaneler de o kadar önemli olmuştur. Yazının bulunmasından sonra bilgi kil, papirüs, parşömen gibi malzemelere kaydedildi. Keşfinden sonra kağıt, yaşamın vazgeçilmez bir parçası oldu. Günümüzde bu tür fiziksel kayıt ortamlarının yanı sıra, CD Rom gibi yeni elektronik kayıt ortamları da kendilerine yer ediniyor. Kütüpheneler de bu yeni malzemelere göre yeniden biçimleniyor; kütüphanecilik işlevsel ve kavramsal olarak değişiyor.

Bilgiye Erişmede Yeni Yöntemler

Değişen Kütüphaneler

"Kütüphane" denince belki de akla ilk sessizlik gelir. "Şşşt!.. Biraz sesiz olun lütfen!" uyarısı kütüphanelerde sıkça duyulur. Okurken sessiz olmak, başkalarını rahatsız etmemek gerekir. Kuşkusuz, insanlar kütüphanenin var olduğu her çağda sessiz okumuyordu. Sözgelimi, çağının bilim merkezi konumundaki ünlü İskenderiye Kütüphanesi, geniş bir alanda gezinen ve yüksek sesle papirüs okuyan okurlarıyla, bilim adamlarıyla gürültüde, bir çocuk bahçesiyle yarışabilirdi. O çağın okur yazarı sessiz okumuyordu. Yazılı her türlü metin seslendirilmekteydi. Çünkü "ses, sözün tamamlayıcısı" idi. Sessiz okumanın mümkün olmadığı bu çağda okumak, bugünkü anlayışla "sesli okumak" demekti. Sessiz okumaya geçiş, düşünsel hayatın evrimiyle zamanla gerçekleşti.

Antik çağdan bugüne değin kütüphaneler, "sessiz"leşmiştir. Kütüphaneler de insanoğlunun yaşadığı değişimlere göre biçim değiştirir. İnsanla bire bir ilişkide olan kütüphaneler, yaşanan her türlü bilimsel ve teknolojik gelişmeden, her türlü toplumsal değişimden etkilenir ve zaman içinde değişir.

Kitapların evi, başka bir deyişle kütüphane, tarih boyunca insanlarla bilgi kaynakları arasında verimli bir ilişkinin kurulmasını sağlamak için bilgi kaynaklarının belirlenmesi, seçilmesi, elde edilmesi, düzenlenmesi ve araştırmacıya ulaştırılması gibi alanlarda gerekli hizmetleri veren bir kuruluştur. Bu tanımıyla kütüphane eğitim, bilim, sanat ve kültür yaşamının vazgeçilmez mekânıdır. Kütüphaneler her türden bilginin tek tek insanlar, toplumlar, ülkeler arasında sürekli paylaşılmasını ve çağlar boyunca aktarılmasını sağlar. Bu hiç de kolay olmayan işlevi yerine getirmek, kütüphaneciliğin kendisinin bir araştırma alanı olmasını gerektirir. Kütüphanenin işlevini nasıl yerine getireceği konusunda evrensel kuramların geliştirilmesi için araştırma yapılması oldukça eskiye dayanır. Fakat bu araştırmalarda bilimsel yöntemlerin kullanılması, üniversitelerde lisans ve lisansüstü düzeyde kütüphaneciliğin eğitim ve araştırma alanı olarak yer alması, ancak 19. yüzyılda gerçekleştirilebilmiştir.



13. yüzyılda Bağdat'ta bulunan halk kütüphanesini betimleyen minyatür.

Kütüphaneler kuruluş amaçlarına, hedef kitlelerine, gelir kaynaklarına, örgütlenme yapılarına ve yönetim biçimlerine göre farklı farklı şekillenebilir. Farklı kütüphane türleri belli başlıklarda ele alınabilir:

(i) Milli Kütüphaneler: Ülke içinde yerli yayınları eksiksiz

toplamak, ulusal bibliyografyalar yayımlamak, ülkedeki bibliyografik enformasyon hizmetlerini planlamak ve yurtdışında ülke üzerine yazılmış yayınları toplamakla görevli milli kütüphaneler, genelde yayınlar üzerine bilgi veren ulusal bir merkez konumundadır. Yurtdışındaki kütüphanelerle bağlantıda olan milli kütüphane, ülke kütüphanelerine kütüphanecilikle ilgili her konuda öncülük etmeye çalışır. Dünyadaki ünlü milli kütüphaneler arasında, 12 milyon cilt kitabı, 400 bin dergiyi barındıran Bibliothèque Nationale (Fransa), 15 milyon cilt kitaplı British Library (İngiltere), 20 milyon cilt kitap yanında müzik notaları, fotoğraflar, arşiv belgeleri ve özgün baskılarla 80 milyon dokümanı barındıran Library of Congress (Amerika Birleşik Devletleri) başta gelir.

1946'da Ankara'da kurulan Milli Kütüphane'de ise, bir milyona yakın kitap bulunmaktadır. Milli Kütüphane, Almanya'da kütüphanecilik eğitimi almış, yurda döndükten sonra kütüphane kurma, geliştirme ve kütüphaneci eğitimi üzerine çalışmalar yapmış değerli kütüphaneci Adnan Ötüken'in çabalarıyla kurulmuştur. Haziran 1996'da 50. kuruluş yılını kutlayacak olan Milli Kütüphane, bu nedenle bir konferans düzenleyecektir. Verdiği kurslarla Türkiye'de ilk kütüphanecileri yetiştiren Ötüken, Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi'ne bağlı bir kütüphanecilik bölümü kurulması için yoğun emek harcamıştır.

(ii) Üniversite Kütüphaneleri: Çağdaş bir üniversite kütüphanesiz düşünülemez. Her geçen gün, yeni yayınlarla zenginleşen bilim dünyasının son ürünlerini izlemek ve bünyesindeki araştırmacılara sunmakla görevli olan üniversite kütüphanelerinden öğrencilere ders için gerekli malzemeyi sağlaması da beklenir. Üniversite kütüphaneleri, üniversitenin öğretim elemanları ve öğrencileri için kurulur ama bünyesindeki yayınlara diğer araştırmacıların ulaşabilmesine de olanak verir. Türkiye'de, kuruluş çalışmaları tamamlanmış 52 üniversite ve 3 özel vakıf üniversitesi bulunmaktadır. Bir kısmı kurulma aşamasında olan üniversite kütüphanelerinin genelinde 4 milyon 300 bin kitap, 1 milyon 200 bin süreli yayın ve çeşitli kütüphane materyali bulunmaktadır. Bazı üniversiteler (Boğaziçi, Bilkent, ODTÜ) uluslararası bilgi ağına bağlı olarak hizmet vermektedir.



15. yüzyılda gezgin papazlar ve bilginler, kitapları deri bir çanta içinde bellerindeki kemere asılı olarak taşıyorlardı. Böylece hem kitapları ellerinin altında bulunduruyor hem de alyazması eserleri koruyorlardı.





(iii) Okul kütüphaneleri: İlk ve ortaöğretim okullarında ders programlarını desteklemek, kütüphaneyi kullanmayı öğretmek ve biteysel okuma gereksinimine cevap vermek için kurulur. Bu kütüphanelerin, öğrenciyi tek ders kitabına ve öğretmenin notlarına bağlı kalmaktan kurtaran, öğrencinin bilgisini genişletip derinleştirmesine yardımcı olan, farklı konularda farklı yazarları okuma fırsatı yaratan ortamlar olması beklenir. Türkiye'de sayıca çok olan okul kütüphanelerinin işlevsel olduğunu söylemek güçtür. Genel eğitim politikası, okul bütçesinden ayrılan paydaki yetersizlik, okul kütüphanelerini bu duruma sürüklemektedir.

(iv) Halk Kütüphaneleri: Halk kütüphaneleri, her yaşta, her düzeyde ve her meslekten okuyucunun, her konudaki düşün ve sanat ürünlerinden parasız ve özgürce yaratılanmasını sağlamaya çalışan kütüphanelerdir. Cumhuriyet tarihinde, yurt çapında örgütlenen en eski kütüphane türü, halk kütüphaneleridir. Çoğunda özel bir çocuk bölümü bulunan halk kütüphaneleri il, ilçe ve kasabalara kadar örgütlenmiştir. Hizmet götürülemeyen yerlere ise, gezici kütüphanelerle ulaşılmaya çalışılır.

(v) Özel Konu Kütüphaneleri: Bu tür kütüphaneler, sınırlı bir çalışma konusu ile ilgili, çok ayrıntılı bilgi ve yayın gereksinmelerini karşılamak üzere kurulan kütüphanelerdir. Sanayi kuruluşlarının, fabrikaların, bankaların ya da kişilerin özel kütüphaneleri vardır. Bunlar yalnız kendi konula-





Avustralyalı sanatçı Robert Ingpen'in İskenderiye şehrini betimleyen resmi ve Mısır'da 1997'de açılması planlanan yeni İskenderiye Kütüphanesi'nin mimari modeli.

rında her türlü yayını toplarlar. Ülkemizde devlet sektöründe TÜBİTAK, Atom Enerjisi Kurumu, Türk Standartları Enstitüsü kütüphaneleri; özel sektörde ASELSAN Kütüphanesi bu tür kütüphanelere örnek verilebilir. Amerika'da özel kütüphanelerin oldukça ilginç bir örneğine rastlıyoruz: Amerikalı Çıplaklar Araştırma Kütüphanesi (The American Nudist Research Library). "Örtüler sadece kitapların üzerindedir" sloganıyla yola çıkan bu kütüphane, halk ve akademik çevreler tarafından göz ardı edilen "çıplaklık" konusunda, dünyanın en ünlü kütüphanelerinde bile bulunmayan, iyi bir derlemeye sahip. 1962'de bir çıplaklar kulübü olarak kurulan Cypres Cove, daha sonra üyelerin arşivlerinden yola çıkarak kütüphaneye dönüştürüldü. Şimdi çıplaklık üzerine yazılmış kitaplar, süreli yayınlar, kişisel albümler, video bantlarından oluşan geniş bir koleksiyona sahip. Sadece belli bir ücret karşılığında üye olanların kullanabildiği kütüphane, ziyaretçilere de açık. Üstelik ziyaretçiler soyunmaya zorlanmıyor!

Değişen Kütüphane Kavramı

Bilgi, insanoğlu için, her zaman önemli olmuştur; çağımızda bilginin artan önemi, önümüzdeki yüzyıllarda toplumların yaşamındaki yeri, genişleyecek gibi görünmektedir. Son on yılda, "bilgi toplumu" kavramı barış, demokrasi, global kelimeleri gibi sıklıkla kullanılır oldu. Bugüne dek sosyo-ekonomik gelişim için önemli olan ölçütler arasında insan gücü, maddi kaynak, malzeme ve enerji sayılırken, gelecekteki ölçütün tüm bu unsurlardan çok, bilgi —daha geniş kapsamıyla enformasyon— olduğu vurgulanıyor. Bilindiği gibi enformasyon, bilgiye optimum düzeyde erişebilmek ve kullanabilmek için bilginin üretilmesinden başlayarak, düzenlenmesi, sınıflandırılması, saklanması ve iletilmesi ile ilgili tüm evreleri içerir.

Çağımızda bilgisayar kullanımı bilgi aktarımında büyük değişiklere ve yeniliklere yol açtı. Fiziksel ortamda kayıtlı, depolanmış, durağan bilgi ve bilgiye erişme sorumluluğunda devingen araştırmacı yerini, elektronik ortamda ağlar üzerinde akan, devingen bilgiye ve evinde, bürosunda, ekran karşısındaki durağan araştırmacıya bırakıyor. 1980'li yılların başında kişisel bilgisayarların ilk kez tıp kütüphanelerinde kullanılmaya başlanmasından beri, bilginin yönetimi kavramsal ve işlevsel olarak değişmeye başladı. Kütüphaneler, sabit basılı malzemeyi

Çağlar Boyunca Kütüphaneler

M.Ö 3000'lerde eski Mısır'da "tablet evi", "papirüs evi" gibi adlar taşıyan, kütüphane niteliğinde arşivler bulunuyordu. II. Ramses'in Teb kentinde, kapısında "Ruhun Doktoru" yazan bir kitaplık kurduğu bilinir. Dünyanın ilk kütüphanesi sayılabilecek derme, M.Ö. 2000'lerde Babil'deki kil tabletlerden oluşuyordu. Mezopotamya'daki kazılarda bulunan ticari, resmî yazışmalar, destanlar, şiirler, dinî yazılar ve eğitimden bahseden birçok tablet, M.Ö. 626'da Asur başkenti Ninive'de Asur Banî Pal kütüphanesi olarak bilinen bir kütüphanenin varlığını gösteriyor. Eski Yunan uygarlığına ait birçok kütüphanenin var olduğu da biliniyor. Fakat bunların izleri bugüne ulaşmamıştır. Antik çağın en ünlü kütüphanesi, Helenistik çağın bir ürünü olan İskenderiye Kütüphanesidir.

Büyük İskender'in ölümünden sonra dağılan İmparatorluk, İskender'in generalleri tarafından bölüşülmüş ve Mısır bölgesi Ptolemaios Hanedanının eline geçmişti. Atina'dan kovulan Aristoteles'in öğrencilerinden Phaleronlu Demetrios, İskenderiye'ye sığındıktan sonra, Kral I. Ptolemaios'a, krallığın korunması ve idaresi altında bir kütüphane ve eğitim merkezi kurulmasını önerdi. Ptolemaios da dünyadaki bütün kitapların, bütün ulusların eliyazmalarının bulunduğu bir kütüphane kurulmasını emretti. Kurulan kütüphanede sadece var olan kayıtlar derlenip saklanmıyordu; ayrıca yazıcı köleler, elde bulunmayan eserleri de çeşitli yollardan bulup kopyasını çıkarıyorlardı. Kısa zamanda kütüphane duvarlarındaki nişler içine yerleştirilmiş, hepsi yazarların adlarına göre düzenlenmiş ve üzerlerine tomarların içeriğini özetleyen bir not iliştirilmiş 700.000 papirüs tomarı biriktirdi. Kuruluşundan sonra İskenderiye Kütüphanesinin yaklaşık 300 yıl ayakta kaldığı biliniyor. Ama kütüphanenin ne yıkılış nedeni ne de zamanına ait net bilgiler yok. M.Ö. 48'de Caesar'ın Mısır'ı işgali sırasında şehirde çıkan yangında kütüphanenin büyük bir kısmının yanması güçlü bir olasılık gibi görünüyor.

Şimdi bu büyük antik kütüphanenin bulunduğu tahmin edilen yerde, dünya çapında bir kütüphane, bilimsel eğitim ve araştırma merkezi kuruluyor. 1990 yılında Mısır Hükümeti Unesco'ya başvurarak antik kütüphaneye benzer bir kütüphane kurulması için yardım istedi. Unesco'nun desteğiyle uluslararası bir organizasyonla gerçekleşecek projenin işbirlikçi çalışmaları Ekim 1994'de başladı. Çağdaş kütüphanecilikteki gelişmeleri öngören modern mimarî tasarımıyla binanın Aralık 1997'de bitirilmesi planlanıyor.

Helenistik çağda İskenderiye Kütüphanesi dışında, bu kütüphane ile yarışan, Bergama'daki Bergama Kütüphanesi de ün salmıştı. Romalılar'dan da günümüze pek çok kütüphane kalmıştır. Roma Cumhuriyeti'nin yasaları bütün vatandaşların kullanımına açık kütüphane fikrini getirmiştir. Bu, Halk Kütüphanelerinin doğuşuna kaynaklık eden fikir olarak bilinir. Hıristiyanlığın yayılmaya başlamasının ardından kilise ve manastır kütüphaneleri belirir. Aziz Benedictus, Benedictus tarikatına bağlı bir papazın yaşam kuralları arasına kitap çoğaltmayı da koyar. Kitap, böylece "sevap" düşüncesine bağlı olarak yüceltilir ve kütüphane kurulması desteklenir. Ama, bu kütüphanelerde kitabın okunması ve halka ulaştırılma çabasından çok, saklanması ve korunması önplandaydı. Nitekim Ortaçağ'da kitaplar rafara zincirlerle bağlanıyordu. Okuyucu istediğinde ise, kitap bu kez rahiplere zincirlerle bağlanıyor ve kitabın kütüphane dışına çıkmasına kesinlikle izin verilmiyordu. 13. yüzyılda üniversite kütüphanelerinin gelişimine tanık oluyoruz. 14. ve 15. yüzyıllarda kralın, prensin, soyluların ve zenginlerin kütüphane kurma merakı sardı. Rönesans'tan sonra canlanan düşünsel hayat ve 15. yüzyılda matbaanın bulunması sayesinde kitap çoğaltmak kolaylaştıysa da, kitap paylaşımı halka tazla inemedi ve yaygınlaşmadı. Fransız Devrimi'nden sonra, bu büyük "Bibliothèque Royale"ler, "Bibliothèque Nationale"e dönüştürülüp, millete mal edildi.

İslam dünyası ise, kütüphanecilikte yöntem ve zenginlik açısından oldukça ilerlemişti. İslam kütüphaneleri genellikle, hükümdar ya da meraklılar tarafından kurulup vakıfa dönüştürülerek halkın kullanımına açık duruma getirilmişlerdir. Bağdat'ta Abbasiler tarafından kurulan ve dönemin önemli halk kütüphanesi olan Dar-ül Hikmet, 1258'de Moğollar tarafından yağma edilene dek, İskenderiye Kütüphanesi gibi, okul niteliğiyle varlığını sürdürmüştür. Dönemin bir diğer büyük kütüphanesi Karine Kütüphanesi'dir. Selçuklular döneminde, üniversite kütüphanesi diyebileceğimiz medrese kitaplıkları belirir. Osmanlı kütüphaneciliği de medrese kültürüne dayanır. Kütüphane, devlet bütçesiyle değil, özel vakıfların yardımlarıyla kurulur. Zaman zaman kurucunun ve ailesinin mezarları, bir hayır duası beklentisiyle, kütüphane binasının yakınlarına gömülür. Bugün bile, İstanbul'da böyle kütüphanelerin izine rastlanabilir. Osmanlı döneminde devlet eliyle kurulan ilk kütüphane Beyazıt Devlet Kitaplığı'dır (1882).

içinde barındıran "dört duvar" binalardan, dağınık elektronik bilgi ağlarını içeren "duvarsız" mekânlara dönüşüyor. Bilgi ağlarıyla, insanlar arasında bir aracı kurum olan kütüphaneler, temel malzeme olan bilgi kayıt ortamları değiştiği için yeniden biçimleniyor.

Elektronik kütüphane, geleneksel kütüphane hizmetlerinin bilgisayar ve iletişim teknolojisine dayalı olarak verilmesi anlamına gelmiyor. Kütüphane işlerinin elektronik ortamın koşullarına göre yeni yöntemlerle yerine getirilmesini gerektiriyor. Bu yeni yöntemler, bilgi kaynaklarını sağlamada yeni yaklaşımları, depolama, kataloglama, sınıflama ve korumada yeni çözümleri, kullanıcılar için yeni uygulama yöntemlerinin bulunmasını, yapılanmayı ve ekonomik uygulamalarda değişiklikleri içermektedir.

Günümüzde İnternet aracılığıyla erişilebilen bilgilerin çeşitliliği ve sayısı hızla artıyor. Bu durum kütüphane kavramının, kütüphanecinin niteliklerinin ve hizmet felsefesinin değişmesine yol açıyor. Artık kütüphaneler "belki bu belgeyi arayan birisi çıkar" düşüncesiyle toplanan belgelerle dolu pasif bilgi deposu olmaktan çıkıp, "gereksinim duyan kişiye, gereksinim duyduğu bilgiyi, gereksinim duyduğu anda, gereksinim duyduğu kapsamda sunmak" gibi bir işlevi üstlenmek durumundadır. Kütüphanecilik, artık enformasyondan ayrı düşünülemez. Elektronik çağda evrimleşen kütüphane dermeleri, artık bir kütüphanenin fizik olarak sahip olduğu malzemeyle değil, erişim sağladığı malzemeyle belirleniyor.

Bilgiye elektronik ağlarla ulaşmak, yeni kavramlar, yeni uygulamalar, yeni gelişmeler doğurduğu gibi yeni sorunlara da yol açıyor.

Bilgi Erişim Sorunları

Bilgileri elektronik olarak depolama maliyeti düştükçe, daha fazla sayıda belge elektronik ortama aktarılıyor. Yeterli donanımı olan herkesin elektronik bir dergi yayınlayabildiği bu ortamda, elektronik süreli yayın arşivlerinin sayısı da hızla artıyor. Çoklu ortam (multimedya) türü bilgiler de yoğun biçimde kullanılıyor. Kullanıcılar sayısallaştırılmış (digitalized) ses, resim ve hareketli görüntü halindeki bilgileri kolayca kendi iş istasyonlarına aktarabiliyorlar. Hatta televizyon işlevi gören terminallerle film seyredebiliyor, radyo dinleyebiliyorlar. Son derece hareketli bir ortam olan İnternet'te bilgi akışı da bu hareketliliğe ayak uyduruyor. Hergün yeni bilgi kaynakları, hizmete sunuluyor, bazılarının yerleri değişiyor, güncelliğini yitirenlerse kullanımdan çekiliyor. Bu değişken ortamda yeni kaynakları keşfetmek, ortadan kalkanları belirlemek veya yer değiştirenleri izlemek bilgiye erişmek isteyen araştırmacının işini zorlaştıran etmenlerden birisi. Kütüphaneciler, İnternet üzerindeki bu "aktif" bilgilerin kataloglanması ve sınıflandırılması için çalışmalar yürütüyorlar. Ancak, basılı malzeme için kullanılan kataloglama ve sınıflama teknikleri elektronik ortamdaki bilgiler için yetersiz kalıyor. Kütüphaneciler, metin türü bilgilere erişim sağlamada yeterince deneyimli olmalarına rağmen, ses, görüntü, film türü bilgileri düzenlemekte zorlanmaktalar. Bu bilgilerin hacmi de gittikçe artıyor.

Çoklu ortam türü bilgilerin bir yerden bir yere makul bir hızda aktarılması için sağlam bir telekomünikasyon alt yapısı gerekir. Özellikle grafik, görüntü ve ses içeren belgeleri aktarmanın uzun zaman alması İnternet kullanıcılarının olağan şikayetlerindendir.

Günümüzde elektronik posta, gopher, WWW gibi İnternet hizmetlerinden her yaş ve meslek grubundan yaklaşık 30-40 milyon insan yararlanıyor. Her yıl katlanarak büyüyen kullanıcı sayısının 2000 yılında 200 milyona ulaşması bekleniyor. Bilgisayar okur yazarlığı, elektronik ağ bilgi ve becerisi çok değişik düzeyde olan bu kullanıcılar için önemli olan, az çaba ile istedikleri bilgiye ulaşmaktır. Kullanıcıların karşılaştığı sorunların başında, aradığı bilgiye ulaşabilmek için sorgu cümlesi kurmak gelir. Sorgu cümlesi kurmanın zorluğu Hjerppe paradoksu olarak bilinen "hakkında bilgi bulmak için bilmediğin bir şeyi tanımlama gereği" nden kaynaklanır. Kullanıcıya yönelik sorgu dilleri ve ara birimlerinin tasarımı ve geliştirilmesi yönündeki çalışmalar, İnternet uygulamalarının daha etkili kullanılmasını sağlayacaktır. Ayrıca kullanıcı becerilerinin artırılması için bilgisayar okur yazarlığı eğitimi üzerinde çalışmalar yapılması gerekiyor.



Günümüzde bile okul kütüphanelerinin, öğrencilerin kullanımına sunulacak detaylı bilgisayar teknolojileriyle donatılması gerekiyor.



Library of Cogress'in geniş kart katalog kutularının yanında beliren bilgisayar terminali, kütüphanelerin yaşadığı geçiş dönemini sembolize ediyor.

İnternet aracılığıyla erişilebilen bilgi kaynaklarını kullanma bedeli için henüz ortak bir fiyatlandırma modeli geliştirilmemiştir. Bu tür hizmet veren kuruluşlardan bazıları, abonelik esaslarına dayanarak çalışmakta, bazıları üniversite ya da kamu kuruluşlarına lisans anlaşması karşılığı kiralanmakta, bazıları ise makale başına belli bir ücret istemekteler. Üstelik elektronik ortamdaki metinlerin kolayca kopyalanabilmesi, çoğaltılabilmesi ve değiştirilebilmesi, entelektüel mülkiyet hakkını (telif hakkını) olumsuz yönde etkiliyor. Aslında kitap edinmek için sıklıkla başvurulan fotokopi yöntemiyle de telif hakları ihlal edilmektedir. Günümüz yayıncılığının en önemli sorunlarından biri olan telif hakları için gerekli yasal düzenlemelerin yapılması gerekiyor.

İnternet aracılığıyla erişilebilen bilgi kaynakları ile ilgili en önemli sorunlardan birisi de, bilgilerin doğruluğu ve



Exlibris, ".....'nın kitaplığından" anlamına geliyor. Kitap sahipleri, sadece kendileri için tasarlanmış exlibrisleri, kitaplarının iç kapaklarına yerleştiriyor ve bu kitabın kendi özel kütüphanelerinin bir parçası olduğunu belirtiyorlardı. İlk kez 15. yüzyılda kullanılan exlibrisler, bugün koleksiyoncuların ilgi alanına giriyor.

güvenilirliğinin sağlanmasıdır. Elektronik ortamın olanaklarıyla bilginin kaynağına doğrudan erişebilmek, doğru bilgiye ulaşmak anlamına gelebilir. İnternet'te aktarma sırasında bilgiler yanlışlıkla ya da kötü niyetle değiştirilebilir. Kullanıcı, bir kez kendi diskine aktardığında, belge üzerinde dilediği gibi oynayabilir. Güvenilmezlik, bilgisayar ağlarının hız, ucuzluk ve gayri resmîlik gibi öğeleri, çoğu araştırmacıyı elektronik yayıncılık konusunda kuşkucu davranmaya itmiştir. Kasım 1995'de Bilkent Üniversitesi'nde düzenlenen 1. Türkiye İnternet Konferansında sunulan bir bildiride bu durum şöyle ifade ediliyor: "1992 yılında yapılan bir araştırma, üniversitede görevli araştırmacıların bilgisayar ağlarını çoğunlukla elektronik posta amacıyla kullandıklarını ortaya çıkarmıştır. Bu araştırmacıların % 7 oranında küçük bir bölümü bilgisayar ağlarını bilgi edinme ya da bilimsel makalelerini yayımlamak amacıyla kullanmışlardır. Bu araştırmacılar, elektronik yayın ortamının ciddi bilim yapmaya uygun olmadığını; bu ortamın daha çok önemsiz konuların tartışıldığı küresel bir duvar tahtasına benzediğini düşünmektedirler."

Elektronik belgelerin güvenilirliğini sağlamaya yönelik araştırmalar yapılıyor. Belgelerin aslına uygun olup olmadığının araştırılabilmesi, bilginin doğrulanabilmesi için çeşitli algoritmalar, elektronik damgalama, sayısal imza teknikleri geliştiriliyor.

İletişim ve enformasyon teknolojileri alanlarındaki gelişmeler artarak devam edecektir. Bu alanda, ortaya koyulan teknolojik, ekonomik ve yasal sorunlar, bu sorunların muhatabı ilgili kişiler, kuruluşlar ve özellikle kullanıcılar tarafından göz ardı edilmemelidir. Sistemi iyi ve etkili kullanmanın yolu sistemin sorunlarını belirlemek, ve bunların giderilmesine çalışmaktan geçiyor.

Gelişmekte Olan Ülkelerde Durum

Gelişmiş ülkelerde enformasyon ve kütüphanecilik alanında altyapı çalışmalarının büyük ölçüde tamamlandığı söylenebilir. Yine bu ülkelerde bilgi transferi artarak devam etmektedir. Enformasyon ve enformasyon sistemleri, gelişmekte olan ülkeler için daha büyük önem taşımaktadır. Bu konu üzerinde araştırma yapan kişiler, konunun gelişmekte olan ülkelerin sosyo-ekonomik gerçeklerinden soyutlanamayacağını vurguluyorlar. Enformasyon yapılanma çalışmaları, toplumsal düzlemde ele alınmalıdır. Çünkü toplumlar ve insanlar arasında bilgiyi algılama ve değerlendirmede ortaya çıkan farklı davranış şekilleri, bilginin üretilmesinden düzenlenmesine, saklanmasından iletilmesine kadar kullanıcıya

Bilgi Uzmanlarının Mesleki Örgütü

Türk Kütüphaneciler Derneği

Yaşar Tonta
Dış Dr., Türk Kütüphaneciler Derneği Genel Başkan Yardımcısı

Bir mesleğin en önemli özelliklerinden birisi de, meslek mensuplarının çabalarını birleştirerek sorunların çözümünde yardımlaşma için bir araya gelmeleridir. Tüm meslek kuruluşları, üyelerinin mesleki yeterliğini garanti etmek, onların mesleki davranışlarına kefil olmak ve mesleğin statüsünü yükseltmek amacını güderler. 1949 yılında Ankara'da kurulan ve kamu yararına çalışan bir dernek olan Türk Kütüphaneciler Derneği'nin (TKD) temel amacı da, ülkemizde "kütüphane ve kütüphanecilik hizmetlerinin geliştirilmesini sağlamaktır". Yurt çapında 42 şubesi ve 1500'ün üzerinde üyesi ile TKD, Türk kütüphanecilerinin, arşivci ve bilgi uzmanlarının en köklü mesleki kuruluşudur.

TKD kuruluş amaçlarını gerçekleştirmek, ülkemizin kütüphanecilik ve bilgi sorunlarına çözüm bulmak amacıyla çeşitli konferanslar, açık oturumlar ve seminerler düzenlemekte ve yayınlar yapmaktadır. TKD önderliğinde 32 yıldır mart ayının son haftasında kutlanan Kütüphane Haftaları bu sorunların gündeme getirildiği ve çözüm yollarının önerildiği en önemli platformlardan birisi olmuştur. Son yıllarda Kütüphane Haftalarında belirli bir tema seçilmekte ve kamuoyunun dikkati bu konuya çekilmektedir. Örneğin, geçen yılki haftanın konusu "Düşünce Özgürlüğünün Olmazsa Olmazı: Bilgi Edinme Özgürlüğü" idi. Hafta boyunca düzenlenen etkinliklerde düşünce özgürlüğü ile bilgi edinme özgürlüğü arasındaki ilişkiler, devlet bilgilerine serbest erişim, elektronik bilgilere erişim ve gizlik gibi çeşitli konular gazeteci, yayıncı, yazar ve kütüphaneciler tarafından irdelenmiştir. Bu yılki Kütüphane Haftasının konusu ise eser sahiplerinden (kitap, müzik, sinema, bilgisayar yazılımı vd) okuyuculara/dinleyicilere/izleyicilere/kullanıcılara, yayıncılardan kütüphanecilere, devlet sektöründen üniversitelere kadar hemen hemen herkesi ilgilendiren bir konu olan "Telif Hakları" idi. Hafta süresince telif hakları konusu yerli ve yabancı uzmanlar tarafından çeşitli yönleriyle ele alındı. Kütüphane Haftalarının yanı sıra TKD çeşitli mesleki yayınlar yapmaktadır. Örneğin, son olarak Dernek, İnternet ile ilgili bir kitap yayımlamıştır. TKD'nin üç ayda bir çıkan Türk Kütüphaneciliği adlı bir de resmi yayın organı bulunmaktadır. Hakemli bir dergi olan Türk Kütüphaneciliği 1952 yılından beri yayımlanmaktadır.

TKD, Uluslararası Kütüphane Dernekleri Federasyonu IFLA'nın üyesidir. TKD, 20-26 Ağustos 1995 tarihlerinde İstanbul'da yapılan IFLA Genel Konsey ve Yıllık Toplantısının düzenlenmesine de katkıda bulunmuştur. TKD üyeleri IFLA'nın çeşitli daimi komitelerinde ve birimlerinde görev yapmaktadırlar. TKD, 1995 yılında kurulan Bilgi Erişim ve Düşünce Özgürlüğü Komitesinde de bir üye aracılığıyla temsil edilmektedir. TKD üyelerinin önerisi sonucu geçen yıl IFLA'nın aldığı ve UNESCO tarafından da kabul edilen bir karara göre bundan böyle her yıl 23 Nisan günü bütün dünyada "Kitap ve Kütüphane günü" olarak kutlanacaktır.

TKD son yıllarda bir "yeniden yapılanma" arayışı içerisindedir. TKD bünyesinde kurulan "Yeniden Yapılanma Çalışma Grubu", Türkiye'de kütüphanecilik ve bilgi hizmetinin geliştirilmesine Dernek olarak daha fazla katkıda bulunmak amacıyla nasıl bir örgütlenme, üyelik, mali sistem ve yönetim stratejisi izlenmesi gerektiğini araştırmaktadır. Adı geçen grubun ilk raporu 1995'te hazırlanmış ve tartışmaya açılmıştır. Yeniden yapılanma çalışmaları sona erdiğinde, TKD'nin, teknolojik, ekonomik ve toplumsal değişmelere daha hızlı uyum sağlayabilecek ve gerekecek karşılaşabilecek konuma getirilmesi umulmakta ve bu yönde çalışmalar sürdürülmektedir.

TKD ve etkinlikleri (yayın, konferans, vd) hakkında daha fazla bilgi için:

Türk Kütüphaneciler Derneği
Bilgi Sok. 8/8 06440, Kızılay, Ankara
Tel/Fax: (312) 230 12 25, E-posta: tkd-ulakbim.net.tr

giden her evreyi biçimsel olarak etkiler. Toplumun yapısı, sosyal, politik, kültürel, tarihsel nitelikleri, yasalar bireylerin eğitim düzeyleri, ülkenin coğrafi ve ekolojik konumu, bilginin paylaşımını sağlayacak ve üretilmesini teşvik edecek yapılanmaların tasarlanmasında göz önünde bulundurulmalıdır. Bu öğelerin ortaya çıkardığı farklılıklar gelişmekte olan ülkelerde yaşanan enformasyon sorunlarını da tanımlıyor:

(i) Gelişmekte olan ülkelerde telekomünikasyon altyapısı oldukça yetersizdir. Bilgisayar donanımlarının ve altyapı yatırımlarının pahalılığı, sosyo-ekonomik sorunların ağırlığıyla yaşayan gelişmekte olan ülkelerde geçici çözümlere başvurulmasına yol açmaktadır. Bilgiye olan gereksinim hazır bilgi transfer edilerek giderilmeye çalışılmaktadır.

(ii) Gelişmiş ülkelerde de görülen bilgisayar kullanımı ve işlevleri konusundaki bilgisizlik, gelişmekte olan ülkelerde daha çok söz konusudur. Bilgisayar kullanan insanların önemli bir bölümünün başka insanlara karşı kapalı bir yapıya bürünmesi, temel eğitim sisteminde bilgisayar kullanımının henüz doğal bir yer edinmemiş olması hem yeni gelişmelere karşı insanlarda olumsuz bir görüş yaratmakta hem de elektronik ortamda çalışmanın herkesin üstesinden gelebileceği bir iş olmadığı kanısını doğurmaktadır. Tekno stress olarak adlandırılan bu ruh hali, yaşamın her alanında pek çok insanda gözlenebilir. Gelişmekte olan ülkelerde ek olarak, dil, din ve benzeri kültürel çeşitlilikler enformasyon sistemlerine belirli sınırlamalar getirmektedir.

(iii) Gelişmekte olan ülkelerin önemli bir bölümünde yönetimlerin öngörü yetersizlikleri ve kısa vadeli politik tercihleri nedeniyle, genelde enformasyon yapılanmalarında orta ve kısa vadeli kararlar alındığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki demokrasi sorunu da göz ardı edilemez. Kütüphane veya enformasyon merkezi gibi kurumlar, bilgi edinme ve bilgiyi ifade özgürlüğü olan insanların kişisel haklarını koruyan ve bunların toplumsal haklara dönüşmesine hizmet eden demokratik yapılanmalardır. Dünya üzerinde çok farklı yapılanmalar gösteren gelişmekte olan ülkelerin yönetimleri böylesi demokratik yapılanmaların yaşamasına elvermelidir.

(iv) Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda elektronik teknolojisine bağlı sistematik çalışmalar hükümetlerin kontrolünde özel firmalara verilmektedir. Bu yöntemle hükümetler, kurumlarüstü bir yapı kazanarak gerektiğinde karar değiştirebilmektedirler. Konunun kullanıcı haklarını koruyan yasalarla belirlenememesi ve yetişmiş uzman eksikliği, yanlış kararlar alınmasına yol açarak, ticari amaçları ağır basan kurumların işine gelmektedir.

Elektronik ortam "eldeki evrensel bilgi birikimi ve üretiminin uluslararası işbirliği, işbölümü, ortak katkı ve çalışma ile denetim altına alınması, bilginin bütün toplumlara, her nerede ve her ne düzeyde olurlarsa olsunlar bütün bireylere eşit paylaşımının sağlanması" ilkesini taşıyor. Bu tablo, elektronik bilgilere küresel olarak erişim sağlanabilmesi ve bu evrensel hizmet ilkesinin gerçekleştirilebilmesi için kat edilmesi gereken uzun bir yol olduğunu bize gösteriyor.

Elektronik Ortamın Getirdikleri

Kağıtla karşılaştırıldığında elektronik ortam, bilgiye erişmede mekân sınırlaması (Türkiye'de yaşadığınız için Library of Congress'deki bir kitaba ulaşamazsınız ya da en azından hayli zaman sonra ulaşırsınız), fiziksel temas ve sahiplenme (başka bir nüshası yoksa bir kitaba sadece bir üye sahip olabilir), taşıma gibi engelleri büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. Elektronik yayıncılığın ve kütüphaneciliğin giderek yayılacağı öngörüsüyle kitapsız ve kağıtsız bir topluma doğru ilerlendiği söylenebilir. Ama, günümüzde kağıt tüketimi azalmak şöyle dursun, rekor seviyede artmaktadır. İnternet'te gezinip araştırma yapan çoğu kişi, bulduğu belgeleri kağıda dökerek okumayı tercih ediyor. Bilgi hâlâ kağıt üzerinden yayılıyor! Yine de, kağıdın kolaylıklarının olduğu, hatta daha sağlıklı bir okuma ortamı sunduğu yadsınamaz. İnsanlar geleneksel okuma alışkanlıklarını terketmeme eğilimi gösteriyorlar. Hızları ve bilgi çeşitliliğiyle elektronik ortam, geleneksel kütüphanelerin, CD Rom gibi yeni bilgi kayıt ortamları da kitapların yerini almaya aday görünebilir. Ama birkaç on yıl içinde kağıtsız bir topluma dönüşeceğimiz de yok.



Yeni teknolojiler ve sanal uzay, okuma biçimini değiştirecek. Ama, nasıl bir değişiklik yaşanacağını şimdiden bilmemiz olanaksız.

Ekranda bir metni okurken cümle içinde geçen bir kelimeye "tık"layabilir ve o kelimenin ne anlama geldiğini öğrenebilirsiniz. Metin sözlüğü de içerir. Henüz yazılırken bir metne ulaşabilir, yazara düşüncelerinizi anında aktarabilir, hatta yazıya müdahele ederek ortak bir metin oluşturabilirsiniz. Aynı işlemler görüntüler üzerinde de yapılabilir. Tüm bunlar metnin oluşma sürecini, yazarın statüsünü ve okuma biçimini değiştiriyor.

Bugünkü kişisel bilgisayarların arayüzlerinin düzenlenmesi, basitçe bir kitaplık ve çalışma masası eğretilemesine dayanır. Bilgisayar ekranının sunduğu açık metin olanağı okuma biçimini de değiştirecek. Bu, belki de sessiz okumadan sesli okumaya geçiş gibi önemli bir evrim olacak. Ne tür değişimler yaşanacağını şimdiden kestirmek ise olanaksız.

Saadet Koç

Kaynaklar

Aslgan D., "Türkiye'de Kütüphaneciliğin Geleceği", *Türk Kütüphaneciliği Dergisi*, TDK Yayınları, cilt 8, sayı 1, 1995

Eco U., *Günlük Yaşamda Sanat*, Adam Yayınları, İstanbul, 1992

Egeli B., "Elektronik Bilgi Sistemleri", *Türk Kütüphaneciliği Dergisi*, TDK Yayınları, cilt 9, sayı 3, Eylül 1995

Sindunuk A., "The Only Covers Are on the Books", *American Libraries*, September, 1995

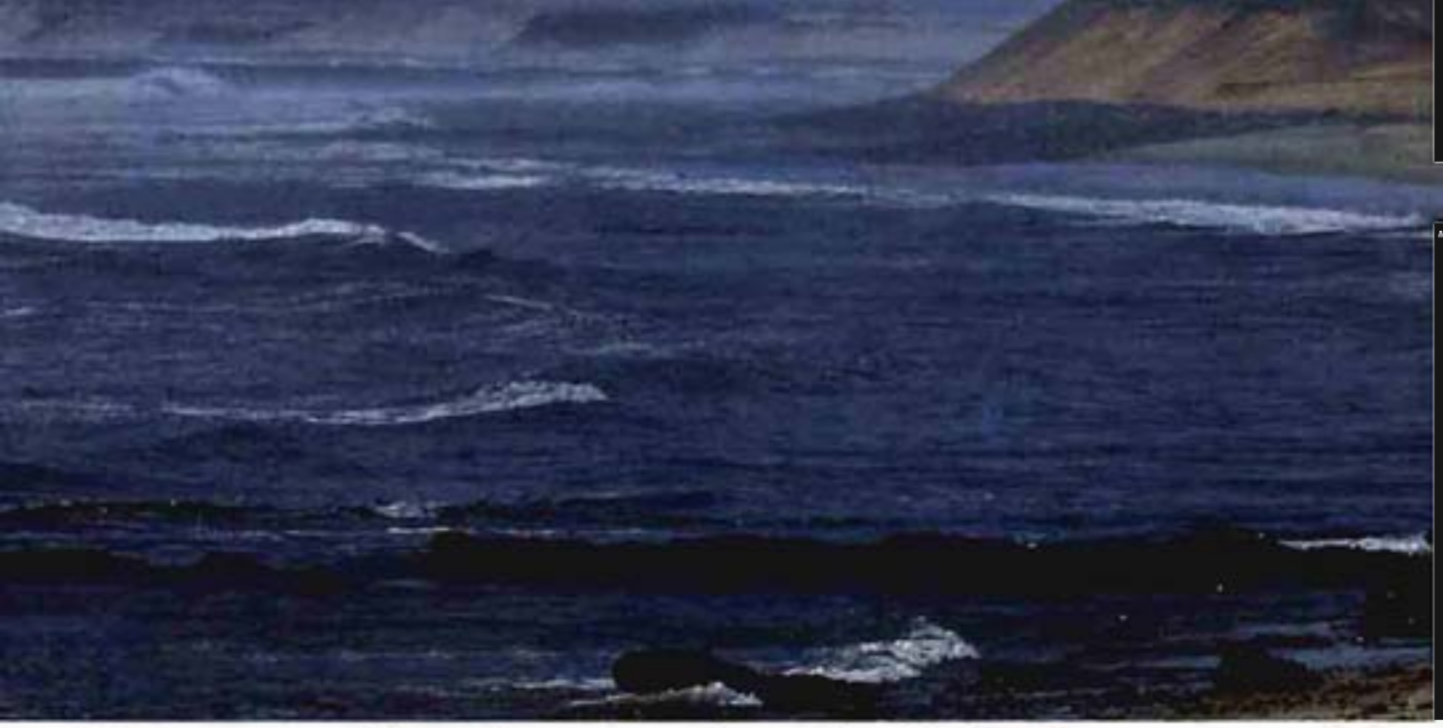
Tonta Y., "Elektronik Yayıncılık, Bilimsel İletişim ve Kütüphaneler", *1. Türkiye İnternet Konferansı Bildirileri*, Ankara, 1995

Tonta Y., "İnternet, Elektronik Kütüphaneler ve Bilgi Erişim", *1. Türkçe İnternet Konferansı Bildirileri*, Ankara, 1995

Tonta Y., Kurtuluşlu S., "Bilgi Erişim Sistemleri", *Türk Kütüphaneciliği Dergisi*, TDK Yayınları, cilt 9, sayı 3, 1995

Türe F., *Kitap Üzerine Aşamalı Dersler: Salt Toplumlar 92/93*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 1993

Yıldız N., *Özleşti Kütüphaneler*, Marmara Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1988



Denizlerdeki Enerji

GİDEREK ARTAN enerji istemini karşılamada insanoğlu çeşitli kaynaklardan enerji elde etme çabasını sürdürmektedir. Yirminci yüzyılın sonunda temiz ve tükenmez, yeni enerji kaynaklarına yönelme artmıştır. Bu çerçevede, dünyadaki sulardan enerji elde etmek için çalışmalar yapılmakta; temiz ve tükenmez enerji kaynağı olan suların, enerji istemini karşılamada kullanılması yaygınlık kazanmaktadır.

Dünyadaki su kaynaklarını kabaca üçe ayırabiliriz:

i) Yeraltı suları,
ii) Yerüstü suları,
iii) Yeryüzü suları.

Yeraltı suları, soğuk ve sıcak sular (ve buhar) olarak ele alınabilir. Soğuk yeraltı sularından genelde, içme, yıkama ve tarım amaçlı (sulama) yararlanma yaygındır. Bunun yanında, ısı pompaları ile bu suların ısı enerjisinden yararlanma da küçük ölçeklerde, özellikle yirminci yüzyılın sonlarında, ev ısıtma ve soğutma amacıyla kullanılır olmuştur. Yeraltı sıcak su (ve buhar) kaynakları, yeriçi ısı enerjisini yeryüzüne taşıyan ve yüzyıllardır yıkanmak için ve sağlık amaçlı kullanılmış (kaplıca, ılıca, içmeler gibi) sulardır. Bu sıcak su ve buhar kaynaklarından enerji (jeotermal enerji) elde edilmesi, özellikle ülkemizde, yirminci yüzyılın sonunda giderek önem kazanan bir konu durumuna gelmiştir . Bu konuda ayrıntılı bir yazı Bilim Teknik Dergisi'nin Şubat 1996 sayısında bulunabilir.

Yerüstü suları, genelde su buharı olarak bulutlarda bulunan sulardır. Bu sulardan enerji elde etmede izlenen doğal yol, bunların yağış olarak yeryüzüne düşmesi ve yeryüzündeki akarsuları beslemesi şeklindedir. Akarsulardan ve barajlardan enerji elde etmede yararlanılabilir. Yine doğal olarak, yeryüzüne düşen sulardan bitki yetiştirmede de (biyokütle elde edilmesi) yararlanılmaktadır.

Yerüstü suları dediğimiz bulutlardaki sular, temelde güneş enerjisi ile yeryüzünden buharlaştırılmış sulardır. Bu su döngüsü (yerden bulutlara ve bulutlardan yere) içinde yer alan su kütlesi çok büyüktür. Belki bir gün insanoğlu, bu büyük tutardaki su kütlesinin bulutlardan yeryüzüne inişindeki hız enerjisinden, enerji elde etmede yararlanma olanağını bulacaktır. Ancak, bugün için yerüstü sularından yararlanma, yukarıda belirtildiği gibi sadece doğal yollardan olmaktadır.

Yeryüzü sularını ikiye ayırabiliriz: Akarsular, denizler ve göller. Akarsulardan enerji elde etmede izlenen yollar, özetle şöyle açıklanabilir: Akarsuların üzerine yerleştirilen küçük su türbinleri ile elektrik elde etme; akarsuların üzerine kurulan 'su koçu' gibi aygıt ve sistemlerle yükseğe su basma (Kızılcahamam/Ankara'da bir su koçu bulunmaktadır); akarsuların önüne setler kurarak setlerin gerisinde göller oluşturma ve bu göl sularının denetimli olarak akıtılmalarında türbinler aracılığı ile elektrik enerjisi elde etme; akarsulardan sulama amacıyla yararlanarak bitki yetiştirme (biyokütle elde etme). Bir de, çok eskilerden beri kullanılagelen, ancak artık anılarda kalmaya başlayan, tahıl öğütmede kullanılan su değirmenlerinden söz edebiliriz. Akarsulardan enerji elde etmenin ayrıntıları, bu yazının kapsamı dışında bırakılmıştır.

Denizlerden enerji elde etme, genelde üç yolla olmaktadır. Bunlar:

i) Deniz ve okyanus dalgalarından,
ii) Deniz ve okyanus akıntılarından,
iii) Okyanuslardaki düşey sıcaklık farkındandır.

Deniz ve Okyanus Dalgaları

Denizlerdeki dalgalar temelde üç etki sonucu oluşmaktadır. Bunlar:

* Denizlerde oluşan depremlerin ve deniz dibi çökmelerinin yol açtığı dalgalar,
* Rüzgârların ve fırtınaların oluşturduğu dalgalar,
* Gelgit olayından kaynaklanan dalgalar.

Deprem Dalgaları

Denizlerde oluşan deprem ve çöküntülerin oluşturduğu dalgalar, uzun periyodlu olup, derin okyanuslarda hızla yol alırlar. Bunların genlikleri ya da dalga yükseklikleri derin okyanuslarda düşüktür. Kıyılara ulaştıklarında hızları azalır ancak, dalgadaki enerji aynı kaldığı için dalga yüksekliği artar. Kıyılarda yıkıcı zararlara yol açan bu dalgalar genellikle, Japonca'da liman dalgası anlamına gelen bir terim olan "tsunami" sözcüğü ile tanımlanırlar. Bu dalgalardan enerji elde etme olanağı bugün için yoktur; depremin yeri belirlenirse, depreme yakın kıyılarda yaşayanlar uyarılarak bu dalgaların zararlı etkilerinden korunmaları sağlanabilir.

Rüzgârların Oluşturduğu Dalgalar

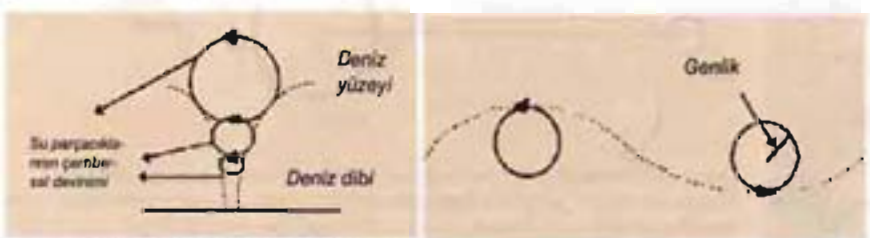
Enerji elde etmede üzerinde durulan dalgalar, rüzgârların oluşturduğu okyanus dalgalarıdır. Derin sulardaki deniz dalgalarında çok büyük enerji yoğunlukları oluşabilmektedir. Dalgadaki güç, dalga genliğinin karesiyle ve dalga periyodu ile orantılıdır. Sözgelimi uzun periyodlu (10 s gibi), büyük genlikte (2 m gibi) bir dalganın, birim genişliğindeki enerji akısı 50-70 kW dolaylarında olabilmektedir. Bu yüzden, derin deniz dalgaları, enerji elde etme üzerinde çalışılan ve uygulamaları olan enerji kaynaklarıdırlar.

Rüzgârla Dalga Oluşumu

Deniz yüzeyi üzerinde bulunan hava, rüzgâr etkisi ile belli bir yönde yol almaya başladığında, deniz yüzeyine bir sürtünme kuvveti etki ettirir. Bu kuvvet ile deniz yüzeyindeki su molekülleri, denge konumlarından ayrılma eğilimi içine girerler. Böylece deniz yüzeyi kırışmaya başlar. Bu şekilde oluşan dalgacıklara "kılcal dalgalar" denir. Bu dalgaların oluşmasında, hava moleküllerinin su moleküllerine etki ettirdikleri dengeden ayırıcı kuvvete karşılık, suyun yüzey gerilimi kuvvetiyle su moleküllerinin ağırlık kuvveti dengeye geri getirici kuvvet olarak davranırlar. Böylece, dengeden ayrılma ve dengeye dönme devinimi bir dalga oluşmasına yol açar ki, bunun en yalın biçimi bir sinüs dalgasıdır. Kılcal dalgalar oluştuktan sonra, rüzgâr esmeye devam ederse daha büyük dalgalar oluşmaya başlar. Dalgaboyu 1,7 cm'den büyük dalgalar artık kılcal dalgalar olmaktan çıkarlar ve yüzey geriliminin etkisi önemini yitirir.

Dalgaların oluşmasında rüzgâr hızının etkisi, rüzgârın ne süre estiğine, rüzgâr hızında ve yönündeki değişimlere, ayrıca denizde engellerin olup olmamasına yakından bağlıdır. Pratikte, rüzgârın hız ve yönündeki değişimlerden ötürü birçok farklı büyüklükteki dalgalardan oluşmuş "dalga tarlaları" ortaya çıkar.

Tek bir derin-su dalgası göz önüne alındığında, bu dalgadaki su moleküllerinin devinimleri çemberseldir. Bu çembersel devinim, yarı-çapı üstel olarak küçülerek denizin dibine doğru süret ve dalgaboyunun yarısından daha derinlerde önemsizleşir. Buna göre, derin-deniz dalgalarında suyun yatay düzlemde net bir yerdeğiştirmesi yoktur. Su parçacıkları çembersel devinimleri ile aynı yerlerini korurlar. Bu dalgalarda su parçacıklarına etki eden kuvvetler, ağırlık kuvveti ve çembersel devinimden kaynaklanan merkezkaç kuvvettir. Suyun yüzeyi, her zaman bu iki kuvvetin bileşkesine dik olacak biçimi alır. Yüzeydeki bir su parçacığının çembersel deviniminin yarı-çapı, dalganın genliğine eşittir. Dalga yüksekliği bu genliğin iki katıdır. Dalga yüzeyinin biçimi, dalganın sürekli ilerlediği izlenimini verir, oysa suda bir ilerleme söz konusu değildir. Üstteki bir parçacık daha düşük bir konuma geçerken, onun yanındaki daha yüksek bir konuma gelir ve böylece dalganın ilerleme görünümü sağlanır.



Derin deniz dalgalarında su parçacıklarının çembersel devinimi



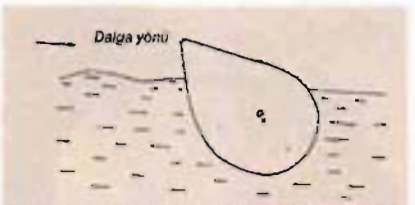
Dalga Enerjisi

Bir dalganın enerjisi, su parçacıklarının çembersel dönümden kaynaklanan hız enerjisi ile, parçacıkların denge konumundan ayrıldıklarındaki potansiyel enerjilerinin toplamından oluşur. Bir dalganın birim uzunluğundaki bir kesitinin toplam enerjisi, dalga yüksekliğinin (ya da genliğin) karesiyle orantılıdır. Bu yönüyle, dalgalardan enerji elde etmede, seçilecek bölgelerin dalga yükseklikleri iyi bilinmelidir.

Dalgadan enerji elde etmede tasarlanacak bir düzeneğin konulacağı yer, buradaki dalga yüksekliği değişimleri ile baskın rüzgâr yönleri ve şiddetlerinin yıllar süren ölçümleri ile belirlenirler. Bu ölçümler için değişik yöntemler kullanılmakta olup, yerinde yapılan ölçümler dışında, uydular aracılığı ile alınan resimler ve radar dalgaları ile oluşturulan, zamana bağlı dalga haritaları da kullanılmaktadır.

Dalga Enerjisinden Yararlanma Olanakları

Dalga gücünden yararlanmanın çekiciliği, dalgalardaki büyük enerji akılarıdır. Rüzgârların oluşturduğu dalgalar, rüzgârdan aldıkları enerjiyi etkin bir şekilde çok uzaklara taşıyabilirler. Sözgelimi, Avrupa'ya ulaşan büyük dalgalar, Atlantik Okyanusu'nun ortalarında, hatta Karayip Denizi'ndeki fırtına-



Dalgadan enerji elde etmede kullanılan "ördek"

ların etkisinde oluşmuş dalgalardır. Dalga enerjisinden yararlanmada, genelde, derin deniz dalgaları kullanılır. Dalganın enerjisi köpüklenmeyle, kıyıya yaklaştıkça deniz dibi sürtünmeleri ile azalır. Dalga enerjisinden yararlanmada tasarlanan düzenekler çok çeşitlilik göstermektedirler. Bunlardan birkaçı şöyle sıralanabilir.

Stephen Salter'in (İskoçya) "ördek"leri. Bu ördekler, biçimlerinden ötürü sivri uçları yönünden aldıkları dalga ile bir salınım yapmakta ve salınım eksenine bağlanan bir bağlantı ile güç dışarı alınabilmektedir. Bu tasarımda, dalgadaki enerjinin çok azı yansıtılmakta ya da ördeğin arkasına geçebilmektedir. Salter, birbirine esnek bağlantılar ile bağlanmış kilometreler uzunluğunda ördek dizileriyle İskoçya'nın batı kıyısı açıklarında 100 MW'lık bir elektrik üretim düzeneği tasarlamıştır.

Başka bir tasarım türü de, denizde yapılacak ve altında bir delik bulunan kulelerdir. Bu kulelerin içine giren dalgalar kule içinde düşey bir hava akımı (salınımı) oluşturacaklar ve bu hava akımıyla çalışan bir türbin aracılığıyla elektrik enerjisi elde edilebilecektir. Bu yöntemle çalışan deniz şamandıraları Japonya'da ve İrlanda'da satılmaktadır. Yine bu yöntemle çalışan Norveç'teki (Toftestallen) 500 kW'lık güç santralı, elektrik ağına bağlanan ve dalgadan elekrrik üreten ilk santraldır.

Dalga enerjisinden yararlanmada, küçük setler oluşturarak, dalgaların bu setleri aşarak, suyun setin öbür yanında depolanması düşünülmüş; yeniden dışarı akıtılırken suların bir türbini çevirmesi ile çalışacak tasarımlar da yapılmıştır. Bu tür bir tasarımla Mauritius Adası'nda 20 MW'lık bir elektrik santralı yapılması düşünülmektedir.

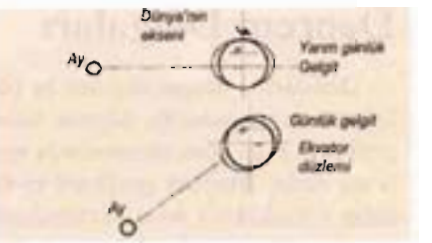
Derin-su dalgalarından elekrrik enerjisi elde etme düşüncesi uzun zamandır gündemdedir ve yukarıda ancak bir kaç örneği verilebilen sayılamayacak denli çok sayıda tasarım ve görüş ortaya atılmıştır. Son yıllarda, özellikle Japonya, İngiltere ve İskandinavya'da, küçük çaplı denemelerden sonra, anlamlı büyüklüklerde elektrik elde edecek düzeneklerin yapımı aşamasına gelinmiştir. Şimdilik 1 MW güç düzeyinde 50 m genişliğindeki üretim birimleri üzerinde durulmaktadır. Bu düzenekler, özellikle adalardaki dizel yakıtlı elektrik üreticileri ile yarışabilir ekonomikliktedir. Ayrıca, açık denizlerde deniz trafik işaretlerine elektrik enerjisi sağlamada dalga enerjisinden yararlanma üzerinde durulmaktadır.

Dalga enerjisinden yararlanmada öngörülecek tasarımlarda göz önünde bulundurulması gereken noktalar şöyle özetlenebilir:

* Dalga enerjisinden yararlanmak için yapılacak tasarımlarda, dalgaların hız, yön, evre ve genlik düzensizlikleri göz önüne alınmalıdır.

* Yapılacak tasarımlar, olağandışı koşullara karşı dayanıklı olmalıdır. Genelde 50 yılda bir, olağan dalgaların 10 katı genlikli dalgalar ortaya çıkar. Bu durumda, enerji üreten düzeneğin, olağan enerji girişinin yaklaşık yüz katı bir enerji girişiyle baş edebilmesi gerekir.

* Derin-su dalgalarından enerji elde etmede kullanılacak düzeneklerin, bu dalgaların bulunduğu yerlerde deniz dibine bağlanarak yerlerinin değişmez kılınması önemlidir.



* Derin-su dalgaları kıyılardan uzakta bulunduğu için (ölü dalgalar gibi) burada elde edilen enerjinin kıyılara taşınması ve bunun için seçilecek yöntemler önem taşımaktadır.

* Dalgaların periyodları genelde 5-10 saniye (sıklık olarak yaklaşık 0,1 Hz) dolayındadır. Elektrik üretiminde istenen bu değerin yaklaşık 500 katı sıklıkların (frekanslar), bu düşük sıklıktan elde edilmesindeki zorluklar aşılmalıdır.

* Dalgadan enerji elde etmek için deniz üstüne konacak aygıt ve düzeneklerin deniz trafiğini aksatmayacak büyüklük ve yapıda olmaları gerektiği gözden uzak tutulmamalıdır.

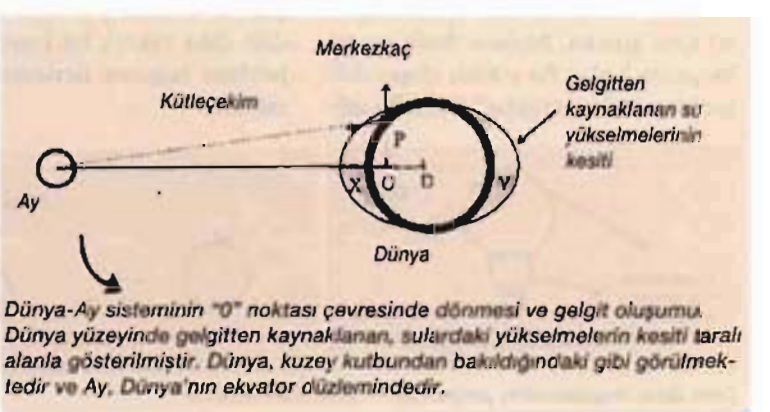
Gelgit Dalgaları

Gelgit dalgaları, yukarıda açıklanan dalga türünden, hem oluşum nedeni hem de özellikleri açısından farklıdır. Gelgit, Dünya, Ay ve Güneş arasındaki etkileşimden kaynaklanan periyodik bir olaydır. Bu açıdan gelgitten yararlanarak enerji elde edilmesi daha kolaydır. Gelgit, bilimsel olarak incelenerek çözümlenmiş, deneysel verileri Dünya'nın birçok yerinde bilinen temiz ve tükenmez bir kaynaktır.

Bununla birlikte, gelgit bugün yeterli düzeyde yararlanılmayan bir enerji kaynağıdır. Enerji gereksiniminin arttığı, temiz ve tükenmez enerjilere geçişin hızlandığı günümüzde, bu kaynaktan daha çok yararlanmaya yönelineceği açıktır.



Dalgadan enerji elde edilmesinde kullanılan kule tipi santral



Dünya-Ay sisteminin "0" noktası çevresinde dönmesi ve gelgit oluşumu. Dünya yüzeyinde gelgitten kaynaklanan, sulardaki yükselmelerin kesiti taralı alanla gösterilmiştir. Dünya, kuzey kutbundan bakıldığındaki gibi görülmektedir ve Ay, Dünya'nın ekvator düzlemindedir.

Gelgit Olayının Nedenleri

Gelgit olayı, genelde, denizlerdeki günlük yükselme ve alçalmalara verilen addır. Gelgit olayı insanların çok eskiden beri dikkatini çekmiş, bu olayın Ay ile ve Güneş ile ilgisi eskiden beri gözlemlenmiştir. Gelgit olayının matematiksel çözümlemesi çeşitli bilim adamlarınca geliştirilmiştir. Bu tip çalışmaları yapanlar arasında Newton, Laplace ve Kelvin sayılabilir.

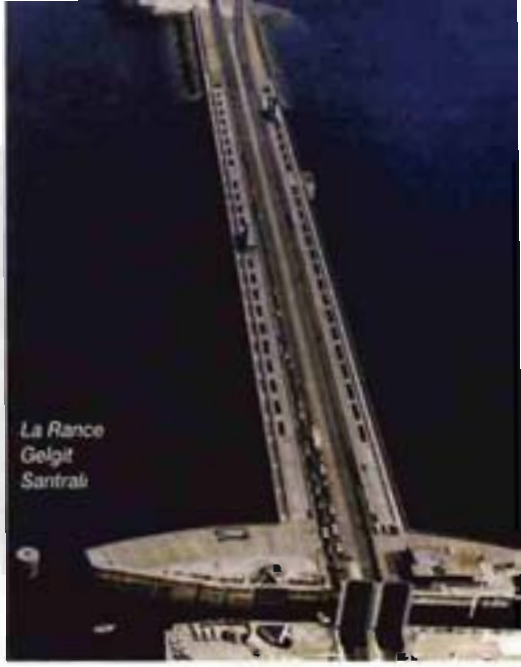
Gelgit, başat olarak Ay'ın ve az da olsa Güneş'in, Dünya'yı kütleçekim kuvveti ile çekmesinden kaynaklanmaktadır. Gelgit olayında başat olan Ay'ı göz önüne aldığımızda, Ay ile Dünya, aralarındaki kütleçekim kuvvetinin etkisiyle, ortak bir merkez çevresinde (0 noktası) dönmektedirler. Bu dönmenin merkezi, Dünya'nın merkezinden 4670 km uzaktadır ve dolayısıyla Dünya'nın içindedir (Dünya'nın yarıçapı ~ 6400 km'dir). Dünya-Ay sistemi bu dönüşü 27,3 günde tamamlar. Eğer Dünya'nın tüm kütlesi, Dünya'nın kendi kütle merkezinde toplansaydı, o zaman Dünya'daki bir gözlemciye göre, Dünya'ya Ay'ın etki ettirdiği kütleçekim kuvveti, dönüşten kaynaklanan merkezkaç kuvvet ile dengelenecekti. Oysa, Dünya'nın tüm kütlesi kütle merkezindeki noktada bulunmadığı için, kütleçekim kuvveti ile merkezkaç kuvvetin bileşkesi Dünya'nın her noktasında farklı olmaktadır. Karalar, sulara kıyasla sert ve katı olduklarından bu bileşke kuvvetin etkisi savsanabilir düzeydedir; ancak, bu bileşke kuvvetin etkisi, sularda alçalma ve yükselmelere yol açar. İşte buna da gelgit olayı denir.

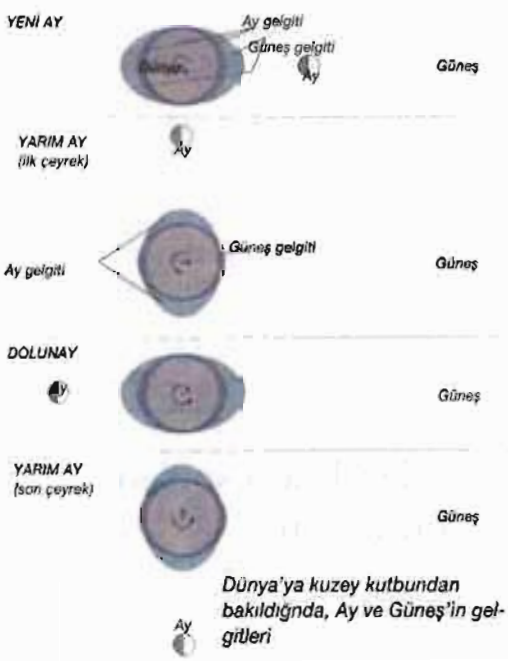
Sözgelimi, X noktasında kütleçekim kuvveti, Dünya'nın merkezindekinden daha büyük ve Ay'a doğru; merkezkaç kuvveti ise Dünya'nın merkezindekinden daha küçük ve Ay'a doğrudur. Bu kuvvetlerin bileşkesi Ay'a doğrudur. Aynı şekilde Y noktasındaki kütleçekim kuvveti, Dünya'nın merkezindekinden daha küçük ve Ay'a doğru; merkezkaç kuvvet ise, Dünya'nın merkezindekinden daha büyük ve dışarı doğrudur. Bu kuvvetlerin bileşkesi yine Dünya'dan dışarı doğrudur.

Aslında bu kuvvetler, Dünya'nın bu noktalardaki kütleçekim kuvvetleri ile kıyaslandığında savsanabilecek denli küçük kuvvetlerdir (~ bin kat küçük) ve Dünya'nın kütleçekimi ile aynı doğrultuda ters yönde olduklarından, doğrudan bir etkilerinin gözlenmesi olanaklı değildir. Ancak, Dünya'nın diğer noktaları göz önüne alındığında -sözgelimi P noktası- burada Ay kütle çekimi ile, Ay-Dünya dönüşünden ortaya çıkan merkezkaç kuvvetlerin bileşkesinin Dünya'ya teğet bir bileşeni ortaya çıkar. Bu bileşen küçük olmakla birlikte, bu bileşeni Dünya'nın kütleçekim kuvveti dengeleyemediği için (ancak deniz dibi sürtünmeleri ve su katmanları arasındaki sürtünmeler bu kuvvete karşı koyabilir; bunlar da savsanabilir etkilerdir), sularda X ya da Y noktalarına doğru bir yığılma etkisi ortaya çıkar ki, gelgitte asıl etki buradan kaynaklanır.

Dünya kendi ekseni çevresinde 24 saatte dönmektedir. Ay da "0" noktası çevresinde 27,3 günde döndüğünden, Dünya'nın Ay'a göre bir dönüşü (Ay Günü) 24 saat 50 dakikadır. Buna göre, Dünya üzerindeki gelgit olayı da bir Ay günü süresince -söz gelimi bir P noktası için- iki kez suların yükselip alçalması olarak ortaya çıkar. Buna yarım günlük gelgit (semidiurnal tide) denir.

Şimdiye değin yapılan açıklamalarda, Ay'ın Dünya'nın ekvator düzleminde döndüğü varsayılmıştır. Oysa Ay, Dünya'nın ekvator düzlemiyle 28° yapan bir yörünge düzlemi üzerinde dolanmakta olduğundan, bir dolanımda ekvator düzleminden iki kez geçer. Bunun dışındaki durumlarda gelgit yükselmeleri ekvatora göre eşyarılı (simetrik) değillerdir ve bir kayma gösterirler. Bu nedenle, sulardaki günlük yükselmeler ve alçalmalar eşit olmaz ve üç durumlarda günde bir yükselme ve bir alçalma gözlenir ki, buna da günlük gelgit (diurnal tide) denir.





Dünya'ya kuzey kutbundan bakıldığında, Ay ve Güneş'in gelgitleri

Gelgit olayına Güneş'in de katkısı vardır. Ancak, bu katkı Ay'ın katkısından 0,46 oranında daha azdır. Güneş'in oluşturduğu gelgitler de, Dünya'nın eğim açısının (23°) Güneş'e göre zaman içinde değişmesi ve Dünya'nın eliptik yörüngesinden ötürü değişimler gösterir. Güneş'in gelgiti ile Ay'ın gelgitinin evreleri zaman zaman çakışır. Buraya değin anlatılanlar gelgit olayının kısa bir fiziksel açıklamasıdır. Gerçekte, gelgit olayı bu yalın açıklamalardan daha karmaşık bir yapıdadır. Bunun temel nedenleri:

i) Büyük su kütlelerinin eylemsizliğinden ötürü, sulardaki yükselmeler Dünya'nın dönüş hızını (1600 km/saat) izleyemez. Bu açıdan, gelgit devinimi Ay'ın devinimini aynı evre ile değil, bir gecikme ile izler;

ii) Ay, Dünya'nın ekvator düzleminden ayrıldıkça gelgit deseni de coğrafyaya göre değişir. Ayrıca, Ay-Dünya uzaklığı değişmez değildir ve zaman içinde, $(4{,}06 - 3{,}63) \times 10^8$ m arasında değişir;

iii) Dünya'daki karaların varlığı, şekillerde gösterildiği gibi düzgün bir gelgit yükselmesi ve alçalmasının oluşumunu engeller (Bu olumlu bir etkidir, yoksa çok büyük gelgitler olacaktı);


Gelgit çekilme durumu


Kislaya Gelgit Santralı

iv) Gelgit kuvvetlerinden kaynaklanan yatay su yerdeğiştirmeleri Coriolis kuvvetinin etkisiyle saparlar (kuzey yarıkürede saat ibreleri yönünde, güney yarıkürede bunun tersi yönde);

v) Okyanusların taban yapısı (geometrisi) gelgit olayında önemli bir etkendir. Bazı sığ koylarda ve uygun geometrilerde gelgit rezonansları oluşabilir ve böylece gelgit etkisi güçlenebilir.

Gelgitten Enerji Elde Etme

Denizlerde gelgit olayı ile oluşan yükselmeler, alçalmalar ve bunların günlük ya da yarım günlük zaman dilimleri içinde sürekli olmaları, bunlardan yararlanarak enerji elde etmemize olanak verir. Bu yükselme ve alçalmalar arasındaki farklar genelde 0,5 m dolayında olmakla birlikte, yukarıda kısaca belirtilen etkilerle, yer yer 10 m'nin üzerine çıkabilir. Bu durumda, denizler kabardığında bir tür kapak ile bu sular hapsedilip, sonra alçalma döneminde akıtılırken bir türbin çevrilebilir ve bundan da elektrik enerjisi elde edilebilir. Hatta, uygun tekniklerle, hem kabarma hem de alçalma dönemlerindeki su akımı ile türbin döndürülerek enerji elde edilebilir.

Suların kabarması ve alçalması gelgit akımlarını oluşturur, bu akımların hızı, kıyı ve adalararası kanallarda ~ 5 m/s'ye erişir büyüklüktedir. Gelgit akımlarından güç elde etmeyle ilgili kuram, rüzgârdan güç elde edilmesinde kullanılan kurama benzer. Buna göre, bir su akımındaki güç yoğunluğu, su akımı hızının kübü ile ve suyun yoğunluğu ile orantılıdır ($q = \rho v^3/2$). Pratikte bu gücün % 40'ı yararlı başka bir enerjiye (s.g. elektriğe) dönüştürülebilir. Gelgit akımlarının hızı değişmez değildir ve yaklaşık bir sinüs fonksiyonu ile değişir. Buna göre, gelgit akımlarından elde edilecek ortalama güç yoğunluğu (yarım günlük gelgitler için, "12 saat 25 dakika") $q = 0,1\ \rho\ v^3$ olarak bulunur (Burada v, en büyük hız değeridir). Öyleyse, en büyük hızı ~ 5 m/s olan bir gelgit akımının güç yoğunluğu $q = \sim 14$ kW/m^2'dir ve söz gelimi, 1000 m^2'lik bir kesit alanı göz önüne alındığında, elde edilecek güç 14 MW olur.

Diğer yandan, gelgitlerde suların kabardığında uygun şekilde hapsedilmelerinden kaynaklanan enerji, hapsedilen suyun potansiyel enerjisidir. Bu potansiyel enerji, hapsedilen suyun alçalma döneminde geri akışıyla türbini çevirerek elektrik enerjisine dönüşür. Burada önemli nokta, sulardaki yükselmelerin (kabarmaların) zamanla değişim göstermesidir. Bu değişim, yaklaşık bir sinüs eğrisini izler; değişimin yinelenme süresi, yarım Ay aydır. Bu nokta göz önüne alındığında, bir gelgit periyodu boyunca akacak sudan elde edilecek ortalama güç $P_{ort} = \rho\ A\ g\ R^2/2\tau$ olur. Sözgelimi, ortalama gelgit yüksekliği R = 4 m olan bir yerde, taban alanı A = 10 km^2'lik bir alana hapsedilen suyun akışından, bir gelgit süresince elde edilecek ortalama güç 17 MW'tır. (Burada τ = 12 saat 25 dakika alınmıştır.) Elde edilen gücün, suların kabarma yüksekliğinin karesiyle orantılı olması, yüksek kabarmalı yerlerin gelgit enerjisinden yararlanmada daha uygun yerler olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır.

Gelgit Enerjisinden Yararlanma

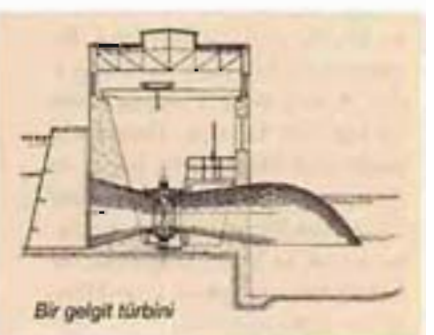
Dünya'da gelgit gücünün toplam büyüklüğü 3 milyar kW dolayındadır. Ancak, bunun hepsi bugün için kullanılabilir değildir. Alçak denizlerde ve erişilebilir alanlardaki yararlanılabilir gelgit gücü büyüklüğü, 1 milyar kW dolayındadır.

Denizcilik ve okyanus bilimindeki incelemeler sonucu birçok kıyıdaki gelgitlerin özellikleri iyi bir şekilde bilinmektedir. Bu açıdan gelgit enerjisi, altyapı verileri büyük ölçüde çıkarılmış, güvenilir tükenmez enerji kaynağıdır.

Gelgit enerjisinin olumsuz bir yanı, iki haftalık sürelerde hem kabarma yüksekliğinde hem de gelgit akımlarındaki değişimdir. Bu değişimler, gelgitten elde edilen gücün sürekli aynı düzeyde kalmamasına neden olur. Bu açıdan, gelgitten elde edilen elektrik enerjisinin şebekeyle beslenmesi ya da zamanla değişimin önemli olmadığı durumlar için (s.g. su pompalama, akü doldurma, hidrojen gazı üretme gibi) kullanılması daha uygun görülmektedir.

Gelgit enerjisinden yararlanmak için yapılacak baraj ya da setler, suyun hapsedileceği alanlar, gelgitteki su yükseklikleri fazla olmadığı için önemli bir konudur. Büyük hacimlerde su tutabilmek için uygun geometride koylar, dere ağızları ile, bunların önüne yapılacak uzun setler çoğu zaman gereklidir.

Bugün Dünya'da bilinen gelgit güç üretim merkezleri arasında, Fransa'nın kuzey batısında Rance ırmağı ağzında kurulu 10 MW'lık La Rance Gelgit Santralı (Bu santral 1966'dan beri yılda


Bir gelgit türbini

550×10^6 kW-saat elektrik üretmektedir.). Birleşik Devletler Topluluğu'nda Kislaya Körfezi'nde 1970'lerde kurulan 400 kW'lık santral sayılabilir.

Teknik ve ekonomik açıdan gelgitten elektrik enerjisi elde etmede ortalama su yüksekliğinin 5 m ve daha yüksek olması istenir. Dünya'da, Kuzey Amerika, Güney Amerika, İngiltere, Fransa, İrlanda, Birleşik Devletler Topluluğu ve Avustralya'da ortalama gelgit yüksekliği 5-10 m arasında olan bölgeler bulunmaktadır. Bugün birçok gelgit alanında enerjiye dönük çalışmalar sürdürülmektedir. Özellikle, alçak su yüksekliklerinde verimli çalışan türbinlerin geliştirilmesi de bu çalışmaların içindedir. Çok eskilerden beri bilinen ve eskiden o günün teknolojisi ile değirmen çalıştırmak için kullanılmış olan gelgit enerjisi, bugünkü teknolojik olanaklarla elektrik enerjisi elde etmede, temiz ve tükenmez bir enerji kaynağı olarak insanlığın önünde durmaktadır.

Akıntılar

Akıntıları temelde ikiye ayırabiliriz. Rüzgârların oluşturduğu kısa süreli akıntılar ve sürekli akıntılar. Bunların dışında, yukarıda açıklanan gelgit akımları da bir akıntı türüdür. Kısa süreli akıntılar, rüzgârların etkisiyle denizüstü sularının sürüklenmesi ve denizaltı su katmanlarına da bu etkinin aktarılmasıyla oluşurlar. Dünya'nın dönmesinden kaynaklanan Coriolis etkisiyle bu akıntılar, rüzgâr yönüyle yaklaşık 45° yapacak şekilde kuzey yarıkürede sağa, güney yarıkürede sola yönelerek akarlar. Bu tür akıntılardan enerji elde edilmesi, bugün için üzerinde durulan bir konu değildir.

Okyanuslardaki sürekli büyük akıntılar, temelde rüzgârların etkisiyle oluşurken, tuzluluk farkları, sıcak soğuk su farkları bu akıntıların yönlenmelerinde etkili olurlar. Sözgelimi Gulf Stream akıntısına giren suların büyük çoğunluğu, kuzeydoğu alizelerince Atlas Okyanusu üzerinden batıya sürüklenen sulardan oluşur. Akıntılardan enerji elde edilmede uygulanacak yöntemin temelinde, bu akıntı içine yerleştirilip belli bir yerde konumu değişmez olarak tutulabilecek bir türbinden elektrik enerjisi elde edilmesi yatmaktadır. Akıntı yollarında ortaya çıkan mevsimlik kaymalar bu konuda karşılaşılan zorluklardandır. Sürekli akıntıların içinde ülkemiz için önemli bir akıntı, Boğazlar'daki, tuzluluk farkından kaynaklanan akıntıdır. Bu akıntıdan enerji elde etmek için yıllar önce tasarımlar yapılmış ancak, bu tasarımlar gerçekleştirilememiştir.

Okyanuslarda Düşey Sıcaklık Farkından Yararlanma

Okyanuslar, Dünya'nın en büyük güneş enerjisi toplaçlarıdır. Okyanus yüzeylerinde soğurulan güneş enerjisi sonucu, yüzey suları ile dip suları arasında 20°C'ye varan sıcaklık farkları doğmaktadır. Okyanusların büyük su kütleleri olduğu düşünülürse, bu iki farklı sıcaklıktaki büyük ısı depolarından (dip suları ve yüzey suları) enerji elde etmede yararlanmak olanaklıdır. Temelde uygulanan yöntem, sıcak kaynak ile soğuk kaynak arasında çalışan bir ısı makinesi kullanılmasıdır. Isı makinesi ile bir türbin çevrilip bundan elektrik enerjisi elde edilir. Bu yöntem okyanus-ısıl-elektrik enerji dönüşümü yöntemi olarak adlandırılabilir.

Termodinamik yasalardan hesaplanan ısı makinesinin çıkış gücü, sıcaklık farkının karesiyle orantılı olduğundan, sıcaklık farkı 15°C'nin üzerinde olan bölgeler ekonomik olarak bu yöntemin uygulanmasını çekici kılmaktadır. Ayrıca, mevsimlik sıcaklık farklarının oluşmaması da uygulamada önemlidir. Bu koşullara uygun bölgeler, genellikle tropik kuşakta yer almaktadırlar.

Okyanuslardan bu yöntemle enerji elde etmede kullanılan ısı değiştirgeçleri (eşanjör) ve ısı makinelerinin mühendisliği iyi bilindiğinden, bu konularda fazla bir sorun bulunmamaktadır. Uygun bölgelerde sınırlayıcı tek koşul, kullanılacak bu aygıtların büyüklüklerinin seçimidir. Genelde, daha büyük sistemler daha ekonomik olmaktadırlar, ancak bunların mal oluşları da görece olarak yükselmektedir. Bu yöntemle enerji elde edilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu sistemlerin okyanus üzerinde kurulmaları ve buradan elde edilen enerjinin kıyıya aktarılmasıdır. Bununla birlikte, kıyıları çok derin olan bazı uygun bölgelerde bu sistemler kıyıya da kurulabilmektedir. Sözgelimi, Tokyo Elektrik Güç Servisleri Şirketi'nin 1981'de Nauru'da kurduğu 100 kW'lık santral kıyıya kurulmuştur. Dip sularına, kıyıdan denize uzanan bir boru ile ulaşılmaktadır.

ABD'nde 400 MW'lık yüzer platformlu bir tasarım üzerinde çalışılmaktadır. Bu tür kıyıdan uzak santrallardan kıyıya, yüksek gerilimde elektrik enerjisi taşımak pahalı bir uygulama olduğu için, başka yöntemler de öngörülmektedir. Sözgelimi, elde edilen enerjinin hidrojen gazı olarak depolanması ya da başka kimyasal depolama yöntemlerinin uygulanabilirlikleri üzerinde çalışılmaktadır.

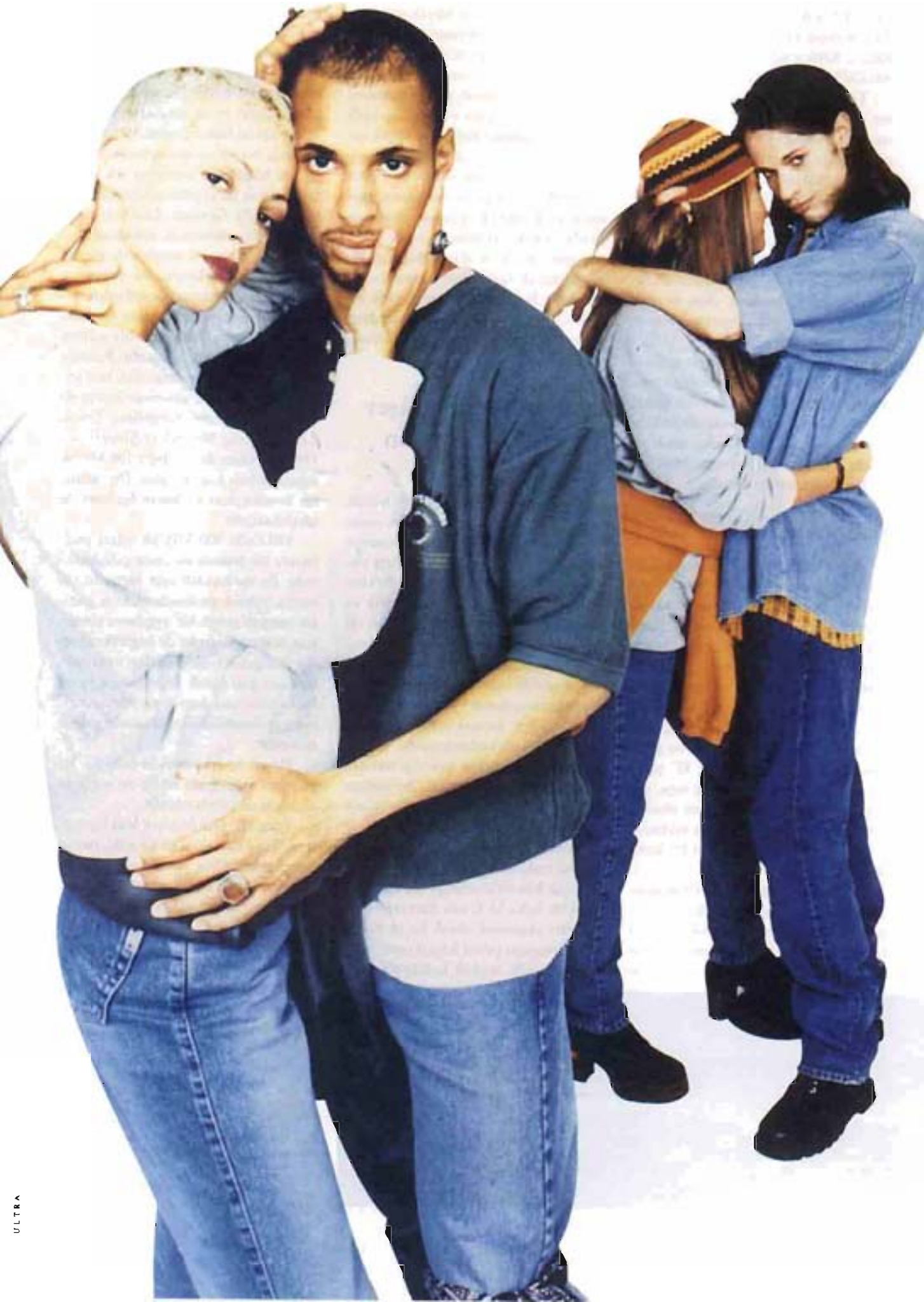
Deniz ve okyanuslardan, bir ısı pompası aracılığıyla ısıtma ve soğutma amacıyla da yararlanılabilir.

Yukarıda, olabildiğince kısa bir özeti verilen Dünya'nın su kaynaklarından enerji elde edilme yöntem ve olanaklarının, günümüz enerji istemine katkıları gün geçtikçe artmaktadır. İlerleyen teknolojik olanaklarla 21. yüzyılda bu yeni, temiz ve tükenmez kaynakların kullanımına dönük uygulamaların insanoğlunun giderek artan enerji isteminde önemli oranda artarak, bugünkü düzeylerin çok üstüne çıkması kaçınılmazdır.

Demir İnan
Prof.Dr. D.T.Y. Fizik Mühendisliği Bölümü



Kaynaklar
Twidell, J.W. Weir, A.D. *Renewable Energy Sources*, E&F.N.Spon Ltd., 1986.
Editor Gray, T.J. Gashus, O.K. *Tidal Power*, Plenum Press, 1972.
McGowan, J.J. Burkett, J.O.M. *Risks in Offshore Abandoned Gluts Energy*, Plenum Press, 1980.
Wayne, *Tides and Shallow Water Processes*, Prepared by an Open University Course Team, Pergamon Press, 1989.



bu bahar
~~bu yaz~~
mustang jeans:



MUSTANG JEANS SHOP'LAR:
•ADANA (322) 458 19 94 •ALANYA (242) 512 77 81 •ANTALYA (242) 247 77 70 •ESKİŞEHİR (222) 221 29 92 •GÖLCÜK (262) 413 22 04 •İSTANBUL BAĞDAT CADDESİ (216) 385 17 44 BAKIRKÖY (212) 572 24 17 BEYAZIT (212) 638 28 97 PENDİK (216) 354 18 18 •İZMİR KEMERALTI PLAZA (232) 489 72 92 KONAK (232) 425 39 08

MUSTANG JEANS CORNER'LAR:
•ADANA KADİRLİ(322) 718 75 84 •OSMANİYE (322) 814 20 64 •ADAPAZARI (264) 274 42 67 •ANKARA ETLİK (312) 321 00 73 KIZILAY (312) 433 57 25 POLATLI (312) 623 57 16 •ANTAKYA (326) 613 47 99 •ANTALYA (242) 248 11 17 BELEK (242) 722 38 23 KEMER (242) 814 52 98 FİNİKE (242) 855 18 09 KUMLUCA (242) 887 22 90 MANAVGAT (242) 746 22 73 SİDE (242) 753 36 25 TEKİROVA (242) 872 09 23 TİTREYENGÖL SİDE (242) 756 92 33 •AYDIN NAZİLLİ (256) 312 15 65 •BALIKESİR (266) 243 56 46 AKÇAY (266) 384 12 95 ALTINOLUK (266) 396 62 67 EDREMİT (266) 373 29 61 •BANDIRMA (266) 718 39 46 •BURSA ALTIPARMAK (224)222 01 72 GEMLİK (224) 514 37 00 / 5 HAT GÖRÜKLÜ (224) 255 91 26 HEYKEL(224) 222 94 09 İNEGÖL (224) 715 23 52 • ÇANAKKALE (286) 217 56 40 •ÇERKEZKÖY (282) 726 86 88 •DENİZLİ (258) 264 62 41 •DİYARBAKIR (412) 223 90 69 •EDİRNE (284) 212 57 41 •ERZURUM (442) 218 52 90 •GAZİANTEP (342) 230 22 21 •GİRESUN (454) 216 44 48 •ISPARTA (246) 223 43 05 •İSKENDERUN (326) 613 41 87 •İSTANBUL

MUSTANG JEANS

AVCILAR (212) 694 32 26 BAKIRKÖY (212) 572 87 07 HUZUR (216) 344 65 41 İNCİRLİ (212) 660 09 59 BEŞİKTAŞ (216) 259 90 87 BOMONTİ (212) 224 92 65 BOSTANCI (216) 362 12 78 CAPITOL (216) 391 19 68 / 69 FATİH (212) 532 67 29 FİKİRTEPE (216) 348 80 68 GÜNGÖREN (212) 575 04 30 K.M.PAŞA (212) 585 32 99 KADIKÖY BAHARİYE (216) 414 15 33 KARTAL (216) 374 49 25 KÜÇÜKYALI (216) 388 31 15 NİŞANTAŞI (212) 234 46 87 SAHRAVİCEOİT (216) 386 33 53 SULTANHAMAM (212) 519 08 99 ÜMRANİYE (216) 328 66 57 ÜSKÜDAR (216) 310 03 53 YALOVA (216) 614 10 83 YENİBOSNA (212)503 69 66 ZEYTİNBURNU (212) 547 26 88 •İZMİR ALSANCAK (232) 421 85 36 BORNOVA (232) 373 51 71 KARATAŞ (232) 425 35 09 KARŞIYAKA (232) 369 64 42 KEMERALTI (232) 483 98 42 KONAK (I) (232) 425 70 68 KONAK (II) (232) 425 39 08 MENEMEN (232) 832 14 74 ŞİRİNYER (232) 446 80 98 •KAYSERİ (I) (352) 231 20 29 •KAYSERİ (II) (352) 222 69 64 •KEŞAN (284) 714 75 80 •KIRKLARELİ (288) 214 07 93 •LÜLEBURGAZ (288) 417 80 85 •MALATYA (422) 321 82 62 •MANİSA AKHİSAR (236) 414 44 40 MANİSA (236) 231 92 80 •MERSİN (324) 232 15 86 •MUĞLA BODRUM (252) 316 84 91 FETHİYE (252) 614 11 16 MARMARİS İÇMELER (252) 455 25 04 MUĞLA (252) 214 83 20 •NEVŞEHİR (384) 212 62 90 •NİĞDE (388) 213 48 52 •ORDU (452) 223 42 98 •SİVAS (346) 224 21 67 •TEKİRDAĞ (282) 260 01 21 - 262 93 78 •TRABZON (462) 321 27 26 •UŞAK (276) 215 26 32 •ZONGULDAK KARABÜK (372) 424 13 51



Haziran Ayında Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gizemli Dev: Jüpiter

Haziran ayı başlarında, Jüpiter, hava kararıktan hemen sonra, doğu ufkundan yükseliyor. Bu nedenle, ay boyunca, gizemli dev Jüpiter'i tüm gece izleme olanağı bulacağız. Gezegen, günler ilerledikçe daha erken doğacak.

Jüpiter, oldukça ilginç ve gizemli bir gezegen. Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin kütlece yüzde 70'ini oluşturuyor yani kütlesi Güneş Sistemi'ni oluşturan diğer bütün gezegenlerden daha büyük. Bu haliyle, Jüpiter pek çok açıdan, bir yıldızın özelliklerini taşımaktadır.

Jüpiter, Güneş'ten aldığı enerjinin yaklaşık iki katını uzaya yaymaktadır. Bunun nedeninin, yaklaşık 4,5 milyar yıl önce Güneş Sistemi'nin oluşumu sırasında, Jüpiter'i oluşturan ve çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluşan maddenin sıkışması sonucu ortaya çıkan enerji olabileceği düşünülüyor.

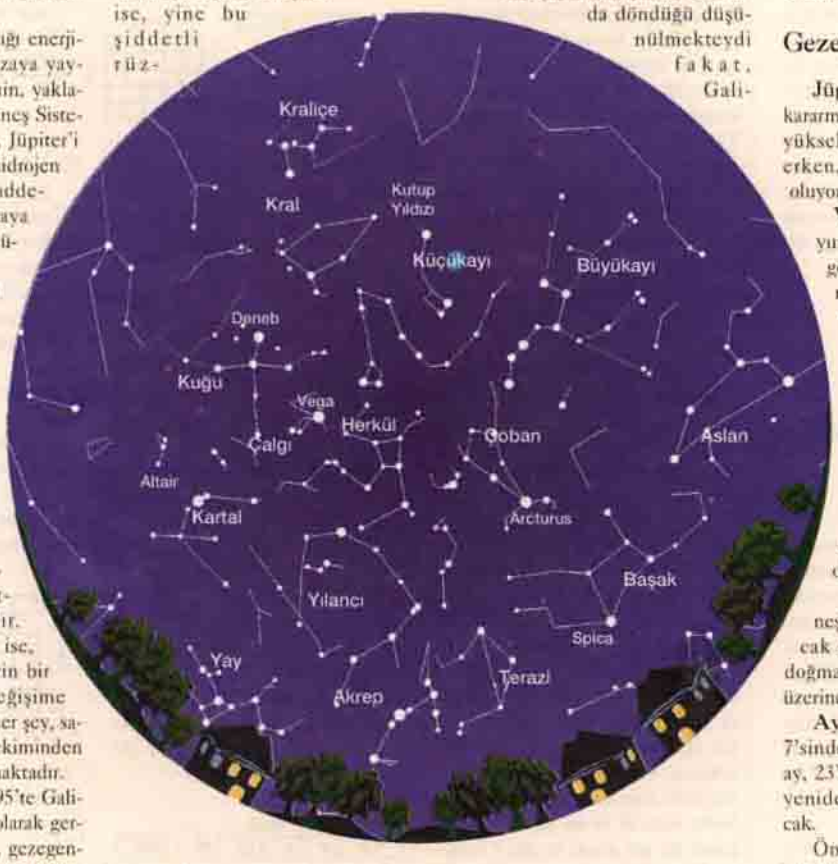
Gezegenin çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluşan atmosferi bilim adamlarının oldukça ilgisini çekmektedir. Çünkü, Jüpiter'in atmosferinin, Güneş Sistemi'ni oluşturan bulutsunun en iyi temsilcisi olduğu düşünülmektedir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gibi karasal gezegenlerde bu tip bir atmosfer bulunmamaktadır. Güneş'te bulunan gazlar ise, termonükleer tepkimelerin bir sonucu olarak sürekli değişime uğramaktadır. Jüpiter'de her şey, sahip olduğu kuvvetli yerçekiminden dolayı dağılmadan korunmaktadır.

NASA'nın 7 Aralık 1995'te Galileo projesinin bir parçası olarak gerçekleştirdiği sonda görevi, gezegenle ilgili bir çok gerçeği ortaya çıkardı. Projenin sonuçları, bu güne kadar, Jüpiter'in oluşumu ile ilgili ortaya atılan fikirlerin pek de doğru olmadığını gösteriyor. Bu nedenle, bilim adamlarının, Güneş Sistemi'nin oluşumuyla ilgili teorilerini yeniden gözden geçirmeleri gerekiyor.

Temiz havalarda, Jüpiter'in atmosfer bantları, basit bir arazi dürbünüyle bile görülebilmektedir. Çok kuvvetli rüzgârların bir sonucu olarak ortaya çıkan bu bantlar, oldukça hızlı bir şekilde hareket etmektedirler. Gezegenin atmosferindeki en ilginç oluşum ise, yine bu şiddetli rüzgârların etkisiyle oluşan, dev bir göze benzeyen kırmızı lekedir. Bu lekeyi gözlemek için bir dürbün yeterli olmayabilir.

Galileo, teleskobunu, Jüpiter'e çevirdiğinde, gezegenin çevresinde, bir dizi halinde duran ve "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört uyduyu keşfetti. Bir teleskoptan ya da dürbünden bakıldığında, bir saat içinde bile yer değiştirdikleri farkedilebilen bu uydular Galileo'nun oldukça ilgisini çekmişti. O zamanlar her şeyin Dünya'nın etrafında döndüğü düşünülmekteydi fakat, Galileo, uyduların Jüpiter'in çevresinde dönmekte olduğunu farketmişti.

Eğer bir teleskobunuz ya da dürbününüz varsa, Jüpiter'in uydularını incelemek başlıbaşına bir gözlem projesi olabilir. Belirli zaman aralıklarında, uyduların konumlarını bir deftere çizerseniz, daha sonra, uyduların nasıl hareket ettiklerini inceleyebilirsiniz. Gezegene en yakın uydu olan Io'nun en hızlı; en uzak uydu olan Callisto'nun ise en yavaş hareket ettiğine dikkat edin.



15 Haziran 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Gezegenler:

Jüpiter: Ayın başlarında havanın kararmasıyla birlikte doğu ufkundan yükseliyor. Ayın sonlarında, daha erken, Güneş battığında doğmuş oluyor.

Venüs: Geçtiğimiz aylar boyunca, batı ufku üzerinde güzel görüntüler veren Venüs, Haziran ayı boyunca, Güneş'e çok yakın konumda bulunduğu için gözlerden uzak kalacak. Venüs'ü Temmuz ayından itibaren artık, sabahları gözleyebileceğiz.

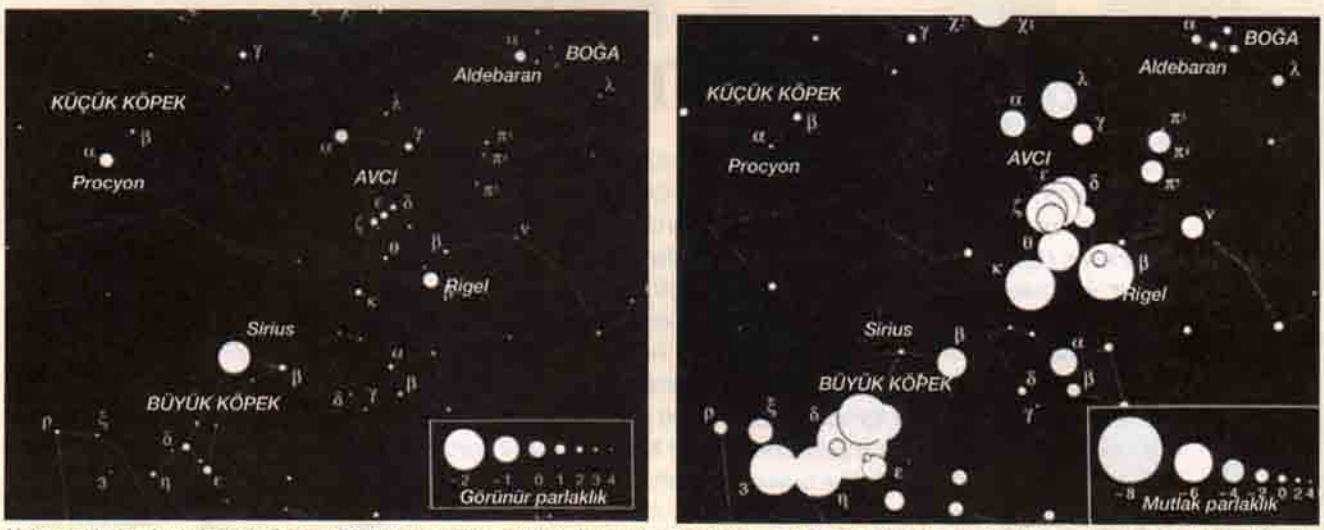
Satürn: Ayın başında sabah 2^{00} sularında doğan gezegen, gün geçtikçe daha erken doğarak, ay sonunda sabah 1^{00} sularında doğuyor olacak.

Merkür: Ayın 10'unda Güneş'ten en uzak konumunda olacak gezegen, sabahları, Güneş doğmadan hemen önce doğu ufku üzerinden yükseliyor.

Ay: 1 Haziran'da Dolunay, ayın 7'sinde son dördün, 16'sında yeni ay, 23'ünde ilk dördün ve 30'unda yeniden dolunay evrelerinde olacak.

Önemli bir diğer gök olayı ise ayın 20'sinde saat 15^{00}'de yazın başlamasıdır.

Yıldızların Parlaklık Sistemleri



Yukarıdaki yıldız haritalarında, Avcı ve Büyük Köpek Takımyıldızları'nın bulunduğu bölge görülüyor. Soldaki haritada, yıldızları oluşturan noktaların büyüklükleri, görünür parlaklıklarına göre; sağdaki haritada ise, mutlak parlaklıklarına göre oranlandırılmıştır.

Sayma ve ölçme değerleri genellikle mantıksal olarak, değerler büyüdükçe artar; değerler küçüldükçe de azalır.

Yıldız parlaklıkları, bunun tam tersi olarak, ölçülen değer arttıkça azalır; azaldıkça ise artar. Bu sistemin temeli, oldukça eskilere, MÖ 129 yılına dayanır. Bu yıllarda, Yunan astronom Hipparcus, oluşturduğu yıldız kataloğunda yıldızları, oldukça basit bir sistemle sınıflandırdı. Bu sınıflandırmaya göre en parlak olanları birinci kadir, en sönük olanları ise altıncı kadirdi.

M.S. 140'lı yıllarda, Claudius Ptolemy, bu sistemi biraz daha geliştirerek, aynı sınıfa giren fakat birbirinden biraz farklı parlaklığa sahip olan yıldızları ayırt edebilmek için, örneğin, 2. kadir ile 3. kadir arasındaki bir yıldızı tanımlarken, "2. kadirden daha sönük"; ya da "3. kadirden daha parlak " gibi ifadeler kullandı. Yıldızların 1. kadirden 6. kadire kadar sınıflandırıldığı bu sistem, Ptolemy'den sonra, 1400 yıl daha sorunsuz olarak kullanıldı.

Teleskobu gökyüzüne çeviren ilk insan olan Galileo, Ptolemy'nin 6. kadir sınırını aşan yıldızlar olduğunu keşfetti. Böylece, 6. kadirle sınırlı olan yıldız parlaklıkları, artık bu sınırı aşmış bulunmaktaydı. Teleskoplar geliştikçe, astronomlar bu sınırı daha da ötelere götürdüler.

Bu gün, 50 mm'lik bir dürbünle yaklaşık 9. kadirden olan yıldızları; 15 cm çaplı, amatörlerin kullandığı bir teleskoptan, 13. kadirden yıldızları görebilmekteyiz. İnsanoğlunun bu güne dek ulaşabildiği sınır ise Hubble Uzay Teleskobunun görebildiği 30. kadirdir.

19. yüzyılın ortalarında, astronomlar bu sistemi artık bir ölçeğe yerleştirme gereğini duymaya başladılar. Oxford'lu astronom Norman R. Pogson, birinci kadirden olan bir yıldızın parlaklığının, altıncı kadirden olan yıldızın parlaklığının hemen hemen 100 katı olduğunu belirledi. Bu basit oran 1'e 100, diğer astronomlar tarafından da benimsendi. Buna göre, parlaklıktaki Pogson oranı olarak bilinen $\sqrt[5]{100}$ 'lük artış, (bu, yaklaşık olarak 2.512'dir) iki kadir arasındaki parlaklık farkına eşit oluyor.

kadir farkı	parlaklıktaki değişim oranı
0	1
0.1	1.1
0.2	1.2
0.3	1.3
0.4	1.4
0.5	1.6
0.6	1.7
0.8	2.1
1	2.5
1.5	4.0
2	6.3
2.5	10
3	16
4	40
5	100
6	251
7.5	1 000
10	10 000
15	1 000 000

Sonuç olarak, ortaya çıkan logaritmik bir ölçektir. 1850'li yıllarda, insan duyularının, algılamada, logaritmik olarak işlediği düşünülmekteydi. Ancak, bugün biliniyor ki, bu tam olarak böyle işlemiyor. Örneğin, 3 kadir parlaklığındaki bir yıldız, 2 ile 4 kadir parlaklıklarının tam ortasında bulunmuyor. 2 ile 4 kadir parlaklıklarının tam ortasında görünen yıldız, yaklaşık 2.8 kadir parlaklıktadır.

Yıldız parlaklıkları, bir ölçeğe oturtulduktan sonra, yeni bir problem ortaya çıktı. Bazı, 1. kadirden olan yıldızlar, gerçekte diğerlerinden oldukça parlaktılar. Buna bir çözüm olarak da, astronomlar, ölçeği, sönük yıldızlar için nasıl genişlettilerse, parlak yıldızlar için de onlara, birden daha küçük değerler vermek üzere genişlettiler.

Vega, Rigel, Capella ve Arcturus gibi parlak yıldızlar, 0 kadir parlaklığa yerleştirildiler. Daha da parlak gökcisimleri için, ölçek daha da genişletilerek, (-) değerler aldı. Örneğin, Sirius -1.5, Venüs en parlak durumunda -4.4, Dolunay -12.5 ve Güneş -26.7 kadir parlaklıktadır.

19. yüzyılın sonlarına doğru yıldızların parlaklıklarını fotoğraf çekerek ölçmek isteyen astronomlar, yeni bir problemle karşılaştılar. Aynı parlaklıkta görünen yıldızlar, filmin üzerinde farklı parlaklıkta görünüyorlardı. Bunun sebebi ise, gözle karşılaştırıldığında, fotoğraf filmleri, mavi ışığa daha duyarlıydı. Bunun üzerine, ortaya iki ayrı ölçek çıktı: Fotoğrafik parlaklık (m_p) ve görünür parlaklık (m_v).

Bu aslında önemli bir keşifti. Çünkü, fotoğrafik ve görünür parlaklığın aralarındaki farktan, "renk indeksi" olarak adlandırılan, yıldızın rengini, yani sıcaklığını saptamak mümkündür. Kırmızı ve turuncu renkteki soğuk yıldızlar için, bu değer, artı; mavi renkli sıcak yıldızlar için ise eksidir.

Bugün, değişik dalgaboylarındaki parlaklıklar, standart fotometrelerle ve standart renk filtreleriyle ölçülmektedir. Bu ölçümler için, çeşitli fotometrik sistemler geliştirilmiştir. En çok kullanılan sistem, UBV (Ultraviolet-Blue-Visual, Morötesi-Mavi-Görünür) sistemidir.

Bu sisteme göre, renk indeksi, B-V (mavi dalgaboyundaki parlaklık-görünür dalgaboyundaki parlaklık) olarak tanımlanır. Sarı renkli bir yıldız olan Güneşimiz için B-V değeri, 0.63; turuncu bir yıldız olan Betelgeuse için ise 1.85'tir.

Bir cismin tüm dalgaboylarındaki parlaklığına ise, bolometrik parlaklık denmektedir. Bolometrik tanımlaması, bolometre olarak adlandırılan ve bir cismin yaydığı toplam ışınımı ölçen bir aletten kaynaklanmıştır.

Görünen ve Gerçek

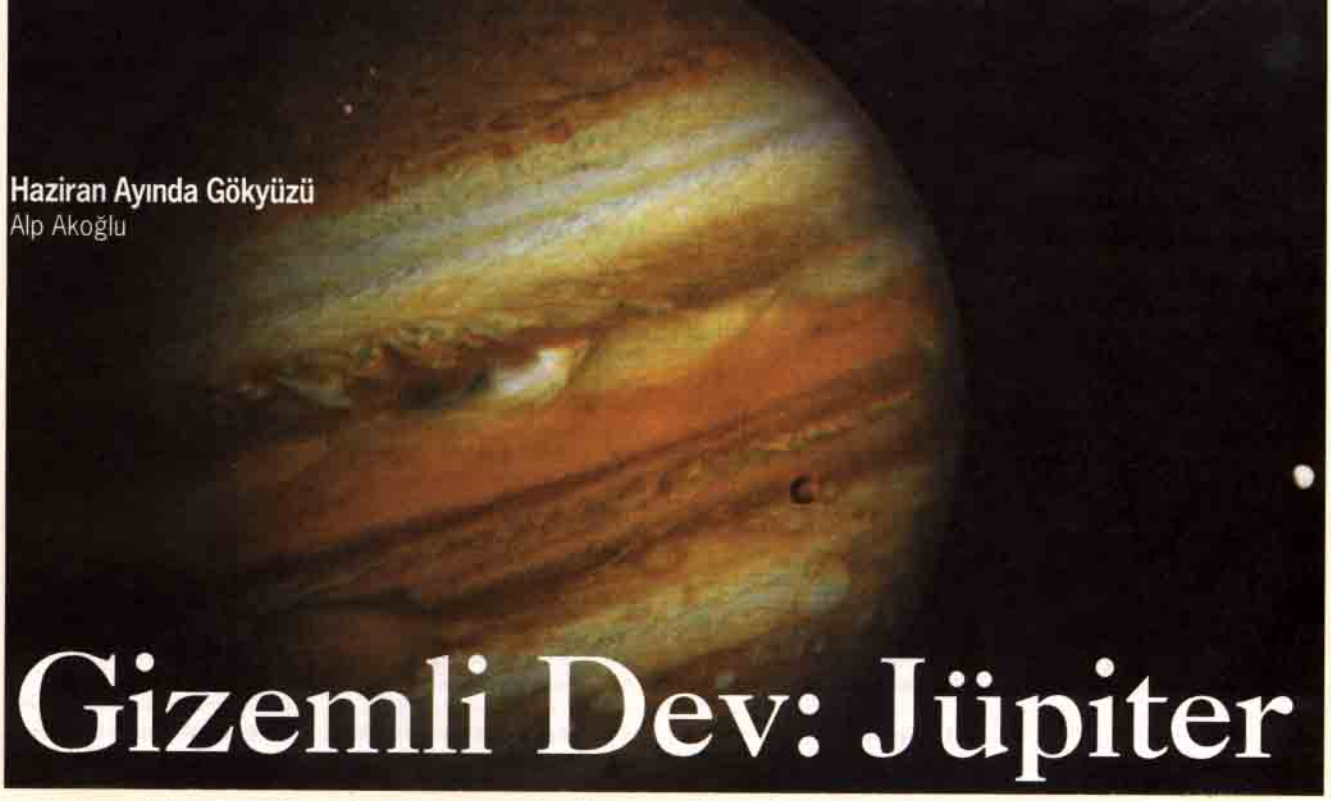
Buraya kadar anlatılanlar, bir yıldızın görünür, yani Dünya'dan bakıldığındaki parlaklığıyla ilgiliydi. Aslında, tüm yıldızlar Dünya'dan farklı uzaklıklarda bulundukları için, Dünya'dan aynı parlaklıkta görünseler de, gerçekte parlaklıkları birbirlerinden farklıdır.

Bu durumda, astronomlar, yeni bir ölçek oluşturdular: Mutlak parlaklık ölçeği. Bir cismin, mutlak parlaklığı, basitçe, eğer o cisim bizden 10 parsec (1 parsec = 3.26 ışık yılı) uzaklıkta yer alsaydı hangi parlaklıkta olacağı hesaplanarak bulunur.

Eğer, 10 parsec uzaklıktan baksaydık, Güneş bize 4.85 kadir parlaklıkta görünecekti. Yine, Avcı Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Rigel'e 10 parsec mesafeden baksaydık, bize -8 kadir parlaklıkta görünecekti.

Görünür parlaklıklar "m" ile ifade edilirken, mutlak parlaklıklar "M" ile ifade edilirler.

Kuyrukluyıldızlar ve asteroidler için, mutlak parlaklık tanımlaması çok farklıdır. Bir kuyrukluyıldızın ya da asteroidin mutlak parlaklığı, Güneş'teki bir gözlemcinin, cismi bir astronomik birimden (1 astronomik birim=Dünya-Güneş arasındaki uzaklık, 150 milyon km) baktığında gördüğü parlaklıktır.



Haziran Ayında Gökyüzü
Alp Akoğlu

Gizemli Dev: Jüpiter

Haziran ayı başlarında, Jüpiter, hava karardıktan hemen sonra, doğu ufkundan yükseliyor. Bu nedenle, ay boyunca, gizemli dev Jüpiter'i tüm gece izleme olanağı bulacağız. Gezegen, günler ilerledikçe daha erken doğacak.

Jüpiter, oldukça ilginç ve gizemli bir gezegen. Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin kütlece yüzde 70'ini oluşturuyor yani kütlesi Güneş Sistemi'ni oluşturan diğer bütün gezegenlerden daha büyük. Bu haliyle, Jüpiter pek çok açıdan, bir yıldızın özelliklerini taşımaktadır.

Jüpiter, Güneş'ten aldığı enerjinin yaklaşık iki katını uzaya yaymaktadır. Bunun nedeninin, yaklaşık 4,5 milyar yıl önce Güneş Sistemi'nin oluşumu sırasında, Jüpiter'i oluşturan ve çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluşan maddenin sıkışması sonucu ortaya çıkan enerji olabileceği düşünülüyor.

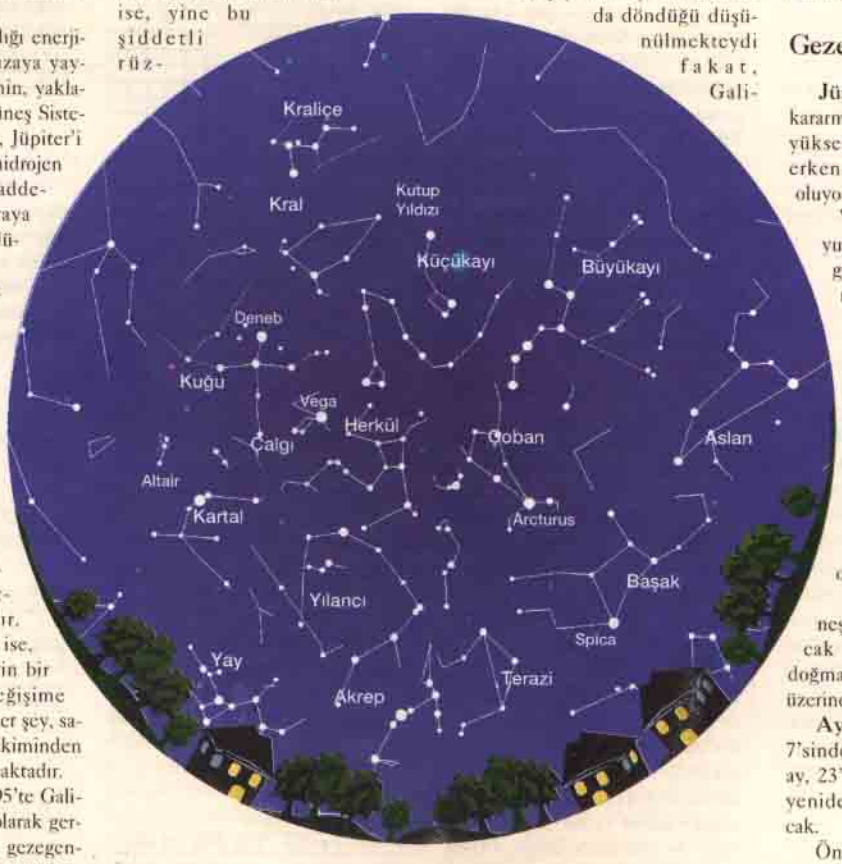
Gezegenin çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluşan atmosferi bilim adamlarının oldukça ilgisini çekmektedir. Çünkü, Jüpiter'in atmosferinin, Güneş Sistemi'ni oluşturan bulutsunun en iyi temsilcisi olduğu düşünülmektedir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gibi karasal gezegenlerde bu tip bir atmosfer bulunmamaktadır. Güneş'te bulunan gazlar ise, termonükleer tepkimelerin bir sonucu olarak sürekli değişime uğramaktadır. Jüpiter'de her şey, sahip olduğu kuvvetli yerçekiminden dolayı dağılmadan korunmaktadır.

NASA'nın 7 Aralık 1995'te Galileo projesinin bir parçası olarak gerçekleştirdiği sonda görevi, gezegenle ilgili bir çok gerçeği ortaya çıkardı. Projenin sonuçları, bu güne kadar, Jüpiter'in oluşumu ile ilgili ortaya atılan fikirlerin pek de doğru olmadığını gösteriyor. Bu nedenle, bilim adamlarının, Güneş Sistemi'nin oluşumuyla ilgili teorilerini yeniden gözden geçirmeleri gerekiyor.

Temiz havalarda, Jüpiter'in atmosfer bantları, basit bir arazi dürbünüyle bile görülebilmektedir. Çok kuvvetli rüzgârların bir sonucu olarak ortaya çıkan bu bantlar, oldukça hızlı bir şekilde hareket etmektedirler. Gezegenin atmosferindeki en ilginç oluşum ise, yine bu şiddetli rüzgârların etkisiyle oluşan, dev bir göze benzeyen kırmızı lekedir. Bu lekeyi gözlemek için bir dürbün yeterli olmayabilir.

Galileo, teleskobunu, Jüpiter'e çevirdiğinde, gezegenin çevresinde, bir dizi halinde duran ve "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört uyduyu keşfetti. Bir teleskoptan ya da dürbünden bakıldığında, bir saat içinde bile yer değiştirdikleri farkedilebilen bu uydular Galileo'nun oldukça ilgisini çekmişti. O zamanlar her şeyin Dünya'nın etrafında döndüğü düşünülmekteydi fakat, Galileo, uyduların Jüpiter'in çevresinde dönmekte olduğunu farketmişti.

Eğer bir teleskobunuz ya da dürbününüz varsa, Jüpiter'in uydularını incelemek başlıbaşına bir gözlem projesi olabilir. Belirli zaman aralıklarında, uyduların konumlarını bir deftere çizerseniz, daha sonra, uyduların nasıl hareket ettiklerini inceleyebilirsiniz. Gezegene en yakın uydu olan Io'nun en hızlı; en uzak uydu olan Callisto'nun ise en yavaş hareket ettiğine dikkat edin.



15 Haziran 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Gezegenler:

Jüpiter: Ayın başlarında havanın kararmasıyla birlikte doğu ufkundan yükseliyor. Ayın sonlarında, daha erken, Güneş battığında doğmuş oluyor.

Venüs: Geçtiğimiz aylar boyunca, batı ufku üzerinde güzel görüntüler veren Venüs, Haziran ayı boyunca, Güneş'e çok yakın konumda bulunduğu için gözlerden uzak kalacak. Venüs'ü Temmuz ayından itibaren artık, sabahları gözleyebileceğiz.

Satürn: Ayın başında sabah 2^{00} sularında doğan gezegen, gün geçtikçe daha erken doğarak, ay sonunda sabah 1^{00} sularında doğuyor olacak.

Merkür: Ayın 10'unda Güneş'ten en uzak konumunda olacak gezegen, sabahları, Güneş doğmadan hemen önce doğu ufku üzerinden yükseliyor.

Ay: 1 Haziran'da Dolunay, ayın 7'sinde son dördün, 16'sında yeni ay, 23'ünde ilk dördün ve 30'unda yeniden dolunay evrelerinde olacak.

Önemli bir diğer gök olayı ise ayın 20'sinde saat 15^{00}'de yazın başlamasıdır.



Basıncın Etkisi

Üstte, 1930'lardan kalma, dökme alüminyumdan yapılmış bir basınçlı tencere görülüyor. Tencerenin içindeki çok yüksek basınç, suyun normal kaynama noktasından daha yüksek bir ısıya ulaşmasına izin verir ve böylece içindeki yemek kolayca pişer.



Volkan Taşı

Erimiş lavların çok hızlı bir şekilde soğuması sonucu oluşan ve "süngerimsi taş" adı verilen üstteki volkanik taşın, üzerindeki bal peteğini andıran delikler, gaz kabarcıklarının taşın içinde soğumasıyla oluşmuştur.



Erimiş Dağ

Volkan patladığında, Dünya'nın çekirdeğindeki binlerce ton erimiş, akkor halinde taş (yani lav) püskürür. Bu lavlar soğuduklarında hal değiştirirler ve katılaşırlar.



Gizil Isı

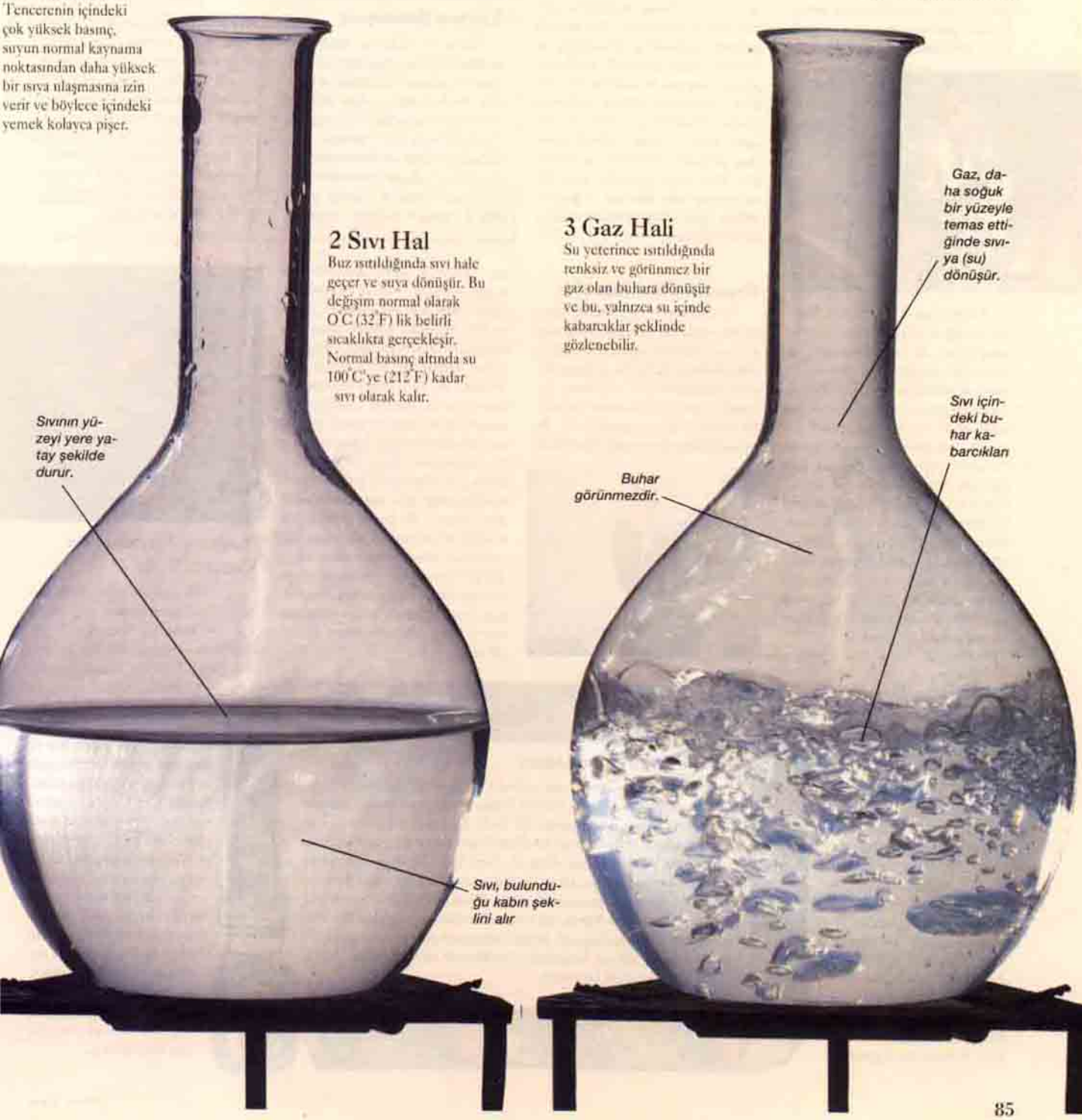
Joseph Black (1728-1798), bir katının sıvıya ya da sıvının gaza dönmesi için gerekli olan ısıyı ölçtü ve bu ısıya "gizil ısı" adını verdi.

2 Sıvı Hal

Buz ısıtıldığında sıvı hale geçer ve suya dönüşür. Bu değişim normal olarak 0°C (32°F) lik belirli sıcaklıkta gerçekleşir. Normal basınç altında su 100°C'ye (212°F) kadar sıvı olarak kalır.

3 Gaz Hali

Su yeterince ısıtıldığında renksiz ve görünmez bir gaz olan buhara dönüşür ve bu, yalnızca su içinde kabarcıklar şeklinde gözlenebilir.



Hitchcock'un "Kuşlar"ı

Alfred Hitchcock'un "Kuşlar" filmini izlevenler, kötü niyetli veya çıldırmış bir kuş sürüsünün, üşüştüğü kasabada yarattığı dehşeti betimleyen sahneleri hemen hatırlayacaklar. Aslında bu sahneler bütünüyle Hitchcock'un hayâlinin ürünü değil. Film, 1961 yılında Kaliforniya, Santa Cruz'da yaşanmış gerçek bir olaydan esinlenilerek çekilmişti. 1961'deki olayda, sahil kasabalarında kümelenen, uçamayan çok sayıdaki martı yöre sakinlerine saldırmıştı.



Kaliforniya Üniversitesi Biyologlarından David Garrison ve arkadaşları bu olayın sırrını çözdüklerini düşünüyor. Garrison'a göre martılar zehirlenmişlerdi. Zehirlenmenin nedeninin, okyanuslardaki sayıları bazen olağanüstü seviyelere çıkabilen planktonların ürettikleri domoik asit olduğu düşünülüyor. Martılar, domoik asit içeren planktonlarla beslenen hamsileri yediklerinde sinir sistemleri harap oluyor. 1961'de de bu türden planktonların sayısı normalin çok üzerine çıkmış olabilir. 1987'de domoik asit yüklü midyeleri yiyen dört kişi yaşamını kaybetmiş.



Disketlere İkinci Yaşam

Dünyanın dört bir yanında, kullanılmayan milyonlarca bilgisayar disketi durdukları yerde tozlanmaktan başka bir işe yaramıyor. Bu disketlerden çöpe gidenler, tüm diğer plastik temelli sentetik ürünler gibi, kalıcı bir çevre kirliliğine neden oluyor ve önemli bir ekonomik kayba yol açıyor. Bir Amerikan şirketi bu kayba dur demenin yanısıra kâr etmek amacıyla geri kazanım kampanyası başlattı. Kampanya kapsamında her ay yaklaşık iki milyon disket geri kazanılıyor. En büyük kaynak, satılmayıp, güncelliği yitinceye kadar stoklarda bekleyen paket program disketleri. Bu türden, bütünüyle sağlam disketler tekrar formatlanıp, yeni bir etiketle ikinci el disket adında yeniden piyasaya sürülüyor. Kullanılmış veya hasar görmüş disketler ise hammadde bazında değerlendirilip, yeni disketlerin üretiminde kullanılıyor.

Prefabrik Eskimo Evi

Teknolojik yeniliklerin sadece dev şirketlerin egemenliğindeki batı dünyasında yaşandığını, teknolojinin çelik ve silikon demek olduğunu kim söylemiş. Eskimolar da yaşamlarında teknolojik değişiklikler yapabiliyor. Bu değişikliklerden birisi, ünlü Eskimo evleriyle ilgili. Kanada'nın kuzey bölgelerindeki Eskimolar, "İglo" adıyla bilinen buz ev tarzını terk etmişler. İglolar kalın buz kalıplarından yapılmış oldukça kalıcı, kubbe biçimli evlerdi. Yeni evler de ilk bakışta igloları andırıyorsa da bu, bir Çinliyle Japonu karıştırabilen batılı gözün beceriksizliğinden kaynaklanan bir benzetme. Yeni evler, yerel adlarıyla *illuvigait*'ler rüzgârın sertleştirdiği ince kar tabakalarından, uzunca bir bıçak yardımıyla kesilip birleştiriliverilen kar kalıplarının aralıklarının yine karla doldurulmasıyla oluşturuluyor. Fotoğraftaki Eskimo teknolojisinin katıksızlığına gölge düşüren tek şey sağ taraftaki güneş gözlüğü olsa gerek...







Yarasa Şemsiyesi

Orta ve Güney Afrika'yı mesken tutmuş yarasalar akıl almaz bir yaratıcılık örneği sergiliyor. Bu yarasalar, tufanı aratmayan yağışlara sahne olan yağmur ormanlarında kuru kalmak için dahice bir yöntem bulmuşlar. Bu yöntem, yağmur ormanlarında rastlayabileceğiniz garip görünüşlü yapraklı dalların sırrını da açıklıyor. Şimdiye kadar 18'i keşfedilmiş, yöresel yarasa türleri, buldukları uygun yaprak gruplarındaki yaprak saplarını kemirip, yaprakları şemsiye biçiminde bükerek korunak oluşturuyor. Yarasaların bu yeteneğini ilk kez keşfeden Jae Choe, Panama Adalarından sadece birisinde yaptığı bir araştırmada 26 şemsiyeye rastlamış.



Yağmur Ormanında Gezinti Yolu

Çin'in güneyinde, Yunnan bölgesindeki yağmur ormanlarının üzerinde bir "tabanvay" gezintisine ne dersiniz? Bu bir düş değil. Üstelik, benzer gezileri Malezya, Gana, Peru ve Kosta Rika'da da yapabilirsiniz. Yağmur ormanlarıyla ilgili bir araştırma ve koruma organizasyonunun bir şirketle işbirliği sonucunda, Çin'in güneyindeki yağmur ormanlarının üzerinde, 40 metre yüksekte ve 300 metre uzunlukta bir yaya gezinti yolu kurulmuş. Gezinti yolu, yoğun bitki örtüsüyle kaplı, sürprizlerle dolu orman zemininde yaşamınızı riske sokmadan ve kaybolma tehlikesi geçirmeden yağmur ormanı gezisi yapmak isteyen turistler için tasarlanmış.

Dondurucu Fare Kapanı

Farelerin yakalanarak imha edilmesi pis bir iştir; canlıların "canlı canlı", kapanlarla yakalamp ortadan kaldırılmaları hem vicdanî bakımdan hem de hijyen açısından sorunlu bir iş. Bir Japon şirketi bu soruna köklü bir çözüm getirmiş. Şirketin ürettiği fare kapanları, güçlü bir hava emici ve bir dondurucudan oluşuyor. Alete bağlı kapılardan birinden içeriye bir fare girdiğinde, vücut sıcaklığına duyarlı hava emici devreye girip fareyi dondurma haznesine çekiyor. Aletin, boru içinde farenin peşine saldığı bir plastik top da işin cabası. Dondurucuya çekilen fare acısız biçimde ölüp donduğunda, geride enfeksiyon potansiyeli taşıyan bir ceset kalmamış oluyor. İnsanların mutfaklarını ve vicdanlarını temiz tutmak için teknolojik bir çözüm...



Ender Bitkilere Uydu Koruması

Dünyanın ender bulunan bitkilerinden biri olan fotoğraftaki *Enc epthalartos woodii*, 1895'te bulunan bir kökten yetiştirilmiş. Bu kökten günümüze kadar birkaç düzine bitki üretilmiş. *E.woodii* ve benzerleri şu anda, dünyanın en büyük botanik bahçelerinin, geçici sergilemeler için bile olsa uğrunda çok şey harcayacakları bitkilerden. *E.woodii*, binlerce dolar ödemeye hazır özel koleksiyoncular yüzünden sürekli çalınma tehdidi altında olan bir bitki türü.

Bu ve benzeri, geçmişi 300 milyon yıl önceye dayanan antik bitkinin anavatanı olan Güney Afrika'da, yetkililer doğadaki bitkileri korumaya almak için her yolu deniyorlar. Son olarak, ormanda bulunan bitkilerin gövdelerine mikroçip yerleştirme yoluna gitmişler. Bir uydu tarafından varlığı yoklanan bu mikroçiplerin takılı olduğu bitkilerden birisi kurcalanacak olursa, hemen erken uyarı sistemi devreye giriyor.

Mekanik Köstebek

Varlık sebepleri öldürmek olan silahlar, yaşamla barışık olabilir mi? Silahların öldürmek değil sadece caydırmak için üretildikleri iddiasını öne süren silah üreticileri, inandırıcılıklarını artırmak için ilginç bir yola başvurmuşlar. Kaliforniya'daki bir patlayıcı test alanında bu amaçla bir yabanıl yaşam biyologu çalıştırılıyor. Biyologun görevi, her deneyden önce, deney alanının çevresini kolaçan edip, bulduğu kovukların içini küçük bir robotla yoklamak. Yöredeki toprak oyuklarında tilki, baykuş gibi yabani hayvanlar bulunuyor. Herhangi bir noktada test gerçekleştirmeden önce, yakınlardaki dehlizlerin boş olduğundan emin olmak isteyen patlayıcı teknisyenleri, deliklerin içinde dolaşabilen kameralı



bir robot üretmişler. Siyah-beyaz fotoğrafta, elektronik köstebeğin görüntülediği bir çift baykuş görünüyor. Bu baykuşlar şimdilik yaşamlarını kurtarmış olabilirler, ama, silahların yaşamla bütünüyle barışık olabileceğine kim inanır?

Posta Pulu Otomatı

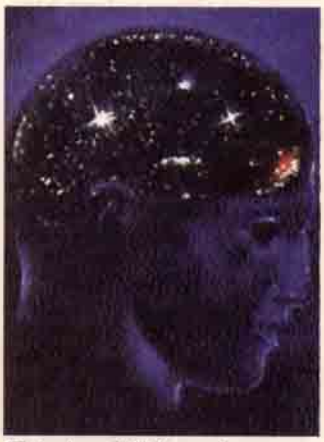
İşlek caddelerin çoğunda yol kenarlarında ve direklerin üzerinde posta kutuları yer alıyor. Mektubunuzu postaneye kadar gitme zahmetine katlanmadan bu kutuları kullanarak gönderebilirsiniz. Pek tabii ki, eğer posta pulunuz varsa...

Amerika Birleşik Devletleri Posta İşletmesi, belli merkezlerde 24 saat posta pulu temini için pul otomatları hazırlayıp, devreye sokmuş. Otomatlar nakit para (kâğıt veya metal) ve kredi kartı kabul ediyor. Otomatın içi, üzerinde bedel yazılı olmayan özel pullarla dolu. Ödediğiniz ücrete göre pulun üzerine bedeli makine yazıyor. Bir geriksinimi gideren makineler genel olarak memnuniyetle karışlanmış ve sorunsuz çalışmışlarsa da, otomatların başı bir defasında pul koleksiyoncularıyla belaya girmiş. Her biri birer sentlik yüzlerce pul almak için otomatları saatlerce oyalayan pul koleksiyoncularının yarattığı sorunu, Posta İdaresi en düşük pul bedelini 20 sent olarak belirleyerek çözmüş.



Bir Asır Sonra İlk Tomurcuklar

Meksika'nın kuru, güneşli tepeliklerinin yerlisi bir *Agave ferox*, Oxford Üniversitesinin Botanik Bahçesi'nde bir asırdır sessizce bekliyordu. Normal olarak 20.yılında çiçek veren bitki, bahçeye ekildiği 1894 yılından beri hiç çiçek açmamış. Yüz yıl sonra, seranın havalandırma sisteminin arızalanıp, sıcaklığın fırlayacağı gün bitkini kısmeti açılmış. Hemen bir gövde sürgünü belirmiş ve bir haftada boyu üç metreye ulaşmış. Şeker yanığı kokulu çiçeklerle bezeli dallara sahip bu gövdedeki çiçekleri bahçe bakıcıları tüyler yardımıyla döllemişler. Ne de olsa, doğal ortamda bu dölleme işlemini gerçekleştiren yarasaları Oxford seralarında bulmak olanaklı değil.



Teleskop Müfrezesi

Yeni önerilen bir gözlem tekniği, Hubble Uzay Teleskobu'ndan binlerce kez yüksek hassasiyette görüntü çözünürlüğü sağlayabilecek. Yüksek çözünürlükte görüntüler çoğunlukla ya tek bir güçlü teleskopla ya da birkaç zayıf teleskopla elde ediliyor. Birden fazla teleskoba bağlanmamış interferometrelerden toplanan veriler bilgisayarda işlenerek görüntüye dönüştürülüyor. ESA'nın yeni önerilerinden birisi, teleskoplar, sabit ve hareketli aynalardan oluşan, 10'dan fazla noktaya konuşlandırılmış bir interferometre "müfrezesi" kurulması. Önceleri ağın, Ay'ın ekvatoruna kurulması düşünülmüş. Kurulması 2025'i bulabilecek bu ağın bazı handikapları var. Engebeli Ay yüzeyinde hareketli aynalarla çalışmak çok güç. İkinci öneri ise, ağın uzay boşluğunda yörüngede kurulması. Bu öneri, kabul edilirse, yaklaşık 2015 yılında devreye girebilecek.

Kedi Pireleri

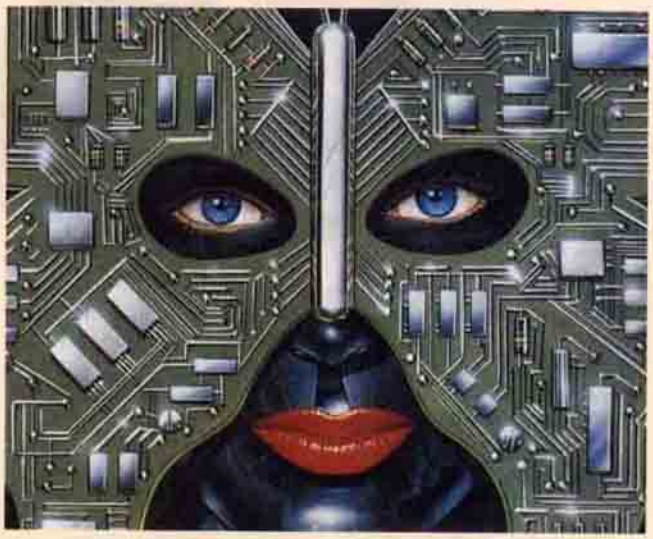
Kedi besleyenleri, zaman zaman evlerinde egemenlik kuran pirelerden soğuk geçen kış mevsimi de kurtaramıyor. Bu, aslında çağdaş ev tasarımlarının yol açtığı türden bir sorun. Normal şartlar altında soğuk hava, pirelerin üremesi için önemli bir engel. Kış günlerinde havadaki nem oranı düştüğünden, pire larvaları hayatta kalamıyor. İyi ısıtılan çağdaş evlerin çoğunda nem oranını düzenleyici önlemler alınmadığından, havadaki nem oranı pirelerin rahatlıkla üreyebilecekleri kadar yüksek oluyor. Kedi piresi (*Ctenocephalides felis*) adının yanıltıcılığına rağmen köpeklerde de barınabiliyor. Resimde bir enjektör iğnesinin ucunda görülen yetişkin kedi piresi yaklaşık 2 milimetre boyunda. Bu boydaki bir pire, insanla oranlandığında 200 metreye denk olan 25 santimetre sıçrayabilme yeteneğine sahip.





Kaynaklar
National Geographic, Ocak, Şubat, Mart1996
International Design Magazine, Şubat 1996

Robotlar ve Görüntü Sistemleri



20. yüzyılın ortasında tanıştığımız ilk robotların, fazla güç gerektiren tekdüze işlerde insanların yerine kullanılması hedefleniyordu. Bugün robotlar, özellikle üretim başta olmak üzere birçok alanda boy gösteriyor. Robotlar otomobil montajından, mikroelektronikte elektronik elemanlarının yerleştirilmesine kadar birçok farklı alanda başarıyla kullanılıyorlar. Hiç şüphesiz bu, insan kolunun kaba bir kopyası olan mekanik yapının büyük bir başarıyla denetlendiğinin göstergesi. Ancak bütün bu çalışmalar robotlara, bir insanın sahip olduğu yetenekleri henüz kazandıramadı. Robotlar seri üretimde daha hızlı çalışsalar da, insanlar gibi farklı işleri yapabilecek yetilere sahip değiller. Son yirmi yılda gerçekleştirilen çalışmalar, algılayıcılar sayesinde robotlara bulundukları ortam hakkında bilgi iletmeyi amaçlıyor. Gelişen teknolojiyle, özellikle yarı iletkenler konusundaki önemli atılımlar sayesinde önemli mesafeler kat edilmiş durumda. Bu konudaki önemli çalışmalardan biri de, robotların çalışmalarına uygun görüntüleme sistemlerinin geliştirilmesi. Bilim adamları, belirli bir görüntüleme sisteminin geliştirilmesiyle, robotların çalışmasında otomatik denetleme mekanizmasının daha da geliştirilmesini hedefliyorlar.

Günümüzde kullanılan robotlar belirli özelliklerine göre çeşitli sınıflara ayrılmakta. Buna göre robotlar genel olarak üç grupta toplanıyor. Birinci grubu algılayıcılardan elde edilen verilerle belirli bir kapalı sistemin kullanılmadığı robotlar oluşturuyor. Bu robotların hareket güzergâhları belirli noktalara ayrılarak denetleniyor. Yani robotların istenilen noktalardan geçip geçmediğine bakılıyor ve iki nokta arasında nasıl bir yol izlediği gözlenmiyor. Böylece karmaşık hesaplamaların yapılmasına gerek kalmıyor ve çalışmaları sırasında yüksek hızlara ulaşılabiliyor. Bu tip robotlara en iyi örnek, belirli nesnelerin kaldırılmasında ve yerleştirilmesinde kullanılan robotlardır. İkinci grupta ise robotların denetimi geliştirilmiş küçük programlarla gerçekleştiriliyor. Bu tipteki robotların hareketleri algılayıcılardan alınan verilerle oluşturulan kapalı bir denetim mekanizmasına sahip. Ancak algılayıcılardan alınan bilgi çok karmaşık olmuyor. Bu grubun tipik örnekleri arasında boyamada ve metallerin şekillendirilmesinde kullanılan robotlar geliyor. Üçüncü grubuysa, daha gelişmiş programlama dillerinin kullanıldığı robotlar oluşturuyor. Yaygın olarak kullanılan diller arasında ADA, Multiliap, Pascal ve NC (sayısal kontrol) programlama dilleri yer alıyor.



Bu sınıflandırma görüntü sistemine sahip robotları da kapsıyor. Görüntü sisteminin basit olarak bir kameradan oluştuğu düşünülürse, kameranın yeri bu tip robotların ait olduğu sınıfı belirliyor. Örneğin robotun bulunduğu ortamda kameranın sabit bir noktada tutulması, kapalı olmayan bir denetleme mekanizması oluşturuyor. Yani kameradan alınan bilgiler denetleme sırasında hata hesaplamasında kullanılmıyor. Kamera sadece ulaşılacak nesnenin konumu, cinsi gibi parametreler yolluyor. Sistem de gönderilen bu değerlere göre programını çalıştırıyor. Kamera robot kol üstünde yer aldığında yapılan işler farklılaşıyor. Bu durumda robot kolun hareketiyle beraber kamera da hareket ettiğinden, kol ve kameradan oluşan sistemin sürekli olarak denetlenmesi sağlanıyor. Diğer bir deyişle, kameranın verilerine göre hata hesaplamaları yapılabiliyor ve kapalı bir denetim mekanizması oluşturulmuş oluyor. Ayrıca bu yöntem bazı kolaylıklar da sağlıyor. Uygun bir denetimin gerçekleştirilebilmesi için kameranın ve kolun konumunun bilinmesi gerekiyor. Bu sistemde iki değişken de aynı koordinat sisteminde yer aldığından, yani kamera kolun üstüne monte edildiğinden, daha az hesaplamaya ihtiyaç duyuluyor. Bunun yanı sıra, kamera kolun ulaşacağı nesneye daha yakın olduğundan, ayrıntılı bir görüntü elde edilebiliyor.

Görüntü Sistemleri

Yukarıda bir görüntü sistemini basitçe bir kameradan oluşur diye tanımladıysak da, görüntüden faydalanılması farklı birkaç işlemin gerçekleştirilmesini gerektiriyor. Görüntü sisteminin istenilen verileri elde etmesi dört basamakta toplanabilir. Bunlar görüntünün elde edilmesi, görüntünün transformu, siluetlerin belirlenmesi ve sınıflandırılmasıdır. Görüntüye algılayıcılar yardımıyla ulaşılıyor daha sonraki işlemlerse bilgisayarlar ya da mikroişlemciler tarafından gerçekleştiriliyor. Gerekli işlemlerin birçoğu bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilse de görüntü kalitesi sonucun doğruluğunu önemli ölçüde etkiliyor. Bu noktada, görüntünün istenilen yapıya uygun şekilde elde edilmesi önem kazanıyor.

Aydınlatma ve Algılayıcılar

Elde edilecek bir görüntünün kalitesini kontrasttan, yansımalar çözünürlükten gölgelere kadar birçok faktör etkilemektedir. Bu yüzden izlenecek nesnenin özelliklerine uygun bir ortam sağlanmalıdır ki istenilen sonuca ulaşılabilsin. Genelde, görüntüleme sırasında nesnenin oldukça fazla aydınlatılması istenir. Ancak bunu yaparken ışık kaynaklarının açısına, opektral özelliklerine ve polarizasyonuna dikkat edilmelidir. Bunun yanı sıra, nesnelerin ışığı geçirip geçirmediği veya ışığı soğurup soğurmadığı gibi özellikleri de dikkate alınmalıdır. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem arkadan aydınlatmadır. Bu yöntemde cismin arkasına yerleştirilen bir floresan ışığı cam içerisinden geçirilir. Böylece görüntüdeki kontrastın artması sağlandığından cisimlerin ayırtedilmesi kolaylaşır. Yaygın olarak kullanılan diğer bir yöntem ise cismin belirli açılar oluşturan kaynaklar tarafından aydınlatılmasıdır. Kaynaklardan farklı açılarla gelen ışın demetleri, farklı tonda gölgeler oluşturacağından, cismin kaba hatlarının belirlenmesi mümkün olur. Cismin arkasında oluşan gölgeler cismin şekli hakkında bilgi verir. Ayrıca bu yöntemin uygulandığı cisimlerin parlak yüzeyleri ışığı düzgün yansıtırken, çatlaklar farklı yönde yansıttıklarından cisimler üzerindeki çatlakların bulunması mümkündür.

Nesneler her yönden yoğun ışıkla aydınlatıldığında, belirgin gölgeler oluşmaz, fakat rahatlıkla belirlenecek bir yansıma gerçekleşir. Bu yansımanın algılanmasıyla nesnenin hangi maddeden yapıldığı anlaşılabilir. Aydınlatmada kullanılan ilginç diğer bir yöntemse renkli ışığın kullanılmasıdır. Renkli ışık, benzer renkteki cisimlerin farklı miktarda aydınlanmasını sağlar. Bir filtre yardımıyla belli bir renkteki ışığın cisimler üzerine düşürülmesi renklerin ayırtedilmesini sağlar. Bu yöntemde, kullanılan algılayıcının hangi spektrumdaki ışığa duyarlı olduğu da önemlidir. Gelişen teknoloji aydın-

latma konusunda farklı yöntemlerkullanılmasına olanak sağlamıştır. Örneğin, bir cisim üzerine lazer yönlendirildiğinde, algılayıcıların oluşturduğu görüntüde çeşitli modifikasyonlar gözlenir. Bunlar cismin uzaklığı ve eğimi konusunda bilgi verir. Kullanılan diğer bir ilginç yöntem kısa süreli yoğun bir ışık demetinin yani flaşın kullanılmasıdır. Cisim görüntünün oluşturulması için gerekli 20-30 ms'den daha hızlı hareket ettiğinde kullanılır.

Bütün aydınlatma şekillerinin sonucunun gözlenebilmesi için algılayıcıların kullanılması gerekmektedir. Görüntü sistemlerinde kullanılan algılayıcılar aktif ve pasif olmak üzere iki gruba ayrılır. Pasif olanların kullanımında aydınlatma aletlerinin kullanılması zorunludur. Bu tipe örnek olarak vidikonlar ve katı hâl kameraları gösterilebilir. Aktif algılayıcılar ise, aydınlatma işini gören aletleri kendi içlerinde barındırırlar. Bunlara en iyi örnek lazerli tarayıcılardır. Aydınlatma yöntemi kadar algılayıcıların seçimi de önemlidir. Örneğin vidikon kameralar video sinyallerine uygun standartlara sahiplerdir. Yani bu kameraların pikselleri kare şeklinde değildir ve 4:3 oranında bir dikdörtgendir. Pikselleri kare şeklinde olmadığından bu kameralar ölçme işlemi için uygun değildir. Öte yandan bazı katı hâl algılayıcılar ışığa duyarlı elementlerin oluşturduğu lineer dizilerden oluşmakta ve yüksek bir çözünürlük sunmaktalardır. CCD olarak da bilinen bu algılayıcılarda ışığa duyarlı elementler az yer tuttuğundan aynı çip üzerine mantıksal işlemciler yerleştirilebilmektedir.

Günümüzde kullanılan diğer bir algılayıcı tür de lazerli tarayıcılardır. Aynalar yardımıyla cisimlerin üzerine lazer ışınları gönderilir ve fotodetektörler yardımıyla geri yansıyan ışık ölçülür. Bütün bu algılayıcılarda kullanılan ışığa duyarlı cihazlar CCD (change-coupled dexices) olarak bilinir. Algılayıcıların yanı sıra, astigmatik mercekler, aynalar ve filtreler yardımıyla bir cismin üzerindeki kontrast değiştirilebilir veya farklı bir açıdan görüntü elde edilebilir. Bu özellikleri de görüntü oluşturulmasında yaygın olarak kullanılır.





Bilgisayarlar

Görüntü elde edildikten sonra bilgisayarlar alınan görüntü üzerinde işlem yaparlar. Bilgisayarlar, sadece rakamlar üzerinde işlem yapabildiklerinden ve kullanabilecekleri rakam kümesinin büyüklüğü sınırlı olduğundan görüntüyü küçük küçük bölgelere ayırırlar. Bu küçük bölgelerin her birine piksel denir. Bu yapı bir anlamda sürekli bir giriş sinyalinin, dijital değerlere dönüştürülmesi olarak düşünülebilir. Her piksel belirli bir noktalar kümesindeki ortalama değeri alır. Örneğin kontrast o pikseldeki ortalama kontrastı gösterir. Her piksel, kullanılan bit sayısına göre belli bir değer alır. Genelde ışık şiddeti için 8 bit kullanılır. Yani bir pikselin alabileceği 256 farklı değer vardır. Hiç şüphesiz kullanılan bit sayısının artırılması, görüntünün ayrıntılarının daha iyi bir şekilde belirlenmesini sağlar. Ancak, artan bit sayısıyla beraber yapılacak hesaplamaların da sayısı artar. Bu yüzden bit sayısı mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır.

Görüntü sistemlerinde, bilgisayarlar genelde belirli bir iş gerçekleştirirler. Temelde yapılan bir nesnenin var olup olmadığının belirlenmesi ve nesnenin cinsi, konumu gibi bazı parametrelerin bulunmasıdır. Diğer işlemlerse görüntünün incelenmesi ve robotla haberleşmesidir. Robotun işlerinin geciktirilmemesi için izlerin büyük bir süratle gerçekleştirilmesi gerekir. Saniyede yapılan işlem sayısı bazı bilgisayarlarda 500 milyonu bulmaktadır. Bunun yanı sıra bilgisayarın esnek bir yapıda olması yani birçok işlemi gerçekleştirme yeteneğine sahip olması gerekir. Kullanılan ilk tip bilgisayarlar bu iki görüş arasında kutuplaşmıştı. Oldukça değişik yapıda işlem yapabilen, yavaş makineler ya da belli bir işlemi yapan hızlı makineler kullanılıyordu. Ancak PC konusunda kaydedilen gelişmelerle bu iki tip arasında orta bir nokta bulunabildi. Özellik VLSI konusundaki gelişmeler istenilen kapasiteye sahip bilgisayarların kullanılmasını sağlamıştır. Performans konusunun önem taşıdığı diğer bir konu da, robotla haberleşilmesidir. Daha hızlı bilgi alışverişinde bulunma gereği, robot üreticilerinin sadece robotlarda kullanılan dillerin geliştirilmesine yol açmıştır. Görüntünün bilgisayarlara ulaşmasından sonra gerçekleştirilen işlem görüntünün transformasyonudur. Bu transformasyon piksel bazında, komşuluk bazında ya da bütün bir görüntü bazında gerçekleştirilir. Piksel piksel yapılan incelemeyle genellikle her pikselin değerinin istenen belli bir değerden büyük olup olmadığı araştırılır. Komşuluk bazındaysa, bir piksel grubu üzerinde belirli bir işlem gerçekleştirilir. Tüm bir görüntü bazındaysa Fourier transform gibi matematiksel transformasyonlar gerçekleştirilir. Bu noktadan itibaren görüntü görebildiğimiz şeklini kaybeder. Artık mikroişlemcinin kullanabileceği bir bilgi halini almıştır. Daha sonra önceden belirlenen yöntemle nesnelerin silueti belirlenir ve sınıflandırılır. Sonuçta yapılan, iki boyutlu bir veriden üç boyutlu bilgilere ulaşılmaya çalışılmasıdır. Yassı şekillerin belirlenmesi oldukça kolaydır. Ancak çeşitli yükseltilere ve eğimlere sahip bir cisim için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Bu noktada üç boyutlu bir değerlendirme yapılması gerekir. Bu değerlendirme hiç kuşkusuz akıllı bir yöntem olmalıdır. Yani, yapay zekâ ve akıllı denetim yöntemleri kullanılmalıdır.



Görüntü transformasyonunda ve cisimleri ayırdedilmesi sırasında birçok veri üzerinde, çeşitli işlemler gerçekleştirilir. Bu işler bilgisayarlarla yapıldığından, izlenecek yöntem bilgisayarlar için geliştirilmiş yöntemler olacaktır. Bunlar kabaca iki grupta toplanabilir: Birden fazla veri grupları üzerinde tek bir işlemin gerçekleştirilmesi ve birden fazla veri grubu üzerinde birden fazla işlemin gerçekleştirilmesi. Bu iki yöntem de sistemin donanımının belirlediği özelliklerdir. Genel eğilim bu iki tekniğin birarada kullanılmasıdır. Bunun sonucunda hesaplama işlemi için kullanılan bazı temel yöntemler ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilki her mikroişlemcinin kendi görevini yaptıktan sonra veriyi diğer mikroişlemciye aktarmasıdır. Böylece pikselleri belli bir sıradaki mikroişlemciler tarafından sırayla kullanılır. Diğer bir yöntemse benzer işlemlerin farklı mikroişlemciler tarafından aynı anda gerçekleştirilmesidir. Bu durumda belli bir çıktı için birden fazla pikselin kullanılması gerekirse, bu işlem yöntemi sırayla gerçekleştirilir. Ya da diğer bir yöntemle, her mikroişlemci belirli bir piksel grubu üzerindeki işlemlerini sırayla gerçekleştirir. Kullanılan yöntem ne olursa olsun görüntünün işlenmesi oldukça fazla hesaplamanın yapılmasını gerektirmektedir.

Görüntü Sistemlerinin Önemi

Görüntü sistemine sahip robotların en büyük özelliği çevresindekileri tanımlayabilme yeteneğidir. Bu sayede bir robot belirli bir özgürlüğe sahip olacaktır. Bu nedenle bir robotun yaptığı işin içeriği daha esnek bir yapıya kavuşacaktır. Örneğin bugün bir robotun kullandığı parçaların robota ayrı ayrı gönderilmesi gerekmektedir. Bu da, üretim alanında, taşımaya ayrılan bütçenin artmasına neden olmaktadır. Fakat bir robot parçaları ayırt etme yeteneğine sahip olduğunda farklı yapıdaki parçalar tek bir bant üzerinde taşınabilir. Hatta robotun kendisinin bu parçalara ulaşması sağlanabilir. Böyle bir durumda hiç kuşkusuz taşıma için kullanılan birçok mekanik parçaya ihtiyaç kalmayacaktır. Bunun yanı sıra, üretim sırasında meydana gelebilecek bazı hatalar üretim sırasında giderilebilecektir. Hatta bazı parçalardaki bozukluklar kullanım sırasında tesbit edilebileceğinden üretim kalitesinde artış sağlanacaktır. Görüntü sistemine sahip robotların sağladığı avantajlardan biri de, üretim sisteminde yapılacak modifikasyonlara kolaylık sağlamasıdır. Belirli bir zekâya ya da yargılama sistemine sahip bu robotlar çevrelerini ayırt edebildiklerinden, üretim sisteminde yapılan yeni düzenlemeler daha kısa sürede gerçekleşecektir.

Yirmi dört saat çalışabildiğinden ve insan gücünden daha ucuza üretim gerçekleştirdiklerinden, robotlar birçok alanda yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Görüntü sistemine sahip robotların, görüntüleme sistemleri için harcanan parayı kısa bir sürede çıkardıkları düşünüldüğünde, bu robotların hızla yaygınlaşmasını beklemek hayâl olmaz. Hatta daha yetenekli olduklarından, insanların yerini almaları daha da hızlanacaktır. Bu yüzden, bütün üstünlüklerine rağmen bu robotlar çeşitli sosyal sorunlara da yol açacaktır.

Kaynaklar
Trafeotas, S.G.(ed.), *Intelligent Robotic Systems* 1991.
Groover, M. Weiss, R.N. Nagel, *Industrial Robotics*, 1986.

Bilgisayar Dünyası
Murat Maga

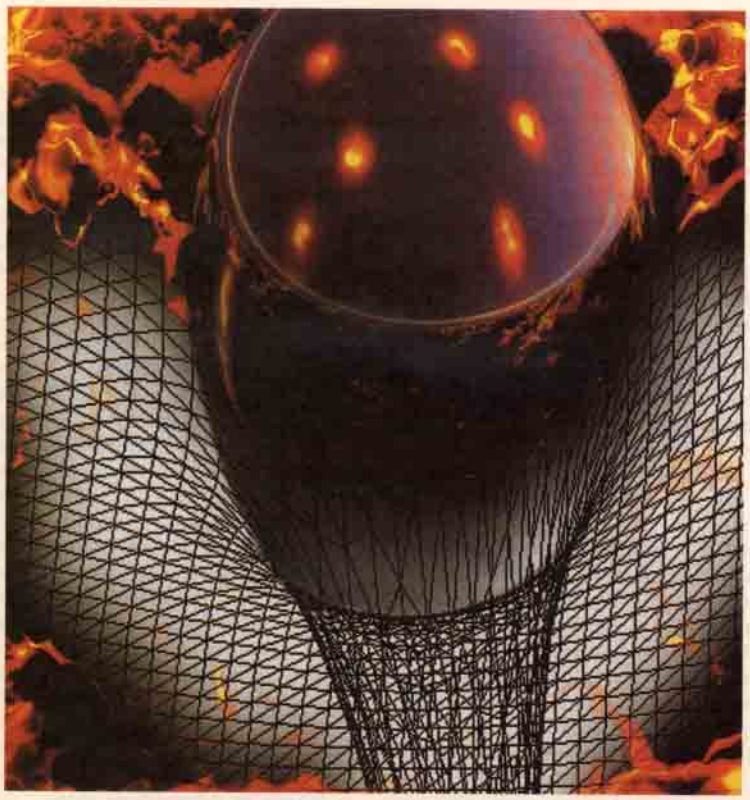
WWW Tarama Araçları

İnternet kullanıcılarının en büyük sorunu yüzbinlerce farklı arşivde tutulan gigabytelarca bilgiye nasıl ulaşabileceğidir. Sayısız arşivdeki bilgilere tek tek bakmak sadece insanın sabır sınırlarını zorlamakla kalmaz, aynı zamanda mümkün de değildir. Bu amaçla İnternet'in ilk günlerinden itibaren arşivlerde tutulan bilgilerin sorgulanabilmesi için onları indeksleyen, Tarama Araçları (Search Engines) adı verilen yazılımlar üretilmiştir. Örneğin, herkesin kullanımına açık FTP arşivlerinde yer alan dosyaları ARCHIE adlı bir program aracılığı ile öğrenebilirsiniz. Dosyanın tam adını ya da adında geçtiği düşünülen sözcükleri verip, ARCHIE aracılığı ile hangi FTP arşivlerinde tutulduğunu öğrenmek mümkün. Benzer şekilde Gopher servislerinde tutulan bilgilerin fihristini tutan VERONICA (Very Easy Rodent Oriented Network Information for Computerized Archives) adlı bir program var. VERONICA, belirli aralıklarla kendisinde kayıtlı bulunan Gopher servislerindeki dizinlerin ve bu dizinlerin içinde yer alan dosyaların listesini çıkarır. Bu liste aracılığı ile yarattığı veritabanıyla da sorgulayıcılara hizmet verir. ARCHIE ve VERONICA dışında WAIS (Wide Area Information Service, Geniş Alan Bilgi Servisi) adında başka bir yazılım var. ARCHIE ve VERONICA'dan farklı olarak, WAIS, sabit bir veritabanı üzerinden sorgulamayı gerçekleştirir. Bu veritabanını WAIS kendisi güncellemez; güncellemenin sistem sorumlusu tarafından gerçekleştirilmesi gerekir.

İnternet'in gelişimine koşut olarak, tarama araçları da gelişti. Yukarıda adı belirtilen bazı tarama araçları birçok yönden kullanıcının istediği esnekliği sağlamıyordu. Özellikle WWW yayıldıktan sonra, kimse VERONICA ya da WAIS gibi karakter tabanlı arayüzlü eski tarama araçlarını kullanmak istemedi. Bu noktadan sonra, WWW üzerindeki bilgilerin sorgulanmasını sağlayan WWW tarama araçları devreye girdi.

WWW'deki tarama araçları, önceki kuşak tarama araçlarına göre çok daha esnek. Tarama için birden fazla sözcük verilebiliyor. Tarama yapılacak alanlar belirlenebiliyor. Ve/veya gibi mantıksal bağlaçlar kullanılabiliyor. Tarama sonunda kaç yanıt istendiği belirtilebiliyor. Sorgulamalar için grafik ortam kullanıldığından işlemler de çok daha rahat.

WWW'deki Lycos, WebCrawler, WWW Worm gibi ilk tarama araçları akademik araştırma projeleri olarak ortaya çıkmıştı. Ancak ortaya çıkan sonuçlar öyle tatmin ediciydi ki, tarama servisleri bir anda İnternet üzerindeki en önemli uğrak yerleri haline geldiler.



Tarama araçlarını yaratmak kuramsal açıdan pek zor gözükmese de, pratikte pek öyle olmadığı görülüyor. Başlangıçta programcısının veritabanında tanımladığı adreslere bakan tarama aracı bu adreslerdeki sayfalarda bulunan metnin indeksini tutuyor. Yine, uğradığı sayfalardaki yeni sayfaların adreslerin -kendi veritabanında yer almıyorsa- kaydediyor. Daha sonra bu yeni adreslere de uğrayıp, aynı işlemleri tekrarlıyor. İlk başta 10 adresle işe başlayan tarama araçları kısa süre içerisinde onbinlere ulaşıyor.

İlk tarama araçları, uğradıkları her sayfadan başlık ya da konu olarak seçtikleri birkaç sözcüğü fihristlerine katmakla yetinirken; yeni kuşak tarama araçları tüm metni indeksine alıyor. Digital firmasının, Alta Vista adlı tarama aracı, aynı anda 1000 tane WWW servisini tarayıp, bulduğu tüm metni veritabanına kaydediyor.

Alta Vista'nın veritabanında yaklaşık 22 milyon WWW sayfası yer alıyor. Bu sayfalarda ise yaklaşık 10 milyar sözcük var. Tüm indeks ise 33 gigabyte tutuyor. Bu devasa veritabanı, Digital firmasının en güçlü bilgisayarlarından birinde tutuluyor. Alta Vista'nın çalıştığı bilgisayarın 6 gigabyte belleği, 10 ana işlemcisi, 210 gigabyte da sabit disk kapasitesi var. Alta Vista bir günde 2 milyonu aşkın tarama isteğine yanıt veriyor. 33 gigabytelık fihrist üzerinde yapılan her bir tarama yarım saniyeden az sürüyor. Tüm bu işlem hacmine karşılık Alta Vista'nın (ve diğer WWW tarama araçlarının) çözemediği önemli bir sorun var. WWW'nin inanılmaz büyüme hızı.

Bazı WWW Tarama Araçlarının Adresleri
http://altavista.digital.com
http://www.inktomi.com
http://guide-p.infoseek.com
http://webcrawler.com
http://wwww.cs.colorado.edu/wwww.html
http://www.lycos.com
http://www.yahoo.com
http://cuiwww.unige.edu/w3catalog
http://www.psu.edu/search.html

Şu anda 100 000 WWW servisinde tutulan 50 milyon sayfa olduğu sanılıyor. Bu sayı, her 9 ayda iki katına çıkıyor. Alta Vista bile, duyurulduğu 15 Aralık 1995 tarihinden bu yana, WWW'nin yarısından azını tarayabilmiş.

WWW tarama araçlarının çözemediği tek sorun bu da değil. WWW üzerinde yer alan her türlü bilginin indeksini tutmak olanak dışı. Şu an için sadece metin dökümanları indekslenebiliyor. World Wide Web'in yeni uzantıları olan VRML ya da JAVA dillerinde hazırlanan belgelerin, ses, görüntü ve canlandırma dosyalarını tarama araçları veritabanlarına alamıyorlar. Aslında, bütün metin dosyalarının da veritabanlarına alınabilindiğinden bahsedemeyiz. İsteğiniz üzerine, bir sorgu sonucunda dinamik olarak üretilen bilgiyi indekslemenin yolu yok. Zaten böyle veritabanları WWW tarama araçlarının "kara listesinde".

Tarama araçları ile ilgili sorunun önemli bir boyutu da, kullanıcıyı doğrudan ilgilendiriyor. Verdiğiniz anahtar sözcüğe göre, bir taramadan on ile onbin arasında değişen miktarda yanıt almanız mümkün. Yanıtların sayısı 25-30'u geçiyorsa, gerçekten aradığınız bilgiye ulaşmak bir sorun haline gelebilir.

Tarama araçları ile ilgili önemli sorunlar bulunsa da, bu servisler şu an için İnternet ve WWW'nin vazgeçilmez parçaları. Daha iyi algoritmalarla çalışan, hızlı araçların yaratılması durumunda daha da iyi hale gelecekler. Ancak özel İnternet şirketlerinin tarama servislerini daha ne kadar "amme hizmeti" olarak götüreceklerini de tartışılır. Kuşkusuz, tarama servisleri bugün İnternet'in en çok ziyaret edilen sayfaları arasında yer alıyor. Bu sayede tarama servisi veren şirketler de WWW sayfalarına aldıkları reklamlardan çok fazla kâr ediyorlar. Ancak taramalardan da sözcük başına para almayı düşünebilirler. Bekleyip, göreceğiz.

Kaynaklar:
New Scientist, 6 Nisan 1996
http://altavista.digital.com

Kadınlar Dünya Şampiyonu Belli Oldu!

İspanya'nın Jaen şehrinde yapılan Kadınlar Dünya Şampiyonası olaylı bir organizasyondan sonra sonuçlandı. 16 maçtan oluşan şampiyonada harika üç Macar kardeşin en büyüğü Zsuzsa Polgar Dünya Şampiyonluğunu elinde bulunduran Çinli Xie Jun'un ünvanına son verdi. 13 maçta sona eren Şampiyona'da Xie Jun yalnızca 4 1/2 puan toplarken, Zsuzsa Polgar 8 1/2 puanla şampiyonluğu elde etti. 19 hamlelik 3. oyunda, oyuncular beraberlikte anlaşınca, Kadınlar Dünya Şampiyonası'nın Teknik Müdürlüğünü yapan Luis Rentero oyunculara sert çıkarak oyunların daha kaliteli olmasını istedi. 25.000 dolar para cezasına çarptırılan iki oyuncu aynı zamanda ülkelerine geri gönderilmekle tehdit edilirken, "iki oyuncu da Jaen'a turizm için gelmiş görünüyor" sözleriyse oyuncuların sinirlerini oldukça gerdi. Olaylı organizasyondan sinirleri daha sağlam olan Zsuzu Polgar'ın şampiyon olarak çıkmasına belki de bu neden oldu.

Zsuzsa, Sofia ve Judith adlı üç Macar kardeşi babaları eğitmiş. Çocuklarını okula göndermediği için başı bir süre polisle derde giren ailenin çabaları olumlu sonuç vermiş gözüküyor. Her biri yedi dil bilen üç kızkardeşin üçü de satranç oynuyor ve üçü de çok başarılı. Zsuzsa kadınlarda Dünya Şampiyonluğunu elde ederken, erkekler klasmanında mücadele eden kardeşlerin en küçüğü Judith şu anda 10. sırada bulunuyor.

Kadınların erkeklerden neden daha kötü oynadığı sorusuna, yeni şampiyon birkaç neden sayıyor:
1. Kadınların satranç oyunları hakkındaki tüm kararları erkeklerin alması.
2. Erkek ve kadın turnuvalarının ödüller arasında çok büyük farklılığın olması.
3. Kadınların satranca ilgi duymaması.
4. Hiçbir kadının Kasparov gibi olma hayalini kurmaması ya da antrenörler dahil herkesin, kadınların, Kadınlar Şampiyonu olabileceklerini ama şampiyon olmayacaklarına inanması.

Bu sonuncu nedenin önemli olduğunu vurgulayan Polgar, her şeyin kendini nasıl hazırladığının belirlediğini, hedefler düşük olunca performansın da düştüğünü ama yüksek hedeflerde performansın arttığına değindi. "Bu babamızın bize ilk öğrettiklerinden biridir bu yüzden yalnızca kadınlarla oynamayı reddettik" dedi.

Turnuvada ilk oyun siyahla oynayan Xie Jun'un galibiyetiyle başladı. Sonraki iki oyunda sağ görülü davranan Polgar iki beraberlik elde etti. Rentero'yu hiddetlendiren de bu pasifizim oldu. Ama 3. oyunun tam üç saat sürdüğü göz önüne alınırsa Rentero'nun FİDE kurallarını alt üst etmesinin anlamsızlığı görülebilir. 4. ve 5. oyunda iki galibiyet elde eden Zsuzsa'nın karşısında 6. oyunda beyazla oynayan Jun, bir Rus büyükustanın eski bir öğüdünü, "yenilgiden sonra beraberlikle yetinin"e uyarak beraberlikte anlaştı. 7. oyunu kaybettikten sonra çöküşe giren Xie Jun son oyundan sonra yaptığı açıklamada Rentero'nun suçlamalarından oldukça etkilendiğini ve Zsuzsa'nın Avrupalı olduğu için daha çok destek gördüğünü belirtti ve "neden kaybettiğini çok iyi biliyorum!" diye ekledi.

Devamını Siz Getirin



I. Sıra Beyazda



II. Sıra Beyazda



III. Sıra Beyazda



IV. Sıra Beyazda



V. Sıra Siyahta



VI. Sıra Beyazda

I. 1.Fc7! Kxc7 2.Ve5 siyah terk eder II. 1.Kxf5! Kxf5 (1...Kxe2 2.Kxf8+ Şg7 3.Kg8 mat) 2.Ve5+!! Kxe5 3.Ff6 mat (1-0) III. 1.Kxd4! f4 (1...exd4 2.Fxd4! Vxd4 3.axf5+) 2.Kxf4 (1-0) IV. 1.Af6+ Şh8 (1...Vxf6 2.vxc7) 2.Ae8! Vxe8 3.Vxc7 Kb2 4.Kad1 (1-0) V. 1...Kxf3! 2.Vxf3 (2.Şxf3 Vf4+ 3.Şg2 Vg3+ 4.Şf1 Kf7+ ya da 2.Kxh4 Vxh4 3.Şxf3 Kf7+ 4.Şg2 Kf4) 2...Vd2+ 3.Şg1 Ff2+! 4.Şf1 Ad4! 5.Fxd4 Vxc1+ 6.Şe2 Kxh1 7.Fxf2 Vxb1 8.g5 Vf1+ (0-1) VI. 1.Fxg6! fxg6 2.Vh6 Şf7 (2...Ff6 3.Vxh7+ Şf8 4.Vf7 mat) 3.Vxh7+ Şe6 4.Vxg6+ Ff6 (4...Şxe5 5.f4 mat) 5.Fxf6 Vxf6 6.Kc6+ (1-0)

Şampiyona Oyunları

1.Oyun
Polgar, Zsuzsa - Jun, Xie. Düzensiz A00
1. g3 g6 2. Fg2 Fg7 3. e4 e5 4. Ae2 Ae6 5. c3 Agc7 6. d4 exd4 7. cxd4 d5 8. e5 f6 9. f4 0-0 10. 0-0 Fg4 11. Abc3 fxe5 12. fxe5 Kxf1+ 13. Vxf1 Vd7 14. h3 Kf8 15. Af4 g5 16. hxg4 gxf4 17. gxf4 Vxg4 18. Ve2 Vg3 19. Vf2 Vxf2+ 20. Şxf2 Axd4 21. Axd5 Ag6 22.+Ac3 e6 23. Fe3 Fxe5 24. Kd1 Axf4 25. Fxf4 Kxf4+ 26. Şe3 Af5+ 27. Şd3 Kg4 28. Fh3 Kd4+ 29. Şc2 Kxd1 30. Axd1 Ad6 31. b4 Şg7 32. a4 Şf6 33. Af2 Fd4 34. Ad3 b6 35. Af4 c5 36. Ad5+ Şe5 37. bxc5 bxc5 38. Ae7 a6 39. a5 Ac4 40. Ac6+ Şd6 41. Ab8 Şc7 42. Axa6+ Şb7 43. Axc5+ Fxc5 44. a6+ Şb6 45. Şd3 Ad6 46. Şe2 Şxa6 47. Şf3 Şb6 48. Fe6 Şc7 49. Şe4 Şd8 50. Şh5 Fe3 51. Fg8 h6 52. Fh3 Şe7 53. Şg6 Ac4 54. Fd1 Şe6 55. Fg4+ Şe5 56. Fd1 Fg5 57. Fe2 Şf4 58. Fd1 Ag3 59. Fa4 b5 60. Fd7 h4 0-1

2.Oyun
Jun, Xie - Polgar, Zsuzsa. Sicilya B63
1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 Ac6 6. Fg5 e6 7. Vd2 Fc7 8. 0-0-0 0-0 9. f4 h6 10. Fh4 e5 11. Af5 Fxf5 12. exf5 Va5 13. Şb1 Kfc8 14. Fh5 a6 15. Fxc6 bxc6 16. fxe5 Vxe5 17. Fg3 1/2 -1/2

3.Oyun
Polgar, Zsuzsa - Jun, Xie. İskoç C44
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 4. Axd4 Fc5 5. Axc6 Vf6 6. Vd2 dxc6 7. Ac3 Fc6 8. Aa4 Kd8 9. Fd3 Fd4 10. 0-0 Vh4 11. Vf4 Vh5 12. Vg3 Ae7 13. Fe3 Ff6 14. h3 0-0 15. f4 Fb4 16. Vf3 Vxf3 17. Kxf3 f5 18. Ac5 fxe4 19. Fxe4 1/2 -1/2

4.Oyun
Jun , Xie - Polgar, Zsuzsa. Sicilya B63
1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 Ac6 6. Fg5 Vb6 7. Ab3 e6 8. Vd2 Fc7 9. f3 0-0 10. g4 Kd8 11. Fc3 Vc7 12. g5 Ad7 13. 0-0-0 a6 14. h4 h5 15. h5 Ab6 16. g6 Ff6 17. h6 fxg6 18. hxg7 Aa4 19. Ad4 Axd4 20. Fxd4 Fxd4 21. Vxd4 Axc3 22. bxc3 Vxg7 23. Vb6 Ve7 24. c5 d5 25. Fd3 Fd7 26. Kdg1 Fe8 27. f4 d4 28. cxd4 Kab8 29. Vxa6 Kxd4 30. f5 exf5 31. Fxf5 Vxe5 32. Fe6+ Şh8 33. Şb1 Ka4 0-1

5.Oyun
Polgar, Zsuzsa - Jun, Xie, İskoç C44
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 4. Axd4 Fc5 5. Axc6 Vf6 6. Vd2 dxc6 7. Ac3 Fe6 8. Aa4 Kd8 9. Fd3 Fd4 10. c3 b5 11. exd4 bxa4 12. Ve2 Vxd4 13. Vxe6+ Şf8 14. Fe2 Ae7 15. Ve2 f5 16. 0-0 Vxe4 17. Vxc7 Şf7 18. Fb5+ g6 19. Ff3 Ve4 20. Vxa7 Vd4 21. Va5 Ad5 22. Kd1 Ve4 23. Fg5 Kd7 24. Kac1 Vxa2 25. Fxd5 1-0

6.Oyun
Jun , Xie - Polgar, Zsuzsa. Sicilya B63
1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 Ac6 6. Adb5 Fb4 7. a3 Fxc3+ 8. Axc3 d5 9. exd5 exd5 10. Fd3 0-0 11. 0-0 Ae4 12. Ae2 Ff5 13. Fg5 Fxe4 14. Fxe4 h6 15. Fxf6 Vxf6 16. Vf3 Vxf3 17. Fxf3 Kac8 18. Kfe1 Kfd8 19. Kad1 Şf8 20. Şf1 Aa5 21. Ke2 Ac4 22. Ke4 d3 23. cxd3 Axb2 24. Kb1 Axd3 25. Ka4 Ac5 26. Kxa7 Ka8 27. Kxa8 Kxa8 28. Fxh7 1/2 -1/2

7.Oyun
Polgar, Zsuzsa - Jun, Xie. İskoç C45
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 4. Axd4 Fc5 5. Axc6 Vf6 6. Vd2 dxc6 7. Ac3 Fe6 8. Aa4 Fd6 9. Ve3 Ah6 10. h3 0-0 11. Fe2 Kfe8 12. Ae3 Ve5 13. f4 Va5 14. Fd2 Fb4 15. a3 Af5 16. exf5 Fc4 17. Vd4 Fxc3 18. Fxc3 Kxe2+ 19. Şf1 Vxc3 20. bxc3 Ke4+ 21. Şf2 Kxd4 22. cxd4 Kd8 23. Khe1 Şf8 24. Ke4 g6 25. f6 Kd6 26. Ke7 Kxf6 27. Kxc7 Kxf4+ 28. Şe3 Kf6 29. Kxb7 a6 30. Kc1 Ff1 31. g4 g5 32. Kb6 Fg2 33. Kg1 Fd5 34. Kg3 Fc4 35. d5 Fxd5 36. Kxa6 Şg7 37. Ka7 Kf4 38. a4 Şf6 39. Şd2 Kf2+ 40. Şc1 Şe5 41. a5 Şd4 42. Şb2 Şc4 43. Kb7 c5 44. Kb6 1-0

8.Oyun
Jun, Xie - Polgar, Zsuzsa. Sicilya B44
1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 Ac6 6. Adb5 Fb4 7. a3 Fxc3+ 8. Axc3 d5 9. exd5 exd5 10. Fd3 0-0 11. 0-0 d4 12. Ae2 Vd5 13. Af4 Vd6 14. Ah5 Axb5 15. Vxb5 b6 16. Fd2 Fd7 17. Kac1 Kfe8 18. f4 Ae7 19. Ke5 Fc6 20. Fb4 Vf6 21. Fc4 Fd7 22. Kg5 Fc6 23. Fd3 Ac6 24. Fd2 hxg5 25. Vh7+ Şf8 26. fxg5 Ve5 27. Ff4 Vd5 28. Fe4 Ff5 29. Fxf5 Ke2 30. Fh3 d3 31. c3 Ae7 32. Vh8+ Ag8 33. g6 f6 34. h4 Vd8 35. Fg4 Ke4 36. Vh5 Vc7 37. Fd2 Kd8 38. Ff3 Kc5 39. Vg4 Vd7 40. Ve4 b5 41. Vb3 Vc6 42. Vxc6 Kxc6 43. h4 Ac7 44. h5 Ad5 45. Fg4 Ke4 46. Ff3 Kc5 47. h6 gxh6 48. Fxh6+ Şc7 49. Kc1 Ac3 50. Ke1 Ac4 51. Kd1 Ab2 52. Kb1 Aa4 53. Şf1 d2 54. Kd1 Kg5 55. Fxg5 hxg5 56. g7 Şf7 57. Şg1 Axc3 58. Kf1 Şxg7 59. Fd1 Ke8 60. Şf2 Kf8+ 0-1

9.Oyun
Polgar, Zsuzsa - Jun, Xie. İskoç C44
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Ac3 Af6 4. d4 exd4 5. Axd4 Fb4 6. Axc6 bxc6 7. Fd3 d5 8. exd5 cxd5 9. 0-0 0-0 10. Fg5 c6 11. Aa4 Fd6 12. c4 h6 13. Fh4 Fg4 14. Vc2 Fe6 15. Şh1 Kb8 16. Kad1 Ke8 17. b3 Vc7 18. Kfe1 Kbd8 19. exd5 cxd5 20. Vb2 g5 21. Fg3 Fb4 22. Ke2 Ac4 23. Fc5 Fg4 24. f3 Vxc5 25. Vxc5 Kxc5 26. fxg4 Kde8 27. Sg1 Af6 28. Kxc5 Kxc5 29. h3 Fe1 30. Şf1 Fh4 31. Ac3 d4 32. Ac2 Ad5 33. Ke1 Kc3 34. Kd1 Şf8 35. Fc4 Kxc2 36. Şxc2 Ac3+ 37. Şd2 Axd1 1/2 -1/2

10.Oyun
Jun , Xie - Polgar, Zsuzsa. Ruy Lopez C80
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. 0-0 Axe4 6. d4 b5 7. Fb3 d5 8. dxe5 Fe6 9. Abd2 Ac5 10. c3 Fc7 11. Fc2 d4 12. Ae4 d3 13. Axc5 dxc2 14. Vxd8+ Kxd8 15. Axc6 fxe6 16. Fe3 Kd5 17. Kac1 Axc5 18. Axe5 Kxe5 19. Kxc2 Şf7 20. e4 b4 21. Kd1 Kd8 22. Kxd8 Fxd8 23. Şf1 Fg5 24. Fa7 Kf5 25. Şe2 Şe8 26. Şd3 Şd7 27. f3 e5 28. Ke2 Fe7 29. Fb8 a5 30. Şc4 Şc6 31. Fe5 g6 32. g4 Kh8 33. Kd2 a4 34. Fg3 h5 35. Kd3 hxg4 36. fxg4 Kf1 37. h3 a3 38. Kd2 g5 39. Kd3 Ka1 40. Kd2 Kb1 41. Şc5 Kb2 42. Fe1 Fd8 43. Kd6+ Şc7 44. Kd2 Şc6 45. Kd6+ Şc7 46. Kd2 1/2 -1/2

11.Oyun
Polgar, Zsuzsa - Jun, Xie, Vezir Piyonu D00
1. d4 Af6 2. Af3 g6 3. c4 Fg7 4. g3 0-0 5. Fg2 d5 6. cxd5 Axd5 7. 0-0 Ab6 8. Ac3 Ac6 9. d5 Aa5 10. Ff4 c6 11. dxc6 Axc6 12. Vc1 Fg4 13. Kd1 Ve8 14. Fh6 Vf5 15. Fxg7 Şxg7 16. Ad4 Axd4 17. Kxd4 c5 18. Kd1 Vc8 19. h3 Fh3 20. Fxh3 Vxh3 21. Ve3 Ad7 22. Ae4 b6 23. Kd6 Kac8 24. Kad1 Ab8 25. Vg5 Vf5 26. Vxf5 gxf5 27. Af6 Ac6 28. Ah5+ Şg8 29. Kxd8 Şh8 30. Kf6 Kc7 31. e3 Kg8 32. h4 a6 33. Şg2 Ae7 34. Kd2 Ag6 35. Şh2 f4 36. Kxb6 fxe3 37. fxe3 c4 38. Af6 Ac5 39. Axg8 Af3+ 40. Şh3 Axd2 41. Af6 Ke3 42. Şg4 Şg7 43. Şf4 Ke1 44. Kxa6 Kf1+ 45. Şe5 Kf3 46. Ah5+ Şf8 47. Şd6 1-0

12.Oyun
Jun , Xie - Polgar, Zsuzsa. Ruy Lopez C77
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. d3 d6 6. c3 Fd7 7. 0-0 g6 8. Abd2 Fg7 9. Ke1 0-0 10. Af1 b5 11. Fc2 h6 12. Ae3 Ke8 13. a4 Kb8 14. axb5 axb5 15. h3 Fe6 16. d4 cxd4 17. cxd4 Fc8 18. Af1 Ab4 19. Fb1 c5 20. Fd2 Ac6 21. dxc5 dxc5 22. Vc1 Ad4 23. Axd4 Vxd4 24. e3 Ah7 25. Fc3 Vc4 26. f4 Vxc1 27. Kxc1 e4 28. Fa7 Kb7 29. Fc4 Kbc7 30. Fc5 Ke6 31. Fd5 Ka6 32. Kxa6 Fxa6 33. Ka1 Fxc5 34. Kxa6 Fxb2 35. Kxg6+ Şh8 36. Fxf7 Kc8 37. Fe6 Ka8 38. Ac3 Fg7 39. Af5 Af8 40. Fxf8 Fxf8 41. Axh6 Ka6 42. Af7+ Şh7 43. Kg3 Fg7 44. Ag5+ Şh8 45. Kg4 1-0

13.Oyun
Polgar, Zsuzsa - Jun, Xie, Vezir Piyonu D00
1. d4 Af6 2. Af3 g6 3. c4 Fg7 4. g3 0-0 5. Fg2 d5 6. cxd5 Axd5 7. 0-0 Ac6 8. e4 Ab6 9. d5 Aa5 10. Ve1 Aae4 11. Ae3 c6 12. h3 Vf6 13. hxe4 Vxc3 14. Vxc3 Fxc3 15. Kb1 Fg7 16. Ff4 c6 17. dxc6 bxc6 18. Fd6 Ke8 19. e5 Ae4 20. e5 Fa6 21. Kfc1 Kec8 22. Ff1 Axe5 23. Axe5 Fxf1 24. Şxf1 1-0

Fotoğraf
Saadet Koç

Fotoğraf Olmayan Fotoğraf
Fotogram


Robert Heinecken, "Fast Food/Pasta Salad", 1983

Fotoğraflama sürecinde objektif devreden çıkarılırsa ne olur? Objektif, fotoğraf makinesinin gözbebeğidir ve onsuz fotoğraf olmaz demek yanlış olmaz. Işık, ışığın görünür kıldığı nesneler, ışığa duyarlı yüzey ve fotokimyasallarla, makinesiz de olsa görüntü elde edilebilir. Her türlü nesne, çöp, yiyecek, çiçek, ot, böcek, kağıt, bardak, çatal, bıçak, makas, iğne, iplik, el, ayak, yüz, beden, ... gündelik yaşamdan parçalar fotoğraf kartı üzerine serpiştirilip pozlandırılırsa fotogram elde edilir. Makinesiz ya da objektifsiz fotoğraf olarak da tanımlanabilen, fotogram basittir. Her amatörün kendini karanlık odaya kapattığında kolayca elde edebileceği bu tür fantastik görüntüler o kadar basittir ki, bazılarına göre fotoğraf bile değildir. Geleneksel fotoğrafla karşılaştırıldığında, fotogramın siyahı ve beyazı keskin, gri çeşitliliği olmayan, derinliksiz, iki boyutlu grafik görüntülerini anlamak zordur. Teknik terimlerle açıklamak gerekirse ara negatif kullanılmadan yapılan bu ışık oyunları tabi tutuldukları işlemlere göre dörde ayrılabilir.

(i) *Cliché verre* (cam klişe), el yapımı negatifler kullanılarak yapılan fotogramlardır. Bilinen negatif boyutlarında, ya da farklı boyutlarda, cam, asetat gibi ışık geçiren malzemeler üzerinde tasarlanan görüntüler ışığa duyarlı karta doğrudan kopyalanır. Bu teknikte görüntü büyütülebilir çoğaltılabilir. Picasso'nun dekupajları (découpages) bu tekniğin ilginç örneklerindendir.

(ii) *Fotogram*, çevreden toplanmış nesne kalabalığı fotoğraf kartı üzerinde yerleştirilip pozlanarak yapılır. Nesnelerin kendi boyutlarında beyaz siluetlerinin üretildiği bu yöntemde görüntü çoğaltılamaz, tek örnekler yaratılır. Fotogram basitçe kaydedilmiş gölgedir. Man Ray bu yöntemin sunduğu bütün olanakları denemiştir.

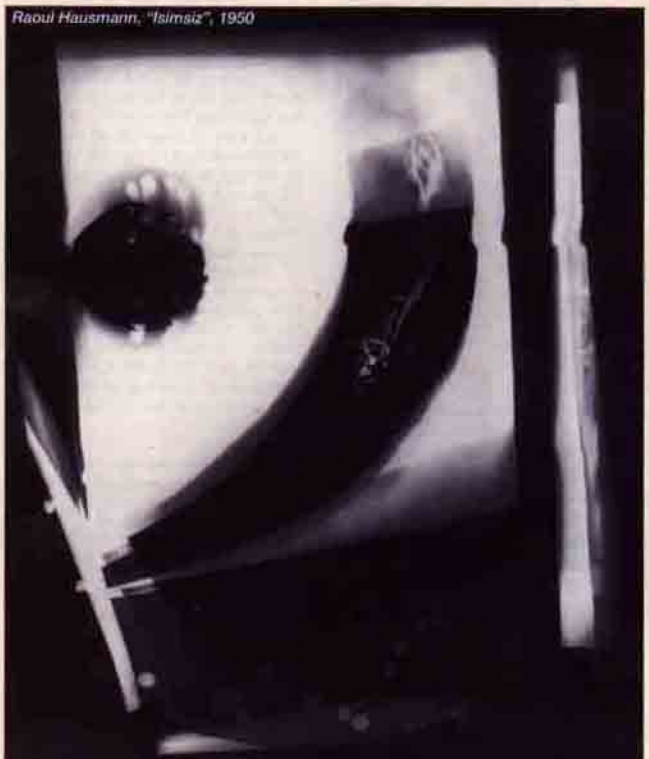
(iii) *Luminogram* yönteminde, ışığın kendisi görüntüyü oluşturacak ana malzemedir. Işık engellenerek, perdelenerek, şiddeti arttırılıp azaltılarak, duyarlı kart üzerine izler bırakılır. Moholy Nagy, fotogramlarının hatırı sayılır bir kısmını bu yöntemle yapmıştır.

(iv) *Chemigram* yönteminde ise, fotokimyasal reaksiyonlar resmin içeriğine katkıda bulunur. Fotokimyasal tepkimelere müdahale edilerek, ısıtarak, karıştırarak, farklı maddeleri birbirine ekleyerek, chemigram yapılabilir. Bu yöntemle yapılan çalışmaların en ilginç örneklerini Tabard, Cardier ve Chargesheimer veriyor.

19. yüzyılda fotoğrafın bulunmasıyla birlikte fotogram da kullanılıyordu. Niepce, Boyard, Talbot ışığa duyarlı emülsiyon yüzeyini test etmek için fotogramı kullanıyorlardı. Fotoğraf ve resimle karşılaştırıldığında, nesneleri kendi boyutlarında birebir kopya edebilmesi fotogramın radyografi ve fen bilimleri alanında işe yarar bir yöntem olarak kullanılmasını sağladı. Benzer şekilde Carot ve Delacroix gibi sanatçılar, desenlerini kopya etmek için karartılmış camı oymak yerine fotogramı kullandılar. 20. yüzyılın başlarında bu tarihçeden haberdar olmayan bazı sanatçılar fotogramı, geleneksel anlayışlara karşı duran ve sanatın hüküm süreceği yeni bir ortam olarak yeniden keşfettiler.

Birinci Dünya Savaşı yıllarında sanatçılar arasında savaşa, savaşın nedenlerinden biri olarak görülen teknolojiye ve geleneksel sanatın tüm değerlerine tepki duyan gruplar vardı. Bunlar, teknolojik gelişmelerden etkilenerek sanata yenilik getirme girişimleri sonucunda ortaya çıkmış kübizm, fütürizm gibi yeni sanat akımlarını, geleneksel sanat akademileri gibi burjuva sınıfına ve onun saygınlığına hizmet etmekle, hatta milliyetçi imgelerle savaşı körüklemekle suçluyorlardı. Öte yandan yanılsamalarla dolu insan algısının mükemmel olmadığını bilen sanatçı, kendi ifadesi için objektif ve otomatik yollar arıyorlardı. İnsan gözünü eğleyen görüntüler yerine sarsıcı, şok edici, saldırgan, keskin bir tavrı olan görüntüler ürettiler. Malzemenin ifade gücünün farkına vardılar. Eskimiş sanat anlayışını zorlayan yeni yöntemleri kullanarak, geleneksel sanatla kıyasıya dalga geçtiler. Dada hareketi, savaştan kaçıp Zürih'e sığınmış bir grup sanatçı tarafından böyle bir ortamda başlatıldı. Bu çağın ruhuna uygun bir teknik olan fotogram, Christian Schad, Man Ray, Moholy Nagy gibi sanatçıların elinde yeniden doğdu.

Chistian Schad 1915'de 21 yaşında, askerlikten kaçmak için İsviçre'ye geldi ve Dada hareketine katılarak ilk fotogramlarını üretti. Hiçbir kısıtlama olmadan herşeyi yapmaya izin veren Dada anlayışı fotogramda vücut buldu. Dadacılar fotogramı fotoğraf ve resim karşıtı olarak gördüler. Resim karşıtı, çünkü fotogramda görüntü denetlenebilir bir işlemle kendiliğinden oluşmaktadır; fotoğraf karşıtı, çünkü fotoğrafın güvenilir görsel aktarımına ters düşmektedir. Schad'ın "schadograph" denilen ilk fotogramları, fotoğrafın gerçekçi görüntülerini alaya alır. Schad, medeniyetin enkaz bıraktığı nesnelerle oluşturduğu görüntülerinin anlamsızlığıyla bütünleşecek şekilde, fotogramlarına anlamsız isimler vermiştir. Dikdörtgen fotoğraf kartına da müdahale etmiş, şeklini bozmuş, makasla keserek yeni alanlar, yeni anlamsızlıklar yaratmıştır. Schadograflar, ilk kez 1920'de Dada hareketinin yayın organı Dadaphone'da yayımlandı. Daha sonra resim çalışmalarına dönen Schad, 1970'lerde yeniden fotogramla uğraşarak 180 görüntüden oluşan "Gecenin Gaspard'ı veya Romantizmin Dada Ruhu ile Evliliği" adlı bir portfolyo yayımladı.


Raoul Hausmann, "İsimsiz", 1950

Dadacılarla dirsek temasındayken fotogramı yaratan bir başka sanatçı Man Ray'dır. 1921'de 31 yaşında Paris'e gelen Amerikalı ressam Man Ray, Tristan Tzara ve çevresindekilerle tanıştı. Tzara aracılığıyla Christian Schad'ın fotogramlarından haberdar olan Man Ray, 1922'de ilk fotogramlarını yapmaya başladı. Fotogram görüntülerinin anlamsızlığı Dadacı anlayışla çok iyi örtüşüyordu. Tristan Tzara, Man Ray'in fotogramlarını ilk gördüğünde, "Bunlar gerçek Dadacı işler" demişti. Yine Tzara 1918'de yayınlanan Dadacı Manifesto'da kendileri ve yaptıkları ile ilgilenenlere dokundurarak, "Gazetecileri umulmadık bir dünyanın eşiğine getiren büyülü dada kelimesi, bizim için önemli değildir." diyor ve vurguluyordu: "Dada hiçbir anlama gelmez!"

Man Ray'in, Schad gibi kendi adına gönderme yaparak "rayograph" adını verdiği buluşunu karanlık odada şuursuz, "otomatik" olaylar olarak tanımlaması, gerçeküstücü André Breton ve Philippe Soupault'un "otomatik yazı" kavramı içinde kendine yer buldu. 1922'de yayınlanan ve 12 fotogramdan oluşan "Champ Delicieux" albümü de gerçeküstücü akıma göz kırpıyordu. Tzara, bu albüme yazdığı giriş yazısında Man Ray'in fotogramlarının görüş zenginliğini kabul eder. Geleneksel resimdeki fırça izlerini zayıf titremeler olarak nitelendiren Tzara, bu kusuru meşru kılmak için bu izlere duyarlılık denilmesiyle dalga geçer: "İnsan kusuru, makinelerin kesinliğinden daha değerli faziletlere sahipmiş gibi gösteriliyor."

Man Ray'ın fotogramları kendi görüntülerini kendileri yaratır. Güç sarfetmeden görüntüyü yansıtan ayna veya bir sesin yankısı gibi. Fotogram, normal fotoğraf yönteminde fotoğrafçı ile model arasında var olan ayrımı vurgular. Nesneler, pozlama süresince



Christian Schad, "İsimsiz Schadgraf", 1919

kağıda dokunur ve sonra kaybolur. Var oluşun içinde yokluk hissi belirir. Gölgenin tanımladığı siluetin anlattıkları dışında, nesneye ait hiçbir detay görünmez. Birebir dokunuşun mahremiyeti, nesnenin gizemi çekicidir.

Fotogramın üçüncü kâşifi 1920'de 25 yaşında Berlin'e gelen Macar sanatçı Lazlo Moholy Nagy'dir. Moholy Nagy de, ifade değerlerini fırça ve el becerisi dışında iletecek otomatik bir yöntem arıyordu. Kısa zamanda ışık üstüne denemeler yapmaya girişti. Konstrüktivist bir ressam olarak ışığı ve mekânı, hareket halindeki kuvvetlerin dinamik ilişkileri içinde resmetmeye girişti. Objektifi ortadan kaldırarak ışığın kendisini göstermesine izin verdi; resimdeki pigment, ışıkla yer değiştirdi. 1923'de Weimar'daki Bauhaus Okulu'nda ışıkla deneylerini sabitlemek için fotogram tekniğini kullandı. Bu deneyleri cam, çelik, plastik, tahta malzemelerden oluşan ünlü kinetik heykeli "Işık Modülatörü" ile sonuçlandı. Bu motorlu araç, sadece mekanik nitelikleri olan bir sanat ürünü değil aynı zamanda ışıklı bir gösteri aracıydı. Moholy Nagy, fotoğraf kağıdını tuval, değişen ışığı boya yerine kullanarak fotogramda ışıkla boyama işine girişti. Moholy Nagy'nin fotogramlarında ışık, nesnelerin fiziksel biçimlerini değiştirme potansiyeli olan, mekân yaratan sürekli biçim değiştiren ve akan, zaman akışını vurgulayan bir madde olarak algılanır. Moholy'nin kariyerinde ışık üstüne çalışmak önemli bir yer tutar. Sonraları Chicago'da açtığı "New Bauhaus" okulunda yer alan "ışık stüdyoları" ışık üzerine çalışılan bir laboratuvar gibidir.

Bu panoramanın ilginç ve önemli bir diğer siması Raoul Hausmann'dır. 1900'de 14 yaşında Berlin'e gelen sanatçı kendi kendini eğitmiştir. Kendi kuramlarını bir başkasının görüşlerine karşı çıkma üzerine kurma zorunluluğu hisseden sanatçı arkadaşlarının aksine Hausmann, hiçbir görüşü dışlamadan, birçok çağdaş eğilimin kendi sanatını etkilemesine izin verdi. Birinci Dünya Savaşı gibi insanoğlunun başına gelen felaketleri insan algısının esnekliğine bağlayan Hausmann, özellikle algı üzerine araştırmalar yaptı. Algıları sarsacak ilk işleri arasında anlamı bir kenara itip, sesi ön plana çıkardığı "ses şiirleri" gelir. Bu şiirlerin resimsel "partner"ları, Berlin sokaklarını süsleyen birçok harfin rastgele bir araya geldiği "bilboard şiirleri" dir. Hausmann, pratik yapan bir algı kuramcısına benzer. Fotoğrafı insan algısını sınırlayan araçlardan biri olarak gören Hausmann, 1918'de fotomontajı keşfetti. Gazetelerden broşürlerden, afişlerden, basılı her türlü materyalden derlenmiş görüntüleri birlikte kullandı. Böylece Hausmann, fotoğrafta yokluğunu hissettiği, farklı zamanlardan, farklı etkide olabildiğince çok referansa sahip bir görüntü yaratıyordu. Hausmann, 1946'da fotogramı ele aldı. Sürekli yeni ifade arayışı içindeki bir sanatçı için ideal olan bu yöntemle kolaj benzeri görüntüler üretti. Yırtık fotoğraflar ve kağıtlarla yaptığı tasarımlar dışında, dikiş attığı ipliklerin oluşturduğu zemine eliyle verdiği şekillerle oluşturduğu fotogramlar ilgi çekicidir.

Neredeyse el değmemiş teknik bırakmayan ünlü ressam Picasso da fotogramla ilgilenmiştir. Picasso, stüdyosunu, çalışmalarını görüntüleyen ve resimlerinde kullanmak için fotoğraf çeken bir amatör olarak bilinir. Ama en tanınmış fotoğraf projesi Fransız fotoğrafçı André Villier işbirliğiyle gerçekleştirdiği "Diurnes" serisidir. Sanatçılar, Villier'in görüntülediği Provence manzaraları üstüne dekupaj tekniği ile Picasso'nun tipik hayvan ve mitolojik figür siluetleri yerleştirdiler. Böylece, fotogramla geleneksel fotoğrafı birleştirdiler.

1900-1930'lu yılların atmosferinde fotogramı yaratan bu sanatçıların yanında günümüzde de bu teknikle ilgilenen sanatçılar var. Floris Neusüss, 30 yılı aşkın bir zamandır fotogram yapıyor. Baktığı sahnede gerçeklikten "bir çıkarma işlemi" ile görüntülerine ulaşan geleneksel fotoğrafçının aksine, fotogramcı Floris Neusüss, görüntüleri bir toplama işlemiyle oluşturur. Işığa duyarlılığın "sıfırıncı noktası"ndan işleme başlayarak, tekrarlanan pozlamalarla negatif ve pozitif etkileri birleştirerek görüntüyü inşa eder. Oldukça büyük boyutlardaki çalışmaları içinde fotogramcının kendi gölgesini de bulmak mümkündür.

Fotogram dünyası büyük bir maharetle gerçeğin ve gerçek olmayanın iç içe geçişini gösterir. Fotogramlar bir sahneye, olaya, âna gönderme yapmazlar. Onun yerine ışık, görüntü yüzeyi ve izleyici arasında fantastik diyaloglar yazarlar. Fotogramlar, normal görünüşe bir alternatif yaratarak izleyiciyi belirsizliğin gizemine sürüklerler. Işıklı gölgelerin imgesi, tıpkı hafıza gibi, bizleri doğrunun ne olduğunu kestiremeyecek bir duruma sürüklerken, hikâyeler uydurma özgürlüğümüzü de garanti eder.

Konu Danışmanı: Tuğrul Çakar

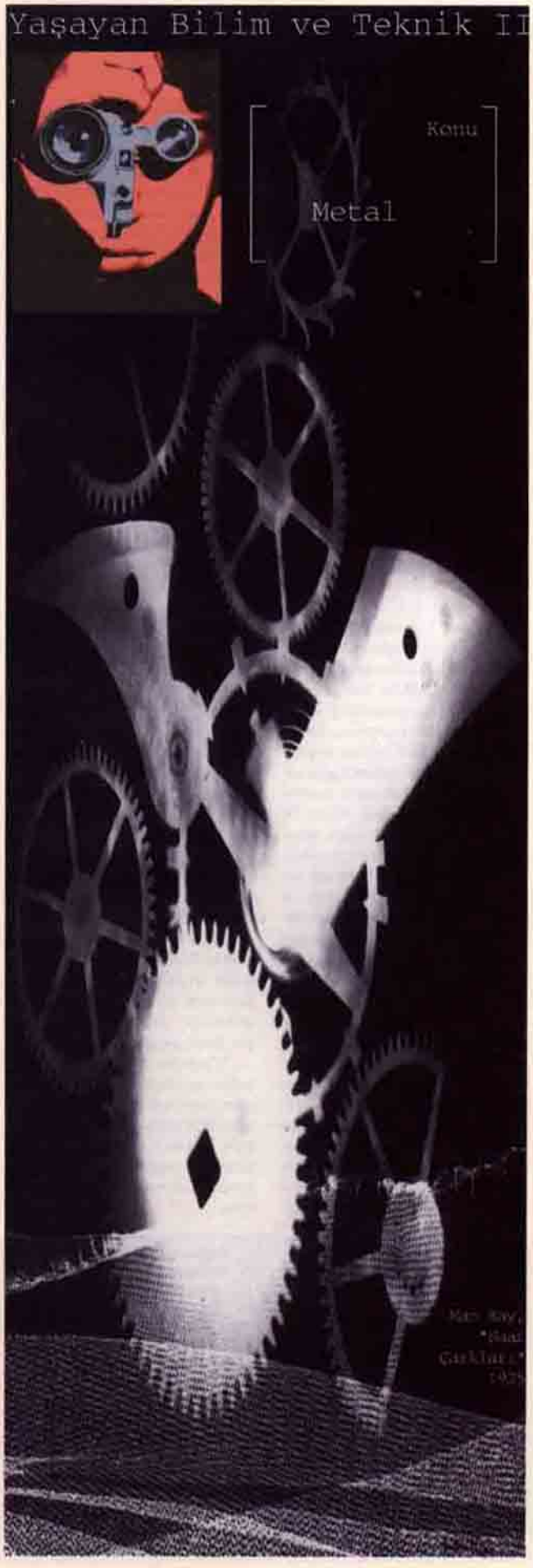
Kaynaklar

Fotosoğlanı J., "Franz New Vision", *Aperture*, 142, 1994

Jäger G., "Floris Michael Neusüss", *European Photography Art Magazine*, 57, springhammer, 1995

Chambers M, Gutentäl S., *Experimental Vision*, Denver Art Museum and Rinehart Publishers, Denver, 1994

Neusüss F., Heyne R., *Fotogramme*, Goethe-Institut, Berlin, 1987

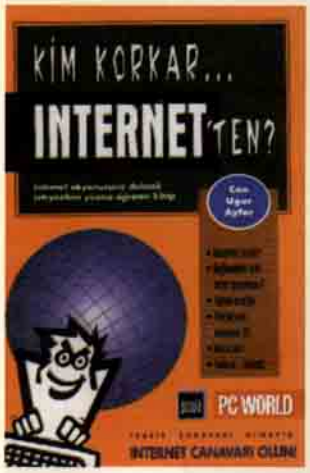


Yayın Dünyası

Sinan Kılıç

Kim Korkar Internet'ten?

Can Uğur Ayfer
Pusula Yayıncılık
İstanbul, 1996
179 sayfa



"Kişisel bilgisayar" deyimi, 1970'li yılların başlarında, birkaç bilgisayar dahisinin projelerinde geçiyordu. IBM'in bile, kişisel bilgisayar projesine giriştiği yıllarda, artık tarihe karışmaya başlayan DOS tabanlı kişisel bilgisayarların ikinbinli yıllara kadar olsa olsa 200 bin satmasını tasarladığı söylenir. Seksenli yılların ilk yarısında "kişisel" denilen bilgisayarlarla tanışmaya başladık. Sonraki yıllarda ise, belki de hiç kimsenin tahmin edemediği bir patlama gerçekleşti ve kişisel bilgisayarlar müşteri kayıtlarından masaüstü yayıncılığa, muhasebe kayıtlarından çocuk oyuncağına uzanan bir dizi alanda kullanılmaya başladı.

1980'li yıllarda, "İnternet" denilen dev ağın temelleri atılmıştı. Artık iyice yaygınlaşan ulusararası bilgisayar ağları "kişisel" kavramının da kısa ömrünü doldurup tarihe karışmaya başladığını gösteriyor. İnternet sayesinde tüm bilgisayarlar artık dev bir ortamın parçası durumuna geliyorlar. Kullanımı kolay yazılımlar, internete bağlanmayı ve internet dünyasında dolaşmayı basitleştiriyor.

"Kim Korkar Internet'ten?" işte bu muhteşem dünyada dolaşmayı, internetten yararlanmayı anlatan bir kılavuz. Korkusunu yenebilenler, bu muhteşem ortama katılmanın yararlarını görecektir.

Değişim Mühendisliği Devrimi

Michael Hammer
Steven A. Stanton
Çeviri: Sinem Gül
Sabah Kitapları
İstanbul, 1995
213 sayfa



Değişim Mühendisliği Devrimi kitabının İngilizce aslı, The Reengineering Revolution adıyla yayımlanmış. Burada "değişim" anlamına gelen "reengineering" sözcüğünü belirtmek gerekiyor. Çünkü bizim dilimizde "değişim" sözcüğünün çok farklı çağrışımları var.

"Değişim mühendisliği," boyutları ne olursa olsun kuruluşların, gelişen teknolojilere ayak uydurabilmek, artan talepleri karşılayabilmek için yeniden yapılanmasını, sistemi ve ilişkileri düzenleyen değerlerin gözden geçirilmesini belirtiyor.

Değişim Mühendisliği son yıllarda birçok kurum ve kuruluşta uygulanmaya başladı. Bu atılımla kuruluşlarda istikrarlı bir verim artışı ve kaynak kullanımında etkinlik hedefleniyor. Değişim mühendisliğinde başarıyı sağlayan etmen, kurumların bir bütün olarak köklü bir değişime ihtiyaç duyduklarının saptanmasıdır. Çağımızda hiçbir kuruluş salt üretim artışını hedeflemiyor. İnsan kaynaklarının da üretimde etkin ölçülerde kullanılması gerekir. Değişim mühendisliği "performansta çarpıcı geliştirmeler yapmak amacıyla iş süreçlerinin temelden yeniden düşünülmesi ve radikal bir şekilde yeniden tasarlanmasıdır." Bunun için öncelikle müşterinin gereksinimlerini anlayarak, kuruluşun, istekleri giderek farklılaşan müşterinin yararına yeniden yapılanması gerekir.

Önderlerden yöneticilere ve çalışanlara uzanan değişim ihtiyacı, çağımızda bütün kuruluşlarda hissedilir hale gelmeye başladı. Değişim Mühendisliği de bunun kavramlarını yöntemlerini anlatıyor.

Doğruluk ya da Hakikat

Harun Tepe
Ark Yayınları
Ankara, 1995
198 sayfa



Kitabın tam adı, Platon'dan Habermas'a Felsefede Doğruluk ya da Hakikat. "[B]u kitap, dilimizde bilgide doğruluk sorununu ele alan ilk kitap olduğu gibi –ulaşabildiğim Batı dillerinde de rastlayamadığım bir biçimde– sorunu hem tarihsel geçmişi hem de bugünkü doğruluk kuramları tartışmasıyla bütün olarak ortaya koyan bir inceleme," diyor Harun Tepe.

Bir bilginin bilgi olabilmesi için doğru ya da yanlış olabilmesi gerekir. En yalın anlamıyla bir cümle, eğer bir doğruluk olanağı taşıyorsa, bilgi verir. Başka bir deyişle, "her bilgi doğru ya da yanlış olma olanağını kendisinde taşır." Bu tanım bilginin temel özelliğini vurguluyor. Ama çok kapsayıcı gibi görünen bu tanımı bile, birçok filozof yetersiz bulacaktır. Sözgelimi şu ünlü "yanlış bilgi, bilgi midir?" sorusu, konuyu başka bir açıdan ele almayı gerektirir.

Doğruluk ya da hakikat felsefecileri rahat bırakmayan, kesin bir yanıtla karşılığını bulamayan bir sorun. Bilim adamları içinse, doğruluk ya da hakikatin ne olduğu büyük önem taşımıyor. "Bilim adamları doğru ya da doğruluğun değil, doğruların, tek tek doğru bilgilerin izini sürüyorlar, sonuçta doğru bilgi ve açıklamalara ulaşıyorlar da."

Bilimsel nesnelerin doğası hakkında doğru bilgilere ulaşmaya çalışan bilim adamlarının da doğruluk ya da hakikat sorununa ilgi duymaları beklenirdi oysa. Bilimsel bilginin doğruluk ya da hakikat konusunda bilgi edinmeyi gereksiz kılmaması gerekir.

Harun Tepe'nin incelemesi, doğruluk ya da hakikat konusunu, Sokrates öncesi felsefeden çağdaş felsefeye kadar uzanan bir tartışmaya yayıyor. Böylesi bir konuda özgün olarak Türkçe bir metin yayımlanmış olması çok sevindirici.

Video Sanatı
Der.: Levend Kılıç
Hil Yayın
İstanbul, 1995
135 sayfa



Sanat, teknoloji, film sanatı, televizyon ve sanat kuramı gibi birçok alanda tartışmalar yaratan video sanatı konusuna eleştirel bir bakış.

Sağduyu Filozofu: Popper
Der.: Cemal Güzel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1996
232 sayfa



Bilim felsefesinin büyük kuramcısı Karl Popper'in alanındaki başlıca eğilimleri topluca okura sunmayı amaçlayan başyapıtlarından seçmeler.

Bizans Toplumsal ve Siyasal Düşünüşü
Ernest Barker
Çev.: Mete Tunçay
İmge Yayınları
Ankara, 1995
256 sayfa



Türkiye topraklarında yaşamış ve özellikle Cumhuriyet Döneminde düşman bellenmiş bir uygarlığın toplumsal ve siyasal düşünüşü hakkında bir çalışma.

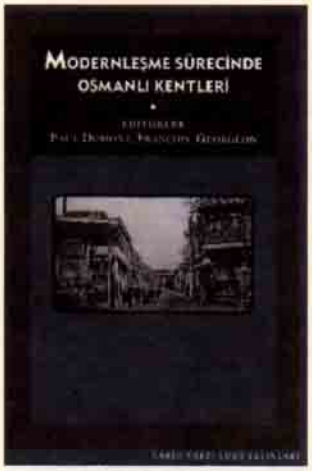
Bakış ve Ses
Pascal Bonitzer
Çev.: İzzet Yasar
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1995
147 sayfa



Pascal Bonitzer, Eisenstein, Straub, Duras ve Fellini'den örnekler vererek sinemada ses ve görüntüyü çözümlüyor.

Modernleşme Sürecinde Osmanlı Kentleri

Ed. Paul Dumont
François Georgeon
Çeviri: Ali Berktay
Tarih Vakfı Yurt Yayınları
İstanbul, 1996
196 sayfa



Sosyal Bilimler Yüksekokuluna bağlı Araştırma Merkezinin SSCB, Slav dünyası ve Türk topraklarına ilişkin etkinlikleri çerçevesinde düzenlenen "Osmanlı İmparatorluğu'ndan Günümüz Türkiye'sine" adlı seminer çalışmalarına dayanılarak hazırlanmış bir kitap. Modernleşme Sürecinde Osmanlı Kentleri, tarih, mimarlık, şehircilik, sanat ya da bilim tarihi alanında çalışan araştırmacıların, Osmanlı İmparatorluğu'nun son döneminde kent sorunu üzerine girişikleri ortak bir çabanın ürünü.

"Okuyacağınız incelemeler esas olarak 19. yüzyılı, yani modernleşme ve reformlar çağını kapsamakta ve Anadolu ile Irak'tan geçerek Balkanlar'dan Mısır'a kadar uzanan çok geniş bir bölgeyi ele almaktadır. İster istemez tam olgunlaşmamış bir görünüm verecek bir sentez yazmak yerine, konuya tutulabilecek ışıkları ve yaklaşımları çoğaltmaya çalıştık. Bu nedenle derlemede, Osmanlı şehirciliği üzerine genel incelemelerin yanı sıra bir bölgeye (Kuzey Yunanistan), büyük kentlere (İstanbul, İskenderiye, Bağdat), orta ya da küçük çaplı kentlere (Bursa, Manastır, Van, Ankara) ve bazı temalara (cemaat sorunları, halk sağlığı ve koruyucu hekimlik) ilişkin daha monografik incelemeler de bulacaksınız. Bu tercihlerle, kent tarihinin şehircilik ve mimarlık, idare, bina bakımı, yaşam koşulları, kentteki cemaatlerin tarihi gibi önemli yönlerinden hiçbirini ihmal etmemeye çalıştık," diyor editörler.

Dilimiz Üstüne Konuşmalar

Melih Cevdet Anday
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
100 sayfa



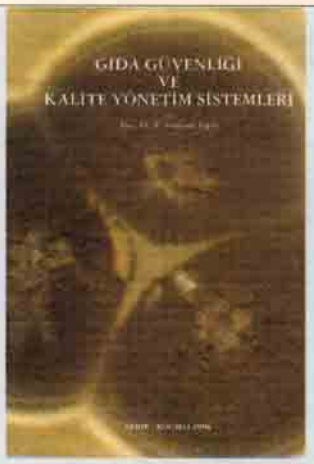
Yapı Kredi Yayınları bir söz ve yazı ustamızın 1975 yılındaki radyo konuşmalarının metnini yayımladı. İlk kez Türk Dil Kurumu 1975 yılında, Anday'ın seçtiği on bir konuşmanın metnini derleyip yayımlamış.

1975 yılındaki radyo konuşmaları sırasında dilde öze dönmenin gerekliliği üzerinde duruluyor, yabancı sözcüklere yapışıp kalmanın yol açtığı karışıklıklardan söz ediliyor, konu ile ilgili örnekler veriliyordu. Anday "bugün biz dilimizi yeniden bulduk ve onu çağdaş anlamda güçlendirme olanağına kavuştuksa, bunun başlıca etmeni halkın dildeki yaratma gücüdür," diyeli yirmi bir yıl oldu. Bu arada ekmek kapılarını aralayan "biraz İngilizce, biraz bilgisayar" dönemini geçirdik, geçiriyoruz. "Ayrıca, bizim dil sorunumuzun en önemli konularından biri de, konuşma dilimizin yabancı diller etkisiyle nasıl bozulduğudur," diyordu Anday. Şimdilerde bir de "discokey" konuşmaları dinliyoruz ve dilde savruk olmanın yol açtığı düşünce kıtlığına tanık oluyoruz. Sanki İngilizce ya da Fransızca karşılığı bulunmayan Türkçe sözcüklerin, Türkçe yapıların budanması gerekirmiş gibi... Ve nedense, "discokey"in diliyle halkın dili arasında ayrım yapmak, seçkinci bir tavır sayılıyor.

Dilimiz Üstüne Konuşmalar, kitabı Türkçe nin olanaklarını tanıtan, zevkle okunan, yalın bir metin.

Gıda Güvenliği ve Kalite Kontrol Sistemleri

R. Şeminur Topal
TÜBİTAK/MAM Matbaası
Gebze/Kocaeli, 1996
225 sayfa



Dünyaya açık bir ekonomi kurmak isteyen Türkiye'de kalite ve kalite yönetim sistemleri konularında endüstride çok önemli bir bilgi eksikliği var. TÜBİTAK/Marmara Araştırma Merkezinde Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümünde araştırmacı olarak çalışan Doç. Dr. R. Şeminur Topal'ın incelemesi işte bu eksikliği gidermeyi hedefliyor.

İnceleme dört ana bölümden oluşuyor. Birinci Bölümde, gıdalardaki mikrobiyolojik risk-ler ağırlıklı olarak ele alınmış; bulaşı kaynakları ve risk etmenleri, gelişme etmenleri ve etkileşimleriyle incelenmiş. İkinci Bölümde, gıdalardan kaynaklanabilen sağlık riskleri kapsamında, hastalık ve zehirlenme etmenleri, bulaşma yolları, tanılar ve sağaltım süreçleriyle ilgili bilgiler verilmiş. Bu çerçevede patojenik bakteriler, küfler, virüsler ile parazitik etmenler ele alınmış. Ayrıca bitkisel ya da hayvansal kökenli doğal kontaminantlarla kimyasal ve diğer yabancı kökenli kontaminantlardan kaynaklanan riskler de incelenmiş. Üçüncü Bölümde, gıdaların korunmasında işleme teknikleri ve ürün güvenliği açısından değerlendirmeler yapılmış. Gıdaların korunma prensipleri, temel işleme teknikleri, ürün tasarımlarında güncel teknolojiler, farklı işleme tekniklerindeki temel kuramlar modern uygulama örnekleriyle kapsamlı olarak incelenmiş. Dördüncü Bölümde ise, gıdalarda kalite güvenliği, üretim ve ürün kontrolleri konuları ele alınmış. Kalite kavramı, kalite üretim sistemlerinin temel öğeleriyle uygulanması ve temel kavramlar incelenmiş, uygulamada ürün geliştirme ve tasarımına yönelik özellikleriyle açıklanmış. Sanayide kalite kontrolün önemi ve gerekleri, uygulamadaki kalite kontrol sistemleri, gelişmiş ülkelerdeki, Avrupa Topluluğu'ndaki ve ülkemizdeki uygulamalar karışılaştırmalı olarak incelenmiş. Konuyla ilgili yeni yasal düzenlemelerimiz, standardizasyon çalışmaları, ISO-9000 standartları ile ülkemizdeki uygulamalar değerlendirilmiş. Gıda endüstrisinde "sağlık" kavramı ve buna ilişkin uygulamalar üretici, sanayici, tüketici zincirine uygun olarak çözümlenmiş. Son olarak gıda güvenliği konusunda tüketici beklentileri açısından durum değerlendirilmesi yapılmış ve gıda güvenliğinde etkin faktörler açısından ayrıntılı incelemelere yer verilmiş.

Internet El Kitabı

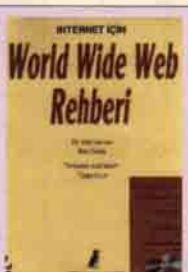
Roy Tennant
John Ober
Anne G. Lipow
Çev. Ed.: Yaşar Tonta
Türk Kütüphaneciler Derneği
Ankara, 1996
169 sayfa



İnternet hakkında hem kısa ve öz bilgiler vermek hem de alıştırmalar aracılığıyla İnternet bilgi erişim araçlarını okuyucuların öğrenmelerini amaçlayan bir kılavuz.

World Wide Web Rehberi

Kris Jamsa
Ken Cope
Uyarlama: Tolga Ulus
Literatür Yayınları
İstanbul, 1996
510 sayfa



İnternette görsel olarak bilgiye erişimin son noktası olan WWW ile internet dünyasının kanallarını tanıtan bir rehber, bir de CD-ROM.

Mantık ve Matematik Oyunları

Nevzat Erkmen
Ed.: Işın Can
Cana Erkmen
Söz Yayın
İstanbul, 1996
142 sayfa



Mantık oyunları, gemi batırmaca, şaşı bak şaşır, kare karalamaca, mayın tarlası, matematik oyunları... Oyun dünyasında kaybolmak isteyenlere!

İnsan ve "Herkes"

Ortega Y Gasset
Çev.: Nayire Gül Işık
Metis Yayınları
İstanbul, 1995
257 sayfa



Çağdaş İspanyol filozof Jose Ortega Y Gasset'in sosyolojik gözlem ve düşünceleri.

Termomineral Su Kaynakları Şifa Dağıtır mı?

Termomineral su kaynakları günümüzün yoğun stresli yaşamından, hava, çevre ve şehir sorunlarından zihnen ve bedenen fazlasıyla bunalmış insanlarımızın doğayla buluşup, hem dinlenip hem de özellikle cilt sorunları, romatizmal, dolaşım, solunum ve sindirim sistemi hastalıkları için tedavi görebileceği doğal şifa kaynaklarıdır.

İnsanoğlu dünya üzerinde yaşamaya başladığından beri, dertlerine neyin deva olabileceğine sürekli ilgi duymuştur. İşte bunlardan biri de kaplıcalardır. Kaplıcalar termomineral su kaynaklarının bulunduğu bölgelere kurulmuşlardır. İlk çağlardan günümüze kadar geçen sürede insanlar yakalandıkları hastalık ve rahatsızlıklardan kurtulmak için hekimlere müracaat ettikleri gibi doğal yollar ile yeryüzüne çıkan şifalı sularından da faydalanmışlar ve faydalanmaktadırlar.

Termomineral su kaynağı denilince aklımıza yerkabuğunun derinliklerinden gelerek yeryüzünde boşalan soğuk ve/veya sıcak sular gelmektedir. Termomineral su kaynaklarının sıcaklığı, debisi, devamlılığı ve su kimyası analiz sonuçlarına göre şifalı oldukları tespit edildiği an kaynak civarında alt yapı (ulaşım, konaklama tesisleri) ve üst yapı (haberleşme, eczane, eğitim, dinlenme tesisleri) oluşmaları gelişmeye başlar. Böylelikle kaplıca merkezleri kurulmuş olur.

Literatürden anladığımız kadarıyla Anadolu'ya ayak basan Türkler ve sonrasında Osmanlılar bu kaynaklara ilgi duymuşlar ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde, çeşitli türlerde mimari eserler vücuda getirmişlerdir. Bunlar günümüzde hâlâ ayakta durmakta ve halkımıza hizmet sunmaktadır. Bu yazdaki amaç, Marmara Bölgesi'nde genelde yaz ayları geldiği zaman sıcak suların bulunduğu bölgelere dalarmak ve çeşitli rahatsızlıklardan kurtulmak için giden insanlarımıza yardımcı olmak ve yol gösterebilmek için eldeki bilimsel verileri onların bilgisine sunmak ve sağlıklarının olumsuz yönde etkilenmesini kendi kendilerine önleyebilmelerine yardımcı olmaktır.



Önceki Çalışmalar

Marmara Bölgesi'nde konuyla ilgili olarak gerçekleştirilen ilk çalışmalar sırasıyla, Pınar (1943), Çağlar (1947), Avşaroğlu (1968), Erentöz ve Ternek (1968), Yenal ve diğerleri (1975), Baykan ve Canik (1983), Ülker (1988) yapmışlardır. En son gerçekleştirilen araştırma ise Pehlivan ve Yılmaz (1995) tarafından yapılmıştır. İncelemede Marmara Bölgesi termomineral su kaynaklarının içilebilirliği ve insan sağlığına etkisi değerlendirilmiştir.

Marmara Bölgesi Termomineral Su Kaynakları

Genelde litresinde çözünmüş olarak en az 1 gram mineral içeren ve sıcaklığı 20°C'den yüksek olan sulara termomineral su adı verilir. Bu sular, Türkiye'de bolca bulunan ve üzerinde depremlerin meydana geldiği fayları (fay= yer kabuğunda kayaçların kırılarak yer değiştirmesi olayına verilen isimdir, bölgedeki termomineral su kaynakların ~%90'nın fay kontrollü olduğu da belirlenmiştir) ile oluşur. Termomineral su kaynakları vadoz (atmosferik), juvenil ve miks olarak üç şekilde oluşur. Bunlardan vadoz su, yeryüzündeki yağmur, kar gibi atmosferik suların, kayaçların geçirgenliği ve sürek-

Tablo 1. Marmara Bölgesi termomineral su kaynaklarının sıcaklıkları ve şifalı su grupları

Soğuk su (0°C	Sıcaklık, °C	Taş./Min. (g/l)	Şifalı su grubu
Karacabey maden (Acı-su) kaynağı	14	3.0	Cl
Çeşme (Bursa)	15	5.4	SO
Ekşidere (Çanakkale/Bayramiç)	16	9.2	HC
Mudanya (Bursa)	17	1	SH
Küçük içme (İstanbul)	17.5	2.9	SH
Büyük içme (İstanbul)	19.5	4.6	SH
20-36°C'e Epitermal su (20°C			
Kocalı (Yalova/Çınarcık)	25	6.5	HC
Gemiciler (Yenice/Biga-Çanakkale)	32	3.6	HC
Sıcakköy (Sındırgı-Balıkesir)	32	1.1	SHC
Ayağı Armutlu (Yalova-Çınarcık)	33	1.2	SHC
36°C'e Mezotermal su (>40°C			
Kükürtlü (Kocaeli/Çınarcık)	35	8.0	HC
Termal (Yalova)	36	2.4	SH
Kocaeli (Kocaeli/Çınarcık)	46.3	1.0	SH
Oylat (Sındırgı-Balıkesir)	46.5	0.6	SH
40°C'e Hipertermal su (>40°C			
Bandırma (Çan-Çanakkale)	43	1.2	SH
Tersakan (Marmara-Balıkesir)	46	1.3	SHC
Dikmetepe (Kocaeli/Çınarcık)	47	3.4	SH
Yıldız (Susurluk-Balıkesir)	47	1.3	SH
Çan (Çan-Çanakkale)	47	2.6	SH
Karabiga (Çan-Çanakkale)	48	2.2	SC
50°C'e Çok sıcak su (>50°C			
Kestelek (Bursa-Yıldırım)	50	2.9	SHC
Pamukça (Balıkesir)	51	1.5	SHC
Kızılcıklı (Manyas-Balıkesir)	51	1.9	SHC
Gökçeyaz (Biga-Çanakkale)	52	6.5	HC
Armutlu (Armutlu-Yalova)	52	2.4	SHC
Kondular (Susurluk-Balıkesir)	60	2.4	SC
Dağdibi (Bigadiç-Balıkesir)	61	0.9	HC
Oyacık (Çan-Çanakkale)	65	2.3	SHC
Yalova (Termal-Yalova)	66	1.4	SHC
Tuzla (Ayvacık)	75	23.6	SHC
Kumarlıbeli (Ezine-Çanakkale)	76	23.9	SHC
Bursa (Merkez-Bursa)	77	1.4	SC
Güneye (Güneye-Balıkesir)	77	2.9	SHC
Gönülce (Yenice-Çanakkale)	81	9.8	HC
Güneye (Sındırgı-Balıkesir)	90	1.2	SHC
100°C'e Gayzerler (kaynar) sular			
Tuzla T1 (Ayvacık-Çanakkale)	171	1.5	SHC

Kaynak: Pehlivan ve Yılmaz, 1996

Tablo 2. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) içme suyu, Türk Standartları (TS) içme suyu, maden su sınıflaması örnekleri için sınır değerleri ile içme ve maden sularında bulunan bazılarının insan sağlığına etkisi

Element	İçme suları mg/l (ppm) (WHO)	İçme suları mg/l (ppm) (TS)	Maden suyu mg/l (ppm) (TS)	Kaynak suyu mg/l (ppm) (TS)	Etkisi
Pb	0.05	0.05	0.05	–	Beyin, böbrek, karaciğer, mide, bağırsak sinirini ve kemik iliği hastalıkları
Cr	0.05	0.05	0.05	–	Kanı içme, böbrek hastalığı, egzama, deride, tırnak altında yara ve ölümüne
As	0.05	0.05	0.05	–	Ölüm, mide ve kalp rahatsızlığı
Se	0.05	0.01	0.01	–	Diş çürümesi (yani, kansorojendir
CN^-	0.05	0.01	0.01	–	Zehir
Cd	0.01	0.01	0.05	–	Kan basıncı, kemik dokusunda Ca yoksa gitmesi, kansere ve anemiye sebep
Ag	0.05	0.05	Yok sık	–	Argyria hastalığı, karaciğer, böbrek ve dalakta patolojik değişiklikler
Hg	0.001	yok sık	0.001	yok sık	Yine anemiye ve beyinde eğe hasar
F	1	1	yok sık	0.1	Bitki ve hayvanlar için vazgeçilmez bir eleman, organizmaya fazla sağlığı için zararlı
Mn	0.05	0.1	0.5	0.1	Karaciğer ve sinir sistemi hastalıkları
Cu	1	1.5	1	1	Bitkiler için zehirleyici
Zn	5	15	5	5	Soya bazlı asi bir tat verir, ve organizmalarını etkiler
Na	–	yok sık	yok sık	yok sık	Ülsüz, kalp hastalığı, böbrek, aşırı kilo
Ca	200	200	yok sık	25	Çok olumsuzluğa neden olan gözlemci
Mg	125	150	yok sık	30	Karaciğer, sinirsel hastalık ve ekzip
Al	–	yok sık	yok sık	yok sık	Unutkanlık
Bo	1	yok sık	1	yok sık	Kalp aktivitesini etkiler
Fe	–	yok sık	0	yok sık	Sese sınırsız
Ni	–	yok sık	yok sık	yok sık	Kronik toprakla farklı, tehlikelidir
Cl	600	600	yok sık	500	Kalp, tansiyon ve karaciğer hastası için olumsuz etki, aynen sınır sınırsız ve idrar yollan hastalıkları
F	1	2.4	1.1	1	1 mg/l'ye kadar diş çürümelerine neden, fazlası sağlık için tehlikeli
SO4	400	400	yok sık	20	Toprakta tuzluluğa sebep, hidrolerde Na etmesi sınırsızlık zehirlenmeye sebep
NH3	–	–	–	–	Yemek borusu, mide, bağırsak, akciğer, deri dokularını ve kanser
NO3	–	yok sık	0.05	yok sık	Diğer sınırlılık var yaygınlığı tahrip
NO2/NO3	45	45	25	25	Deride kızarma, kanma, kanma ve sıkıntı hâlâ
PO4	–	yok sık	yok sık	yok sık	Göz yaşarması, eşekçiçi, kanama, sıkıntı sıkıntı ve kardiyak gevşeme
CO, HCO3	–	yok sık	yok sık	yok sık	Çok olumsuzluğa neden etkisi gözlemci
Fenol	0.001	0.002	–	–	Böğaz hastalık, hâlsizlik, bitkinlik, sıkıntı
n. elektron	–	27 pcd	27 pcd	1 pcd	İnsan bünyesi tarafından üretilmiş sınırsız etki
Radyoaktivite	–	27 pcd	27 pcd	100 pcd	–

sizliklerine bağlı olarak ayağılara doğru inmesi ve bunun sonucunda isınıp mineral yüklenerek tekrar yeryüzüne çıkması ile; jüvenil su, yeryuvarının çok derinlerinde, yüksek basınç altında, jüvenil hidrojenle atmosferik oksijenin birleşmesi yoluyla oluşur ve göllenerek çatlaklardan yeryüzüne doğru çıkarken çevre kayaçlardan iyon yüklenir, çoğunlukla radyoaktiftir. Miks ya da karışık olarak nitelendirilen sular ise vadoz ve jüvenil suların birbirleriyle karışması sonucunda meydana gelirler.

Termomineral su kaynaklarının sıcaklıklarına TS 8363'e göre sınıflandırmaları yapıldığında 6 kaynağın soğuk su (sıcaklığı 19°C'den az), 14 kaynağın sıcak su (sıcaklığı 20°C ile 49°C arasında), 15 kaynağın çok sıcak su (sıcaklığı 50°C ile 99°C arasında) ve 1 kaynağın da gayzer (sıcaklığının 100°C'den fazla) olduğu tespit edilmiş olup, bölgede günümüzde faaliyette bulunan, tek veya birkaç tanesi bir arada olan farklı lokasyonlardaki 36 adet termomineral kaynağın 10'u içme ve 26 tanesi de kaplıcadır (Tablo 1) (Pehlivan ve Yılmaz 1969).

TS 836'e göre termomineral sular, şifalı su olarak nitelendirilmiş olup, şifalı su grubu 4 ayrı grubu (A, B, C ve D) ayrılmıştır. Bunlardan A grubu su; litrede en az 1 gram erimiş mineral içeren sudur. B grubu su; litrede 1 gramdan az erimiş mineral içeren ve I, S, F (1,0 mg/l), Fe (20 mg/l), CO_2 (100 mg/l) ve Rn (18,0 milimikro-curi) gibi tesirli elemanları belirtilen sınır değerleri üzerinde taşıyan sudur. C grubu su; doğal sıcaklığı 20°C'den fazla olan sudur. D grubu su ise; mineralce fakir ve soğuk olup, şifalı oldukları kli-



nik raporları ile tespit edilen sudur. Tablo 1'de görüldüğü üzere araştırma sahasındaki termomineral suların büyük çoğunluğu (29 tanesi), litrede 1 gramın üzerinde mineral madde içermekte olduklarından A grubu şifalı sulara dahildirler. Marmara Bölgesi'ndeki termomineral suların tamamının tesirli elemanı değerleri ile B grubu, sıcaklık değerleri (20°C'nin üzerinde olmaları yönü) ile de C grubu şifalı sulara girerler. Bir termomineral su kaynağı mineral madde, tesirli iyon değerleri ve sıcaklıkları bakımından A, B, C, D şifalı su gruplarından herhangi biri ile ifade edilebildiği gibi, AB, AC, BD, CB ve ABC şeklinde de tanımlanabilir.

Marmara Bölgesi'nde bulunan 36 adet termomineral kaynağın %90'ı sıcak ve çok sıcak su karakterli, çoğunluğu (21 tanesi) ABC şifalı su grubuna dahil olan atmosferik veya miks kökenli sulardır (Pehlivan ve Yılmaz, 1996).

Kaplıca Merkezleri

Yenal (1975), Ülker (1980) ve Özer (1992) tarafından Marmara Bölgesi'nde 1. derecede öncelikli olarak kabul edilen, faal kaplıca merkezleri arasında Armutlu, Bursa, Gönen, Kestanbolu, Oylat ve Yalova kaplıcaları ile Tuzla (İstanbul) içmeleri gösterilmektedir. 1936 yılında Atatürk tarafından, Yalova kaplıcalarında maden suyunun kullanımı ve tedavi ile ilgili tesislerin yaptırılması sonucunda, yukarıda sözü edilen kaplıcaların modern tedavi merkezi haline gelmelerine zemin hazırlanmıştır. Böylelikle insanlarımızın termomineral su kaynaklarından faydalanabilmeleri için gerekli olan alt ve üst yapı olanaklarının geliştirmeye başlanmıştır.

Kaplıca Merkezi Olmaya Aday Termomineral Su Kaynakları

Çeşitli araştırıcılar tarafından 2. ve 3. derecede öncelikli kaplıca merkezleri arasında gösterilen, bu güne kadar fazla ilgi görmemiş, sadece yöre insanları tarafından işletilmesine çalışılan termomineral su kaynaklarından Bataklar (Susurluk), Tuzla (Ayvacık), Karaalıca (Çan), Ozancık (Çan), Kırkgeçit (Biga) ve Kuzuluk (Akyazı) kaplıcalarına, yatırımcı kişilerin ilgi göstermeleri halinde yeni kaplıca merkezleri oluşturulabilir.

Yukarıda sözü edilen termomineral su kaynaklarının alt ve üst yapı sorunları kısmen çözülmüştür. Daha da iyileştirilmesi halinde ve destek bulunması durumunda kaplıcaların tam konforlu birer tedavi ve dinlenme merkezi haline getirilebilmesi için kaynağın kaptajı ile kür merkezi planlaması, yol, elektrik, telefon, sağlık personelinin istihdamı, eczane ve alış veriş merkezlerinin kurulması da gerekir. Böylelikle şu anda tam kapasite ile faaliyette bulunan, doluluk oranı yüksek olan kaplıca merkezlerinde, şifa bulmak ve dinlenmek için sıra bekleyen insanlarımıza olanak tanınmış olunur. Aynı zamanda da sağlık turizminin gelişimine katkıda bulunularak, ülke turizm gelirleri de arttırılabilir. Diğer taraftan, birinci derecede öncelikli kaplıcalar dışında, yapılan değerlendirmeler sonucunda Bataklar, Karaalıca, Kırkgeçit, Kuzuluk, Ozancık ve Tuzla (Ayvacık) termomineral su kaynaklarının kaplıca merkezi olmaya aday kaynaklar olduğu söylenebilir.

Termomineral Su Kaynaklarının İçilebilirliği

İnceleme alanında yer alan termomineral su kaynaklarının içilebilirliği; Schoeller içilebilirlik diyagramı (Schoeller, 1962) ve Çevre Kanunu Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Kalite Sınıfları diyagramı ile değerlendirilmiştir (Pehlivan ve Yılmaz, 1995). Değerlendirme su kimyası analiz çalışmaları yaptırılan 24 adet termomineral su kaynağı üzerinde yapılmıştır.

Schoeller İçilebilirlik Diyagramı

Schoeller içilebilirlik diyagramında sular, devamlı içilebilen sular, zorunlu durumlarda içilebilen sular ve içilemeyen sular olmak üzere üç ana grupta toplanmıştır. Bu kapsamda termomineral su kaynaklarıyla ilgili olarak tarafımızdan yaptırılan su kimyası analiz sonuçları verileri Schoeller içilebilirlik diyagramına aktarılmış ve sonuçta Marmara Bölgesi termomineral su kaynakları içilebilirliklerine göre 8

Tablo 2. Çevre Kanunu Su Kalitği Kontrol Yönetmeliği esasında parametrelerine göre Marmara Bölgesi termomineral su kaynaklarının su kalite sınıfları (1,2,3 ve 4 su kalite sınıflarını gösterir)

	Sıcaklık	Na	Fe	K	Mn	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Ca	Mg	Al	B	Cl	F	NO_3	NO_2	PO_4
Marmara	2	4	3	4		4	2				4	2	2	1	1	1
Armutlu	2	4		2		3	2	4				1	1	4	1	
Bataklar		4	1	1		4	2				2	4	4	2	1	1	3
Bursa		3	1	1		2	1				4	1	4	1	1	4
Büyük Işıklı		4	1			3	2		2	4	1		4		3	2	2
Çiftlik		4	1	1		2	2	1				4	2	2	1	1	3
Gönen		4	3	1		4	2				2		3	4	4	3	2
Dağ içmesi		4	1								3	4	2	4	3		3
Dinözülük	2	4	3	4	2	3	2	1			3	4	2	3		3	4
Ekşidere			1	1		2	1				4	1	1	3	3		3
Hisarlar		4				2	2				3	4	2	2	2		4
Incaköy		3		3							3		3	2	3	3	3
Karaalıca		4			3				2	4	3		2		4	3	4
Kestanbolu		4	4	3		4	4	2			3	4	4	4	3	3	4
Kestanbolu maden		4	3	4							3	4		3			3
Kestanbolu sıcak	4	4									3	4	3		3		
Kılıçlı içme		4	1			2	2		2	4	3		4		3	2	4
Oylat		3	1	1		2	2	1			3	1	2	2	3	1	3
Ömerbey		3	1	1		3	3				2		3	2	3		3
Pamukça		3		3							4	4	3	4	3	3	4
Tuzla	4	4	3		4				3	4	2		4	4	1	1	
Tuzla Tl	4	4	3	3						3		4	4	4	1	1	
Yalova		3	1			2	2	1				2	4	4			
Yıldız		4	3		3						2	4	4	2	1	1	3

Tablo 4. Marmara Bölgesi termomineral su kaynakları kimyasal analiz sonuçlarına göre içilebilir ve kullanmak sakın suların (BOD'u ve TÖ'sünü değiştirmeyi aşan) tuzları

Termomineral Su Kay.	İçme ve maden suları	kullanılmayan
Marmara (içme)	NO_3, Ca, Fe, a ve β	Ca, Fe, SO_4, Mg, Cl, F, a
Armutlu	NO_3, Ca, SO_4, a	Ca, Mg, F, SO_4,a
Bataklar	B, Cl, a ve β	Ca, Is, Cl, SO_4, F, a
Bursa	F, a	Ca, SO_4, F, a
Büyük Işıklı (İçme)	Ca, Cl, H_2S, azı β	Ca, Mg, F, SO_4, Is, a
Çiftlik (İçme)	-	Ca, Cl, SO_4, a
Gönen	Fe, B, SO_4, F, a ve β	Ca, Is, Cl, Fe, F, SO_4, Cl, a
Dağiçmesi	Is, F	As, Cl, F, SO_4, Cl
Dinözülük	NO_3, Fe, a ve β	Ca, Fe, Mn, Is, Cl, a
Ekşidere (İçme)	-	Ca, Is, a
Hisarlar	-	Ca, Is, Cl, SO_4, a
Incaköy (İçme)	-	Ca, Mg, Is
Karaalıca	Mn, H_2S, SOH	Ca, Mn, Is, SO_4
Kestanbolu	Ca, Fe, B, Cl, F, a ve β	Ca, Mg, Fe, Is, SO_4, a ve β
Kestanbolu maden (İçme)	Fe, Cl	Ca, Mg, Fe, Cl, SO_4
Kestanbolu sıcak	NO_3, F	Ca, Mg, Is, Cl, SO_4
Kılıçlı içme (İçme)	H_2, Cl, a	Ca, Mg, Is, Cl, SO_4, a
Oylat	a	Ca, SO_4
Ömerbey (İçme)	a	Ca, Mg, Is, F, SO_4, a
Pamukça	As, F	Ca, As, F, Cl, SO_4
Tuzla	Ca, NO_3, Mg, Fe, H_2S, Cl, F	Ca, Mg, Fe, Mn, Is, SO_4, Cl, F
Tuzla Tl	NO_3, F, Cl, B	Ca, Mg, SO_4, Cl, F
Yalova	F, SO_4	Ca, Cl, F, SO_4, a
Yıldız	Fe, B, Cl	Ca, Fe, Is, Cl, SO_4

gruba ayrılmıştır. Bunlar:

a grubu; Akarca, Armutlu, Bursa, Gönen, Dağ Ihcası, Dümbüldek, Ekşidere, Hisaralan, Ilıcaköy, Ömerköy, Pamukçu ve Yalova termomineral su kaynakları Na, Cl, SO_4, Ec, dH(Fr) ve SO_4 bakımından devamlı içilebilen sular sınıfında yer alır.

b grubu; Bataklar, Küçük İçme ve Yıldız termomineral su kaynakları Na, SO_4, Ec ve dH(Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Cl bakımından içilemeyen sular sınıfında yer alır.

c grubu; Büyük içme ve Kuzuluk maden termomineral su kaynakları SO_4, Ec ve dH(Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Na bakımından zorunlu durumlarda içilebilen sular, Cl bakımından içilemeyen sular sınıfında yer alır.

d grubu; Çitli ve Oylat termomineral su kaynakları Na, Cl, SO_4 ve dH(Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Ec bakımından zorunlu durumlarda içilebilen sular sınıfında yer alır.

e grubu; Karaalıca termomineral su kaynağı Na, SO_4 ve dH(Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Na bakımından zorunlu durumlarda içilebilen sular, Ec bakımından içilemeyen sular sınıfında yer alır.

f grubu; Kestanbolu termomineral su kaynağı SO_4 ve dH(Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Na, Cl ve Ec bakımından içilemeyen sular sınıfında yer alır.

g grubu; Kuzuluk sıcak termomineral su kaynağı Na, SO_4, Ec ve dH(Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Cl bakımından ise zorunlu durumlarda içilebilen sular sınıfında yer alır.

h grubu; Tuzla ve Tuzla T1 termomineral su kaynakları SO_4 ve Ec bakımından devamlı içilebilen sular, Na, Cl ve dH(Fr) bakımından içilemeyen sular sınıfında yer alır.

Çevre Kanunu Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Kalite Sınıfları Diyagramı

09.08.1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu hükümlerine uygun olarak hazırlanmış ve 04.09.1988 tarihli 19919 sayılı resmi gazetede yayınlanmış olan Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği su kalite parametrelerinden olan inorganik kirlenmeyi gösteren parametrelere ait veriler (Türkiye Çevre Vakfı, 1992) kullanılarak oluşturulan diyagrama termomineral su kaynaklarının kimyasal analiz sonuçlarında yer alan inorganik katyon, anyon ve anyon grupları aktarılmış ve sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Termomineral Su Kaynaklarının Sağlığa Etkisi

Marmara Bölgesi'nde bulunan termomineral su kaynaklarının insanlar tarafından içmelerde ve kaplıcalarda içme amaçlı olarak kullanılması durumunda, insan sağlığına olumsuz ve/veya olumlu etkileri değerlendirilmelidir. Çünkü, suyun içerisinde bulunan iyonların türlerine ve miktarlarına göre insan sağlığı üzerindeki etkileri farklılıklar gösterir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, Tebbutt 1975, Gray 1994) ve Türk Standartları'nın maden ve kaynak suları için izin verdiği içme sınır değerleri ve insan sağlığına etkileri (Tablo 3), Marmara Bölgesi termomineral su kaynakları analiz sonuçları ile karşılaştırılmış ve su türlerine göre sınır değerleri aşan iyonlar Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'den de görüleceği üzere Marmara Bölgesi termomineral su kaynakları için yapılan değerlendirmeler sonucunda içme, maden ve kaynak sularında standartlara göre sınır değerlerini aşan, insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek iyonların çokluğu dikkat çekici olduğu için, bu suları içmeden önce iyi düşünmeliyiz.

Kaplıca Olanaklarından Faydalanırken Neler Düşünmeli? Neler Yapmalı?

Dinlenmek, doğayla buluşmak ve çeşitli rahatsızlıklarımızdan kurtulmak için örneğin Marmara Bölgesi'nde bulunan herhangi bir kaplıcaya gittiğimizde neler yapmamız gerektiğini mutlaka düşünmeliyiz.

1. İlk önce içmeyi düşündüğümüz termomineral su gerçekten şifalı mı? Neye göre şifalı, vücudumuza faydası veya zararı olabilir mi? diye kendi kendimize sormalıyız.

2. Sıcak suyun sıcaklığının banyo alınabilecek ve vücuda zararı olmayacak sıcaklıkta olması gerektiğini unutmamalıyız.

3. Termomineral su kaynaklarının içilebilirliklerini basit bir şekilde denetleyebilmek için suyun Schoeller içilebilirlik diyagramına göre belirlenen 8 su grubundan hangisine girdiğine bakmak yeterlidir.

4. Termomineral suyun yeni yapılmış veya en son yapılmış su kimyası analiz sonucuna kaplıca yetkililerinden izin alarak bir göz atmalıyız. Çünkü, sularda olma ihtimali yüksek olan iyonlardan bazıları insan sağlığı için olumsuz etki yapabilir ve bizleri ileriki yaşantımızda çeşitli hastalıklarla başbaşa bırakabilir. Şayet termomineral su Tablo 3'deki iyonlardan bir veya birkaçını kimyasal analiz sonucuna göre içeriyor ve en çok (mg/l) değerinin üzerinde ise, o su içilmemeli, sadece banyo alınmalı. Böyle bir durum söz konusu değil ise, sıcak suyu her türlü ihtiyaç için kullanabiliriz.

5. Termomineral suyun kimyasal analiz sonucuna baktığımızda Tablo 4'deki WHO ve TS sınır değerlerini aşan herhangi bir veya birkaç iyonun var olduğunu ve Tablo 2'de verilen inorganik parametrelerden 3 ve 4 numara ile ifade edilen iyonlar içeriliğini de görürsek, o suyu içmemeli sadece banyo almalıyız. Böyle bir durum söz konusu değil ise, sıcak suyu her türlü ihtiyaç için -içme dahil- çekinmeden kullanmalıyız.

6. Termomineral su kaynaklarının A, B, C, D veya AB, AC, BD, CB ve ABC şifalı su gruplarından herhangi biri ile ifade edilmeleri durumunda, insan sağlığı üzerine olumsuz yönde etkisi olamaz diye düşünülmelidir.

7. Termomineral su kaynaklarının içme, kullanma ve satılması izni, kaynak suyu standartlarına göre verilmesi durumunda bu suların riskli olduğu, izinin içme ve/veya maden suları standartlarına göre verilmesi durumunda ise Çitli, Ekşidere, Hisaralan, Ilıcaköy, Oylat ve Ömerköy termomineral kaynaklarının insan sağlığı üzerine olumsuz etkisi olmayan termomineral su kaynakları olduğunu kabul edebiliriz.

Rüstem Pehlivan
Dr., İ.Ü. Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Böl.

Kaynaklar
Anşenoğlu, M. Türkiye Kaplıcaları ve Içmeler Kılavuzu. Ankara, 1968.
Başkan, E.M. ve Canik, S. "Türkiye Sıcak ve Mineralli Sular Haritası, Ege Bölgesi", *MTA*, No: 109, Ankara, 1983.
Çağlar, K.O. "Türkiye Madeni Suları ve Kaplıcaları", No: 11, *MTA*, Ankara, 1947.
Gecetin, C. ve Tezcan, Z. "Türkiye'de Termomineral Kaynaklar ve Jeotermik Enerji Etütleri", *MTA*, Sayı: 70, Ankara, 1968.
Gray, N.F. *Drinking Water Quality: Problems and Solutions*. ISBN: 0471948179, s. 355, John Wiley & Sons, New York, 1994.
Pehlivan, R., Yılmaz O. "Marmara Bölgesi Termomineral Kaynaklarının İçilebilirliği ve İnsan Sağlığına Etkisi", *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 43, Sayfa: 21-27, Ankara, 1993.
Pehlivan, R. ve Yılmaz, O. "Marmara Bölgesi Termomineral Kaynakları", *İ.Ü. Fen Fakülteleri Dergisi* (baskıda), 1996.
Pınar, N. "Marmara Denizi Havzasının Sismik Jeoloji ve Morfotektoniği", *İ.Ü. Fen Fak. Monografileri*, Sayı: 5, s. 64, İstanbul, 1943.
Schoeller, H. "Les Eaux Souterraines", 1 vol., 642 p. Masson et cie., Paris, 1962.
Tebbutt, T.H.Y. "Principles of Water Quality Control", Page: 1-179, Pergamon Press Ltd., Oxford, England, 1971.
Türkiye Çevre Vakfı, "Türkiye Çevre Mevzuatı, Su Ortamının ve Gıda Kalite Standartlarının" Cilt: 1-2, Kervanbaşı-Ankara, 1992.
Türk Standartları, "İçme Suları", TT 266, Ankara, 1984.
Türk Standartları, "Termal Kaynakların Sınıflandırılması", TT 4181, Ankara, 1988.
Türk Standartları, "Madeni Sular-İçilebilir", TT 9132, Ankara, 1990.
Ülkay, İ. "Türkiye'de Sağlık Turizmi ve Kaplıca Planlaması", Turizm Bakanlığı Yayını, S. 117 No: 1986/229, Ankara, 1988.

Türkiye'de Bilim Politikasının İlk Yirmi Yılı

1960'ların başında planlı bir iktisat dönemi başlatan Türkiye'nin 1963'de yürürlüğe giren Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planının "İnsangücü, İstihdam, Eğitim ve Araştırma" başlıklı VII. bölümü içindeki "Araştırma" alt-bölümü, basit bir şemada, ülkenin adı konulmamış ilk bilim politikası metni olarak kabul edilebilir. Bölümün içeriğinden, araştırma faaliyetinin insangücü yetiştirme ve istihdamı çerçevesinde bir sorun olarak ele alındığı anlaşılmaktadır. Gerçekten de, henüz sanayi araştırmasına girmemiş bir ülkede, araştırma sorunu, ilerdeki araştırma faaliyetleri için temel faktör olan araştırıcı personelin yetiştirilmesidir.

Planlama örgütü (DPT) 1961 de kurulduğu halde, Türkiye'nin bir bilim politikası organı veya örgütü mevcut değildi. Birinci Planın tedbirleri arasında böyle bir örgütün kurulması vardır. "Türkiye'de müspet bilimler alanında temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmek, teşvik etmek, düzenlemek ve koordine etmek amacıyle..." 17 Temmuz 1963 tarihinde yayınlanan 278 sayılı kanunla TÜBİTAK kuruldu. TÜBİTAK'ın kuruluşu ile Türkiye'nin bilim politikası dünyasına girişi bir bakıma, diğer OECD ülkelerinden daha geç olmamıştır. Sadece bilim politikaları, gelişmiş OECD ülkelerinde, o dönemin stratejik denge ihtiyaçlarına cevap verirken, gelişmekte olan üyeleri iktisadi kalkınma hedeflerini öne çıkarıyordu.

OECD bir taraftan teorik çalışmalar yapar ve desteklerken, diğer taraftan da, politika uygulamalarına geçmek için projeler başlatmıştı. OECD, genelinde, bir zengin ülkeler topluluğu olduğundan, kalkınma amaçlı bilim politikası uygulamalarını, az sayıdaki az gelişmiş üye ülkesinde denemek zorundaydı. OECD'nin Pilot Takımlar Projesi, "... az gelişmiş ülkelerin iktisadi ve sosyal kalkınmalarında Ar-Ge ve benzeri faaliyetlerin rolüne ilişkin... bir bilim politikası formülasyonu ve uygulaması için sistematik bir yaklaşım bulmak... amacıyla Türkiye dahil 7 üye ülkede harekete geçirilmiştir.

Türk takımının içinde, o sıralarda DPT'den istifa etmiş ilk plancılar, Dr. A. Karaosmanoğ-

lu, Dr. Necat Erder, Dr. A. Sönmez, Dr. Demir (Yorgi) Demirgil, Refet Erim, Cevdet Kösemen, Selçuk Özgediz ve bu satırların yazarı da bulunuyordu. Projenin başı da o zaman ODTÜ de bulunan Prof. Erdal İnönü idi. Proje devam ederken TÜBİTAK fiilen kuruldu. Projede çalışanların bir kısmı da TÜBİTAK kadrolarına geçti. Özellikle A. Karaosmanoğlu, Planı yapan kişilerden biri olarak (İPD nin ilk başkanıydı). Projeye de pek çok teorik katkıda bulunmuş ve Plan-Pilot Proje-TÜBİTAK bağlantısının sağlanmasında önemli rol oynamıştı.

Bir anlamda, TÜBİTAK, Bilim Politikası Ünitesinin Pilot Projeden doğduğu bile söylenebilir. Kurucu Genel Sekreter Prof. Nimet Özdaş, bu takımla yakın işbirliği yaptığı gibi, Karaosmanoğlu'nu danışmanı atayarak, bilim politikası kavram ve kurumunun TÜBİTAK'a girmesine vesile olmuştur. Karaosmanoğlu'nun önerisiyle TÜBİTAK'ta bir Bilim Politikası Ünitesi kurularak bu alanın kurumlaşmasındaki ilk adım da atılmış oldu. Bu Ünitenin ilk işlerinden birisi, Fraskati'yi çevirmek ve buna göre, Türkiye'nin ilk Ar-Ge surveyini (1964 yılı için) gerçekleştirmek olmuştur. TÜBİTAK'ın Haziran 1965 de gerçekleştirdiği "İnşaat Sektöründe Araştırmaların Programlanması Kollokyumu", Türkiye' de Bilim Politikası alanındaki ilk bilimsel toplantı olma özelliğini taşır.

Türkiye'de, yaklaşık 20 yıl kadar, Bilim Politikası ve TÜBİTAK uygulamaları, belli makro hedeflere ulaşmak için "genel" bir çaba olarak değerlendirilebilir. Makro hedeflerden, Milli Ar-Ge Harcamalarını (GERD) ve araştırıcı sayısını artırmak, TÜBİTAK cephesinde ise belli düzeydeki araştırma projelerini desteklemek ve destek sayısını çoğaltmak anlaşılmalıdır. Birinci Planda öngörülen, GERD'in %0,6'ya çıkarılması ve bu dönemde dışarıda 3000 araştırıcı yetiştirilmesi hedefleri İkinci Planda da yinelenmiş, ancak Ar-Ge harcamaları %0,3'lerden yukarıya çıkamadığı gibi, TÜBİTAK'ın da katıldığı yurt dışı bursların sayısı, 500-1000 arasında kalmıştır. TÜBİTAK'ın desteklediği ve 1983'de 1544'ü sonuçlanmış olan 2000 kadar projenin hemen hepsinin üniversiteden gelmiş, temel bilim-akademik ilgi türü olması ve bu desteklemelerde belli alan öncelikleri, ağırlıklarının olmaması bu dönemlerde, tamamen, "arza yönelik" bir bilim politikası modelinin uygulandığını düşündürmektedir.

Arza yönelik bilim politikası kavramına açıklık getirmek için şunu söyleyebiliriz: Önemli miktarda Ar-Ge talebi olmayan, (devletin büyük bilim-teknoloji projeleri dahil) bir toplumda, ileride talebin doğabileceği ihtimaline karşı veya bu talebi canlandırmak için, gelebilecek her türlü projeyi desteklemek, mevcut ve potansiyel araştırıcıları teşvik etmek için önlemler almasıdır. Burada bir seçme, bir öncelikler tablosu yapmaya, pratikte gerek kalmamaktadır. Çünkü, gelişmiş ülkelere göre çok küçük destek fonlarına sahip olsa bile, bu ülkelerdeki araştırma talebi, bu fonları bile tüketecek düzeylere çıkamamaktadır. Nitekim, TÜBİTAK bütçelerinin bir analizi, ilk 13 yılında, Kurum'un bütçelerinin tamamını harcayamadığını, bu bütçe olanaklarının ortalama %38'ni araştırmaya tahsis edebildiğini ortaya koymaktadır. Bu bütçe kısıtlarından değil, yeterli proje bulunamamasındandır.

İlk Dört Beş-yıllık Plan dönemine rastlayan, Türk Bilim Politikası sürecindeki ilk yirmi yıl, daha çok insangücü (araştırıcı) yetiştirmeye yönelik, sanayiden çok üniversitenin odakta olduğu bir dönemdir. Üniversitelerle ilgili üç düzenleme bu dönemde yapılmıştır: 1971'de özel okulları kamulaştıran değişiklikler; 1973'de yeni Üniversite Kanunu, 1750 ve Üniversite Personel Kanunu, 1765 ile 1982'deki YÖK sisteminin kurulması. Dönemin sonunda, şeklen ve hukuken değilse bile, iktisadi hayatta, plan kavramının eski önemini yitirdiğini; buna paralel olarak, bilim ve araştırma politikalarına da ilginin azaldığını gözleyebiliriz. Dördüncü Plan fazla uygulama görmeyen resmi bir metin olarak iktisat tarihine geçmişse, bunun nedeni, dünyanın ve Türkiye'nin büyük dönüşümler yaşadığı bir döneme rastlamasıdır.

Yeni İktisat Politikaları Yeni Bilim Politikaları

Petrol krizleri, artık büyüme ağırlıklı iktisat politikalarının yerine para-istikrar politikalarını, dışa açılmayı öne çıkarıyordu. Nominal ekonominin reel ekonominin önüne geçmesi iktisat teorisine de yansımıştır: Keynes'gil makro iktisadın ve kalkınma iktisadının modası geçmiş sayılıyor, "makro iktisadın mikro temelleri", "monetarizm", "rasyonel beklentiler" vb. iktisatta klasik temellere dönüşü temsil ediyordu. Bu teorik sarsıntıların bilim politikasına yansıması da kaçınılmazdı.

Bilim politikasının makro hedeflerden mikro (firmada yenilik) sorunlara ağırlık vermesi de bu aşamada ivme kazanır. Ancak, Türkiye burada faz farkı yapacak, 1983'de, belki 1960'larda yapılması gereken işler yani Türkiye için bir bilim politikası metni hazırlanması ve Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nu oluşturulması (77 sayılı KHK, 4 Ekim 1983) gerçekleştirilecektir. TÜBİTAK'ın, daha sanayi ve piyasa odaklı bir yapıya kavuşturulması için gerekli kanun değişikliği ise 1987'de (194 sayılı KHK, 21.10.1987) yapıldı. Eski 11 kişilik Bilim Kurulu, 2 üye dışında tamamen akademi ağırlıklı iken, yeni yönetim kurulunun en az 2/3'nin diğer alanlardan gelmesi öngörülüyordu. Kurumun Başkanı, "Kurum hizmetlerinin pazarlanmasını temin etmek" ve "yeni teknolojileri ilgili kurum ve kuruluşların kullanımına sunmak" (Madde 6) gibi özel girişimcilik işlevleri kazanıyordu. Beşinci Plan döneminde, 1983'de kurulmuş olan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'da, kuruluşundan 6 yıl sonra, 9.10.1989'da ilk kez toplandı. Bu kurulun ilk kararları, Bilim Politikası 1983 metninde yer alan isteklerdir.

Bu kuruldan sonra, Devlet Bakanlığı'nın insiyatifiyle TÜBİTAK tarafından Birinci Bilim ve Teknoloji Şurası 14-16 Mayıs 1990'da toplanmıştır. Çeşitli komitelerde alınan ve birbiriyle fazla tutarlı olmayan kararlar, bilim politikasının, toplumun her katında yayıldığı ve kabul gördüğü biçiminde yorumlanabilir. Dünya Bankası'ndan alınan bir kredinin, sanayi araştırmalarını desteklemek üzere dağıtımını gerçekleştirmek üzere, 1 Haziran 1991'de Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı kuruldu. TTGV, ilk kez, yenilik yapan firmalar için bir tür "risk sermayesi" kurumu işlevi başlatacak, 1995'den sonra TÜBİTAK'a paralel, Ar-Ge destek sistemi içinde görev alacaktır.

Yılda iki kez Başbakanın başkanlığında toplanması öngörülen Bilim veTeknoloji Yüksek Kurulu ikinci kez, 4 yıl sonra, 3.2.1983 tarihinde toplanarak, birincide alınan kararları tekrarlamış ve araştırma alanında bazı öncelikler sıralamıştır. Bazı önceliklerin, makro düzeyde sıralanması, eski usul, devlet ağırlıklı bir bilim politikası yaklaşımı olmakla birlikte, belli bir dozda hal geçerlidir. Ancak, yukarıda sözünü ettiğimiz faz farkını göstermesi açısından anlamlı bir örnektir.

Yine 6. Plan dönemine rastlayan 1993 yılında TÜBİTAK Kanun bir kez daha değişmiş ve Türkiye Bilimler Akademisi kurulmuştur. İlk Plandan beri sözü edilen ve kurulması öngörülen Türkiye Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kurumu (TESAK) son dakikada, Kanun Hükmünde Kararname yetkisinin Anayasa Mahkemesi tarafından kaldırılması üzerine, Çankayadan dönmüş ve belki de bu kuruluş bir 30 yıl daha ileriye atılmıştır. Bunun yerine, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun ikinci toplantısında öngörülen Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) oluşturulmuştur. (487 sayılı KHK, 13.8.1993) TÜBA tüm bilimleri kapsayan bir üst yapı olarak düşünülmüştü: TÜBİTAK ve TESAK bunun alt yapıları olacaktı.

Kuruluşundan 30 yıl sonra TÜBİTAK Kanunu'nda yapılan ikinci değişiklik, bir anlamda, 278 sayılı ilk kanuna dönüş şeklinde de değerlendirilebilir. Ancak, Türkiye şartları, TÜBİTAK'ı sanayiye hizmet vermeye mecbur ediyordu. Bu anlamda 1995 yılı önemli bir dönüm noktasıdır: 1 Haziran 1995 tarihli Para Kredi Kurulu Genelgesi ile sanayii Ar-Ge teşvikleri TÜBİTAK ve TTGV'ye bırakılıyor ve TÜBİTAK, bu amaçla, bir üçüncü Başkan Yardımcılığı ihdas ediyordu.

Bundan sonraki gelişmeleri göreceğiz. Son bir cümle söylemek gerekirse, 30 yıl içinde, Türkiye, araştırma fonları arzedilen bir ekonomi olmaktan çıkıp, araştırma talep eden bir sanayi toplumuna dönüşmüştür. Bilim politikasının evrimi de, dünya ve hatta Türkiye gelişmelerine, bazı fazlarda geri kalsa bile, bir paralellik göstermiştir. Avrupa Gümrük Birliğine uyum için, 1879 tarihini taşıyan İhtira Beratı (Patent) Kanunun modern bir kanunla ikame edilmesi, bağımsız bir Türk Patent Enstitüsü'nün kurulması da bu aşamadadır. Başka bir deyişle, Türkiye, hem teknoloji üretimi hem de teknoloji transferi alanında, bir üst düzeye, belki nihai düzeye çıkarak, 21. yüzyıla açılımının ön-hazırlıklarını tamamlamaya çalışmaktadır.

Ergun Türkcan
Prof. Dr., Gazi Üniv. İktisat Bölümü, TÜBİTAK Başkan Danışmanı

Siyanür ve Altın

İnsanoğlunun kullandığı ilk metallerden olan altının tarihçesi, antik çağlara kadar uzanmaktadır. Uğrunda savaşların verildiği ve devletlerin yıkıldığı tek metal olan altın, az bulunması, kolaylıkla işlenebilmesi ve oksitlenmeye karşı olan dayanıklılığı ile, asırlardır gözde bir metal olmuştur.

Özellikle 18. ve 19. yüzyıllarda ülkeler arası ticaretle ivmelenen altın alışverişi, kısa bir sürede altına bağlı ticarete dönüşmüş ve günümüze kadar kısmen bu işlevini sürdürmüştür.

Devletlerin hazinelerinde önemli bir yer tutan altın, bugün daha çok süs ve ziynet eşyası olarak kullanılmaktadır. Korozyona karşı dayanıklılığı, yüksek ilerkenlik katsayısı ve bu ilerkenliği yüksek sıcaklıklarda da koruyabilme özellikleri, altını elektronik sanayiinde de aranan bir metal haline getirmiştir. Bilgisayarların, hesap makinelerinin ve kitle iletişim araçlarının üretiminde kullanılan altın, uçak ve uzay sanayiinde de önemli bir yer tutmaktadır (Şekil 1).

Elektronik endüstrisinde altına olan talep her geçen gün hızla artarken, 1992 yılında bu sektörde kullanılan altın miktarı yaklaşık 170 tonu bulmuştur.

Sektör	Miktar (ton)
Mücevherlerlik	2461,0
Elektronik	170,0
Kaplamacılık	110,0
Altın Para İmalatı	90,8
Dişçilik	65,0

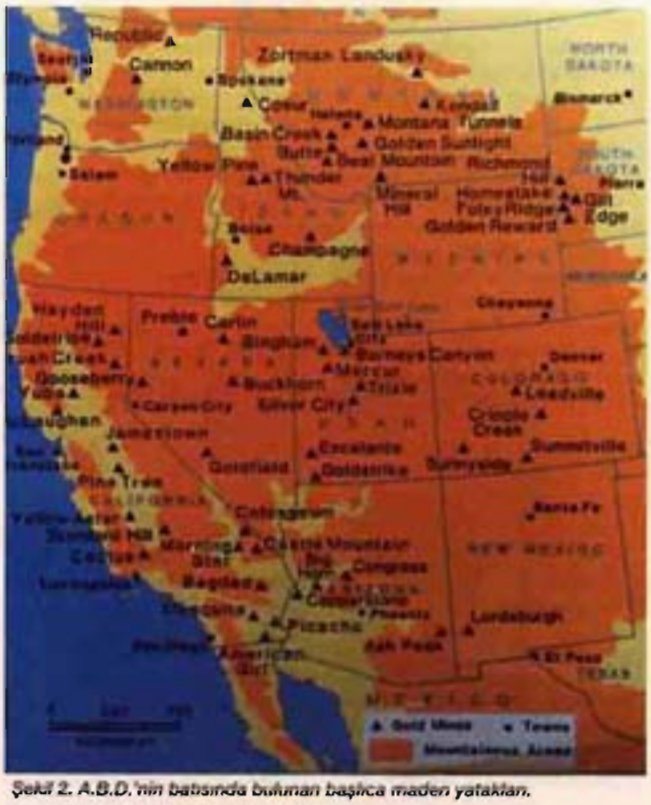
Altının 1992'de bazı önemli sektörlerdeki kullanım miktarları.

1992 yılı içerisinde değişik biçimlerde işlenen altın miktarı 3107 tondur. Bunun 890 tonluk kısmını, daha önce işlenmiş eski altınlar oluştururken, 2217 tonluk kısmı ise 1992 yılındaki toplam altın üretimine eşittir. Bu rakamın yaklaşık %85'i altın madenlerinden gelirken, %5'lik kısmı da diğer metal yataklarından yan ürün olarak elde edilmektedir.

Bugün dünyanın başlıca altın üretimini yapan ülkeler arasında Güney Afrika, A.B.D., Avustralya ve Kanada gelmektedir.

Ülke	Üretimi (ton)	Toplam Üretimi(%)
G.Afrika	614.1	27.7
A.B.D.	322.2	14.5
Avustralya	240.9	10.8
Kanada	157.0	7.1
Toplam	1333.7	60.1

Bazı ülkelerin 1992 yılında yaptıkları toplam üretimi ve dünyadaki toplam altın üretimindeki yüzde oranı.



Şekil 2. A.B.D.'nin batısında bulunan başlıca maden yatakları.

Siyanürle Altın Kazanımı

Altın doğada içinde bulunduğu kaya türüne bağlı olarak değişik şekillerde elde edilmektedir. Örneğin, plaser türü cevher yataklarında flotasyon veya gravite yöntemi, bazı yataklarda civa kullanılarak yapılan amalgamasyon yöntemi ve mikron boyutunda altın zerrecikleri içeren epitermal altın yataklarında yeni bir teknik olan siyanürleme yöntemi kullanılmaktadır.

Siyanür kullanarak altın elde etme tekniği 1867 yılında ilk kez A.B.D.'de kullanılmıştır. Siyanürle çözeltiye alınan altının tekrar kazanımı, o günün teknolojisi ile ekonomik olmadığı için, siyanürleme yöntemi terk edilmiştir. 1950'li yılların başında, siyanür çözeltisi içindeki altının aktif karbonla kolaylıkla soğurulabildiği belirlenmiş ve bundan sonra, özellikle de son on yıl içinde, siyanürleme yöntemi büyük bir ivme kazanmıştır. Siyanürleme yönteminin temel prensibi, kayaç içindeki altını siyanürle çözeltiye katmak ve yan kayaçtan ayırtmaktır. Bu yöntem, uzun süredir bilinen, ama ekonomik olmadığı için işletilemeyen düşük tenörlü altın yataklarını yeniden gündeme getirmiştir. Yüz yılı aşkın bir tarihi olan siyanürleme yöntemi ile altın kazanımı, A.B.D., Kanada ve Avustralya gibi dünya ekonomi pazarında söz sahibi olan birçok ülke tarafından uygulanmaktadır.

Bugün dünyada üretilen altının yaklaşık %85'i siyanürleme yöntemi ile yapılmakta ve içinde ton başına 1 ile 5 gram civarında altın içeren düşük tenörlü cevher yatakları, ülkelerin ekonomilerine kazandırılmaktadır.

Siyanürleme yöntemini en etkin biçimde kullanan ülkelerden biri A.B.D.'dir. 1848'de Kaliforniya'daki altına hücum döneminden sonra, oldukça yüksek miktarlarda altın üreten A.B.D.'de üretim, 1940'lı yıllardan başlayarak sürekli düşmüş ve 1980 yılında yıllık altın üretimi 30,5 ton olmuştur. Siyanürle altın kazanımı tekniğinin geniş bir uygulama alanı bulması sonucunda, A.B.D.'de ikinci bir altına hücum süreci başlamıştır. Bu süreç A.B.D. maden sektörüne büyük bir canlılık getirmiş ve birçok yeni altın madeni açılmıştır (Şekil 2). Her geçen gün artarak devam eden altın üretimi de 1992 yılı sonunda, 3332,2 ton/yıl'a ulaşmıştır. Bu üretimin %85'lik bir kısmı siyanürleme yöntemi ile elde edilmekte olup, bu rakamla A.B.D. dünya altın üretim pazarında %14,5'lik bir pay almaktadır.



Şekil 4. Bilyalı değirmenler.

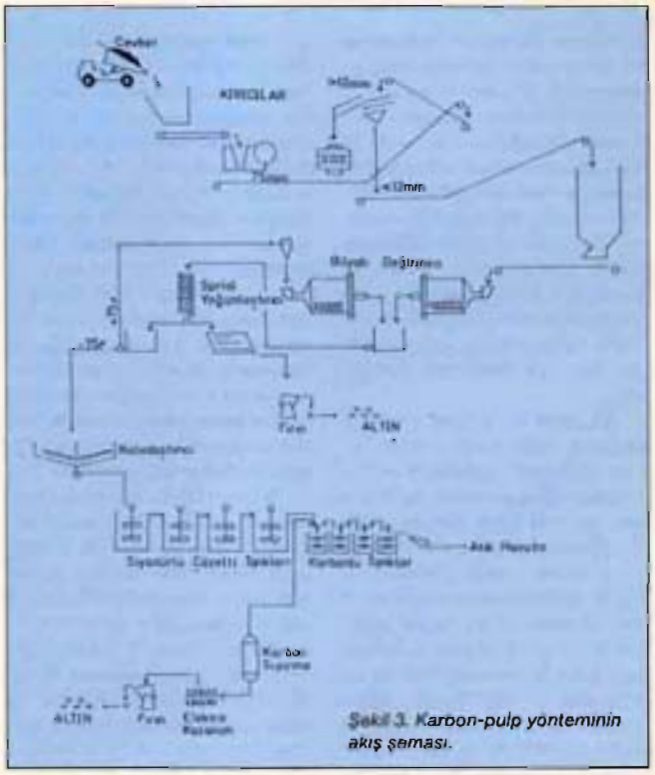
Siyanür Teknikleri

Bugün dünyanın değişik yerlerinde kullanılan siyanürleme yöntemi, cevherin ana kayadan siyanür çözeltisine ilk alınma şekline göre, iki temel gruba ayrılır. Birincisi öğütülmüş malzemenin tanklar içinde çözeltiye alındığı yöntemdir ve buna en iyi örnek CIP olarak bilinen "Karbon-pulp" tekniğidir. İkincisi ise, iri taneli kırılmış cevherin açık alanda siyanürlenmesi olarak bilinen "yığın-yıkama" tekniğidir. "Karbon-pulp" yöntemi yüksek tenörlü cevherler için, "yığın-yıkama" yöntemi ise düşük tenörlü cevherler için kullanılmaktadır.

Karbon-Pulp Yöntemi

Karbon-pulp yönteminde siyanürle işleme tabi tutulan cevherin boyutu, bu yöntemin başarılı olmasındaki en önemli unsurdur. Cevher tanelerinin boyutları ne kadar küçük olursa, siyanürün etki alanı da o kadar artacağından, cevher maksimum düzeyde öğütülür. Şekil 3 karbon-pulp yöntemi ile altın kazanımında uygulanan prosesleri göstermektedir. Burada verilen rakamsal ifadeler her altın madeni için değişken olup, bunlar kimyasal deneyler ve analizlerle belirlenmektedir.

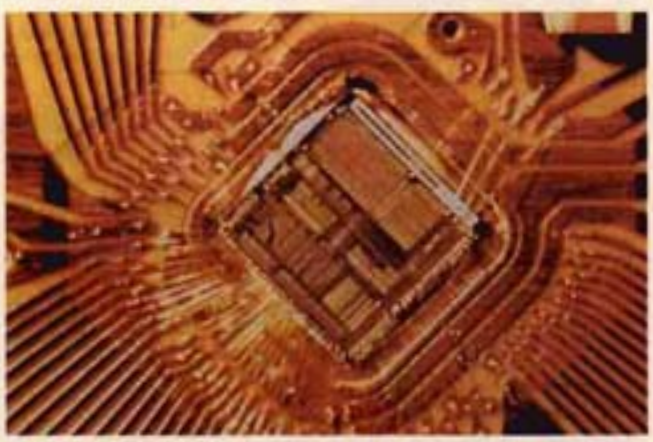
Açık ocaktan çıkarılan cevher, silolara dökülerek kırıcılara gönderilir. Cevher konik kırıcılar tarafından ilk önce 75 mm ve 12,5 mm'nin altına kırılır. Buradan alınan malzeme, içinde çelik topların bulunduğu, bilyalı değirmenlere aktarılır (Şekil 4). Sürekli olarak dönen bu değirmenlerin içinde cevher, sulu öğütme ile 0,75 mm'nin altına öğütülür. Bu işlemin sonucunda elde edilen malzeme, iri altın tanelerinin gravite yöntemi ile ayrılacağı spiral yoğunlaştırıcılara pompalanarak, altının bir kısmı siyanür kullanmaksızın kazanılır. Geriye kalan pulp, +75 mikron ve -75 mikron olarak ayrılarak, +75 mikronluk pulp malzeme yeniden bilyalı değirmenlere, -75 mikronluk kısım ise öğütülmüş kayanın çökmesi için kalınlaştırıcıya alınır.



Şekil 3. Karbon-pulp yönteminin akış şeması.

Kalınlaştırıcıda tabana çöken malzeme bir miktar suyla birlikte siyanürleme tanklarına aktarılır. Burada pulp malzemenin içerisine, 2/10.000 oranında suyla seyreltilmiş zayıf bir siyanür çözeltisi eklenir. Bu noktada sistemin iyi çalışması, çözeltinin alkalinitesine bağlıdır. Çünkü PH değerinin 7'nin altına düşmesi sonucunda hidrosiyanik asit oluşacağından, çözeltinin PH değeri sürekli 11 civarında tutulmalıdır. Bu alkalin koşullarda siyanür iyonize haldedir. Sistemin PH değeri ise, tanklara ilave edilen kireçle kolaylıkla kontrol edilebilmektedir. Tanklardaki karıştırıcılar pulp malzemeyi sürekli karıştırarak süspansiyon halde tutarken, altının siyanür tarafından çözündürülmesi kolaylaştırılır. Tam bir çözünme için bu işlem yaklaşık 35 saat sürer. Çözünme sonunda cevherli sıvı, içerisinde 1 mm boyutunda karbon granürlerinin bulunduğu tanklara alınır. Burada çözünmüş haldeki altın, karbon partiküllerinin yüzeyine tutunur. Bu aşamadan sonra boyutları iri olan karbon parçacıkları eleme yöntemi ile pulp malzemeden kolaylıkla ayrılır. Geriye kalan pulp malzeme atık havuzuna giderken, kullanılan su tekrar fabrika kısmına pompalanarak çözeltide kalan bir miktar altın ve kullanılamayan siyanür yeniden kazanılmış olur.

Yüzeylerinde altın bulunduran karbonlar sıyırma kısmına alınarak, çelik tanklar içinde sıcak siyanürle işleme tabi tutulurlar. Bu işlem sonucunda altın, karbon parçacıklarından sıyrılarak tekrar siyanür çözeltisine geçer. Çözelti bir elektro kazanım hücresinden geçirilerek, altının çelik yün yumaklar üzerine çökelmesi sağlanır. Siyanürlü su ise tanklara geri gönderilir. Bu döngü tüm altın sıyrılıp çökelinceye kadar devam eder. Üzerinde altın içeren çelik yün yumaklar ise, fırınlarda eritilerek, saf olmayan külçeler son ürün olarak elde edilir.


Şekil 1. Altınla kaplanmış devre elemanları.

Yığın-Yıkama Yöntemi

Yığın-yıkama yöntemi daha çok düşük tenörlü cevher yataklarının işletilmesinde kullanılmaktadır. Bu yöntem karbon-pulp yöntemine çok benzemekle beraber, altının ilk siyanür çözeltisine alınması tekniğiyle, karbon-pulp yönteminden ayrılır.

Ocaktan çıkartılan cevher boyutları bir metre ile birkaç santimetre arasında değişecek biçimde kırılır. Bu iri kırılmış malzeme, açık alanda geçirgen olmayan bir zemin üzerinde toplanır. Yığının tabanında kil, çimento, asfalt ve plastikten oluşan bir örtü kullanılır. Bu örtü malzeme, yığın ile zemin arasındaki geçirimsizliği sağlar. Yığılan malzeme üzerine bir fıskiye sistemi yerleştirilir ve bu sistemle yığın üzerine seyreltilmiş alkalin siyanür çözeltisi püskürtülür. Bu işlem sonucunda cevherdeki altın şu denkleme göre çözünür.

$$4Au + 8CN^- + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Au(CN)_2^- + 4OH^-$$

Yığındaki kimyasal tepkimenin süresi ve verimi, siyanür çözeltisinin yığın içindeki süzülmesine bağlıdır. Bu nedenle yığının yüksekliği, cevherin kırılma boyu ve değişik boyuttaki cevherin yığındaki istiflenme tarzı, işlemin başarısı açısından son derece önemlidir.

Hazırlanan bir yığın için bu işlem yaklaşık 6-8 haftalık bir süreyi kapsar. Bu süre içinde cevherden ayrılan altın, çözelti içinde tabana süzülür ve bir havuzda toplanır. Altınlı siyanür çözeltisi daha sonraki aşamada aktif karbon kolonlarından geçirilerek, altının karbon tarafından absorbe edilmesi sağlanır.

Altınlı karbon parçacıkları karbon-pulp yönteminde olduğu gibi, sıcak siyanürle işleme tabi tutulur ve altın yeniden çözelti haline alınarak karbondan sıyrılır. Çözelti içindeki altın, bir elektro kazanım hücresinden geçirilerek, çelik yün yumaklar üzerine çökertilir. Bu aşamadan sonraki işlem ise, bu yumakların fırınlarda eritilerek saf olmayan altın külçelerinin elde edilmesidir.

İlhan Bestemir

Kaynaklar
Adrian, S. Madden, T. *The chemistry and treatment of cyanidation waste*. London, 1991.
Guest, T. *The gold conference*. London, 1991.
Mattar, S. and Crisp, K. *Gold 1993*. London, 1993.
Yannopoulos, J. C. *The extractive metallurgy of gold*. London, 1991.

Beslenme Fiziksel Aktivite Sağlık

"İnsanlar herşeye inanırlar, ondan övgüyle bahsettiğin sürece" diyen 17. yüzyıl büyük Fransız oyun yazarı Moliere'in bu sözcüğünü beslenme konusuna uyarladığımızda günümüzde hâlâ geçerliliğini sürdürdüğünü görebiliriz. Gerçekten de insanlar birçok gazete, dergi ve TV haberlerinin tipik özelliği olan abartılı, çarpıcı, yanlış anlaşılmış ve yorumlanmış bilgilerle gerçeklerden uzaklaşarak hatalı bilgiler edinebilirler.

Kahvaltıda sosis, sucuklu yumurta, öğle yemeğinde hamburger, patates kızartma, kolalı içecek, akşam yemeğinde yine yağda kızartılmış biftekten oluşan bir beslenme tarzının sağlıklı bir yaşamla bağdaşmadığını artık herkes biliyor. Ama beslenme ile sağlık arasındaki ilişkiyi gerçekten biliyor muyuz?

Bu yazıda, bilimsel veriler ışığında beslenme, fiziksel aktivite ve sağlık ile ilgili yeni bilgilere yer verilmiştir.

Son yıllarda beslenmenin odak noktasını oluşturan konular ve hedefler değişmiştir. Geçmiş yıllarda enerji, protein vitamin ve minerallerin yetersiz tüketimleri ve buna bağlı sağlık sorunları gündemde iken, günümüzde beslenmenin kronik hastalıkların önlenmesindeki rolleri ve dengesiz beslenmenin yol açtığı sorunlar dikkatleri çekmeye başlamıştır.

Gerçekten de sağlıklı bir yaşamın köşe taşları olarak kabul edilen doğru ve sağlıklı beslenme ile düzenli yapılan egzersizlerin bazı kronik hastalıkların (hipertansiyon, koroner kalp hastalıkları, KKH, kanser, osteoporozis, diabet) önlenme ve tedavisindeki rolleri tartışmasız kabul edilmektedir. Beslenme ile ilgili yeni yaklaşımlar; şişmanlık, beslenme ile iki ölümcül hastalık olan KKH ve diabet (şeker hastalığı) arasındaki ilişki, hatalı beslenmenin yol açtığı sorunlar ile yiyeceklerimizde oluşan kimyasal tehlikelerin araştırılmasıdır. 1993 Türkiye Nüfus ve Sağlık araştırması sonuçlarına göre kadınlarda şişmanlık oranı %50 olarak saptanmıştır. Şişmanlığın neden olduğu sağlık sorunlarının başında KKH, hipertansiyon, hiperkolesterolemi (yüksek kolesterol) diabet ve gebelik komplikasyonları yer almaktadır.

Halk sağlığı uzmanları tarafından halk, temel besin öğeleri gereksinimini karşılayan besin

grupları, günlük enerji tüketimi ile fiziksel aktivite arasındaki ilişki ve tüm sağlıkla ilgili konularda eğitilmelidir.

Şişmanlık sedanter (günün büyük bölümünü oturarak geçiren) yaşam şekli ile paralel gitmekte, yetersiz fiziksel aktivite, hipertansiyon ve KKH ve kalp krizinden ölüm riskini arttırmaktadır. Yapılan çalışmalar az da olsa düzenli olarak yapılan günlük fiziksel aktivitelerin önemli ölçüde yarar sağladığını belirtmektedir.

Bugün en hararetli tartışmalar beslenme konusunda yapılmaktadır. Beslenme ve hiperkolesterolemi arasındaki ilişki, KKH neden olan değiştirilebilir potansiyel risk faktörlerinden biridir. Diyetle alınan fazla miktarda kolesterol ve doymuş yağın KKH riskini arttırdığı bilinmekte ve 20 yaş ve üstü kişilerde kan kolesterol düzeyinin 200 mg/ml'nin altında olması önerilmektedir. Yiyeceklerle alınan kolesterolün kan dolaşımındaki kolesterol düzeyini belirlemede çok az rol oynadığı, asıl sorumlunun doymuş yağ olduğu bilinmektedir. Doymuş yağ içeren yiyeceklerin çoğu hayvansal kaynaklıdır ve kolesterol içermektedir. Hindistan cevizi ve palmiye yağı gibi bazı bitkisel kaynaklar fazla miktarda doymuş yağ içerirler; ama kolesterol içermezler. Bunlar hiç kolesterol içermeseler bile içerdikleri doymuş yağ nedeniyle KKH riskini arttırabilmektedirler.

Son yıllarda KKH riskini azaltan beslenme şekli olarak "Akdeniz diyeti" dikkatleri çekmektedir. Akdeniz tarzı beslenme alışkanlığı ile daha az doymuş yağ tüketilmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde yaşayanların tükettikleri enerjinin önemli bir bölümü (yaklaşık %30) yağlardan sağlanmasına karşın yağ tüketiminin %50'ye varan bölümünün zeytinyağından oluşması KKH riskini düşürmektedir.

Sağlıklı ve uzun bir yaşam için düzenlenen programların kitle eğitiminde kullanılmasının pahalı ve yeterince etkin olamayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle uzmanların çoğu, hedefin öncelikle yüksek risk altında olan (hipertansiyonlu, sigara içen, kan kolesterol düzeyi 200 mg/ml üstünde ve KKH risk faktörleri altında bulunan) kişiler olması gerektiğini savunmaktadırlar. Ayrıca kitle eğitiminin tehlikeli yönleri de bulunmaktadır. Örneğin serum kolesterol düzeyinin azaltılması ile ilgili kampanyalar pek çok esansiyel besin öğesi içeren yiyeceklerin sınırlı tüketimini önererek dengeli beslenme ve sağlığı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle ekonomik zorluklar içinde bulunan yaşlıların çoğu yumurta, et, süt ve ürünlerini tüketmekten kaçınabilir. Fakat bu uygulama onların serum kolesterol düzeylerini düşürmelerini garanti etmez, ancak doğru ve dengeli beslenme ile bu sorun çözümlenebilir. Diğer yandan KKH'da diyetin rolünün fazla vurgulanması hipertansiyon ve sigarayı bırakma gibi önerilerin göz ardı edilmesine neden olabilmektedir.

Bir diğer tartışmalı konu da, yüksek risk altında olan gruplar için geliştirilen kolesterol düşürme programlarının çocuklara uygulanıp uygulanmayacağıdır. Sağlıklı çocukların damarlarında yağlı çizgiler görülebilmektedir. Bu tüketilen diyet ve çevresel faktörlere bağlı normal ve sürekli olmayan tüm çocuklarda görülen bir olay olup, ileride KKH olacağının göstergesi sayılmamaktadır. Çocuklarda düşük yağ ve kolesterollü diyet ve tedaviler uygulamak büyüme ve gelişmelerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Konunun bir diğer boyutu da eksik, kesin olmayan ya da yüzeysel açıklamalara dayanarak alışagelmiş diyetin birden değiştirilmesi sonucu yeni sorunlar ortaya çıkabilmesidir.

Diyet ile kanser ilişkisi de tam açıklığa kavuşmamıştır. Kanser insidansının bölgeden bölgeye değişiklik göstermesi, çevresel faktörlerin de kanser oluşumunda rol oynadığını göstermektedir. Buna rağmen bazı epidemiyolojik veriler beslenmenin kolon ve meme kanserleri etiyolojisinde rol oynadığını göstermektedir.

Kanserin oluşumundaki beslenme ile ilgili etmenler şişmanlık, aşırı ve hatalı yağ tüketimi, posa ve antioksidan vitaminlerin (beta karoten, C, E vitamini ve karotenoidler) yetersiz tüketimi, aşırı tuz alımı ve besinlerin işlenme, pişirme ve saklanmasında yapılan hatalı uygulamalardır. C ve E vitaminleri ve karotenoidlerden zengin Akdeniz diyetinin kanserden koruyucu olduğu yolunda raporlar bulunmaktadır. Fakat son yıllarda yapılan çalışmalarda diyet yağ tüketimi ile artan meme kanser riski arasındaki ilişkiyi doğrulamanın zor olduğu bildirilmektedir.

Yiyeceklerimizin hem doğal kanserojenleri hem de potansiyel koruyucu ajanları içerdiği bilinmektedir. Örneğin posa, vitamin A, C, E ve selenyum ile yiyeceklerimizde saptanamayan pek çok koruyucu bileşiğin, bazı sebze ve meyvelerde bulunan antikanserojenik öğelerin koruyucu olumlu etkileri bilinmektedir. Ancak bu etkiler tam açıklığa kavuşturulamamış olduğundan konu ile ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. Bu nedenle beslenme ile ilgili en yeni yaklaşım: Sağlık için en yararlı olanın iyi yiyecek / kötü yiyecek ayrımı yapmadan tüm yiyeceklerin bir arada bulunduğu çeşitli ve dengeli bir diyet tüketmek olduğudur.

Yiyecek ve içeceklerimize eklenen katkı maddeleri ve tarım ilaçlarının (pestisit) neden olduğu sağlık sorunları da konunun önemli boyutlarından biridir. Henüz bu endişeler yeterince gündeme getirilmemiştir. Katkı maddeleri ile ilgili standartlar emniyet sınırlarını belirlediği için, çok az sayıda kişinin bu öğelerden olumsuz yönde etkilendiği bilinmektedir. Halk eğitiminde yiyeceklere eklenen katkı maddeleri ve pestisitlere dikkat çekilmesi, bu öğelerin emniyet dozlarının yeniden düzenlenmesi potansiyel sağlık risklerini azaltmada önemli rol oynamaktadır.

Son on yıldır beslenme konusundaki ortak görüşler şu şekilde sıralanabilir:

1. Hergün 4 temel besin grubundan (et, süt, sebze / meyve, ekmek / tahıl) çeşitli yiyecekler, önerilen miktarda tüketilmeli,

2. Boya uygun vücut ağırlığı yaşam boyu sürdürülmeli,

3. Düzenli fiziksel aktivite yapılmalı, fazla yağ ve yağlı yiyecek tüketmekten kaçınmalı,

4. Yiyeceklerin temiz, eminolmasına ve sağlığa zararlı olmamasına dikkat edilmelidir.

Egzersiz ile ilgili yeni yaklaşımlar ağır egzersizin bazı olumsuz etkileri konusunda yoğunlaşmaktadır. Egzersizden sonra iskelet kaslarında biriken serbest radikallerin neden olduğu oksidan stresin sağlık için potansiyel risk oluşturduğu bilinmektedir. Serbest radikaller, eşleşmemiş elektron içeren molekül parçacığı olarak tanımlanmaktadır. Birincisi mitakondriada elektron transferi, ikincisi yoğun egzersizler sırasında oluşan iskemi sırasında olmak üzere vücutta iki şekilde oluşabilmektedir. Serbest radikal oluşumu vücudun antioksidan savunma mekanizmasının gücünü aşarsa dokuda hücre proteini, nükleikasit ve özellikle hücre membranındaki lipit peroksidasyonu sonucu hasara yol açmaktadır. Antioksidan besin öğelerinin (E ve C vitamini, Beta karoten-A vitamini öncüsü, selenyum) egzersiz sırasında oluşan oksidatif hasarı minimal düzeye indirdiği bilinmektedir.

Sonuç olarak, egzersizin sağlık için yararlı olduğu kadar potansiyel yan etkileri de bulunmaktadır. Antioksidan besin öğeleri ile risk minimal düzeye indirilip egzersizin yararlı etkileri optimal düzeye çıkarılabilmektedir. Antioksidan besin öğelerinin yeterli tüketimi ve düzenli egzersizlerin kronik hastalıkların önlenme ve tedavisinde, optimal sağlığın sürdürülmesinde yararlı olacağı açıktır.

Sağlıklı yaşam için akut, tükeninceye kadar egzersiz yapmak yerine aerobik yürüyüş ve egzersizler yapılmalıdır. Bunun yanısıra kaynağı ne olursa olsun serbest radikallerin zararlarından korunmak için antioksidan vitaminleri yeterli miktarda içeren sağlıklı beslenme ilkelerine uygun diyet tüketilmelidir.

Gülgun Ersoy
Doç. Dr. İ.Ü. Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Kaynaklar
Singh, V.A. "Exercise Perspective on Nutrition and Exercise", Journal of Nutrition, 122: 768, 1992.
Parker, L., Singh, V.N. "Nutrition and Exercise: Introduction and Overview", Journal of Nutrition, 122: 768, 1992.
Konrad, A. Beslenme, II.Ü. Yayınları, Ank., Ankara, 1990.
Cross, W.E., Konrad, A. Kanserden Korunmak İçin Beslenme İlkeleri, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını 3, Ankara, Mc Ardle, W., Katch, F., Katch, V. Exercise, Free Radicals and Antioxidants, Essentials of Exercise Physiology, 1994.
Zeregoğlu, A.M. "Egzersiz ve Oksidan Stres," I. Klinik Spor Kolokyumu Sempozyum Kitabı, 27-28 Nisan, Ankara, 1995.
Lanza, J.C. "Hazırlama Diyeti ve Kolesterole Bağlı Sorunlara Duyarsız Yaklaşım," Modern Medicine, 2: 22, 1994.
Duyar, C., Kayseroğlu, A. "Egzersizde Oluşan Lipit Peroksidasyonu ve E Vitaminin Koruyucu Etkisi", Spor ve Tıp, 3:20, 1995.



Onlar, Sığırlarını Deli Dana Hastalığı Yüzünden Kaybediyorlar.



Peki ya Biz?

İngiltere'de başlayıp, tüm Avrupa ülkelerinde paniğe yol açan deli dana (mad cow) hastalığı, Türkiye için çok ciddi bir uyarı... Bu hastalığın suni yemle beslenen ineklerde görüldüğü saptanmış durumda: İngiltere gibi ülkelerde suni yem, hayvan erleri, kan, kemik ve mezbaha artıkları da karıştırılarak yapılıyor ve hastalık, bu suni yemle beslenen hayvanlardan insanlara geçiyor.

Mera Kanunu derhal çıkarılmalı!

Türkiye'de henüz mezbaha artıkları, suni yem üretiminde kullanılmıyor. Türkiye'nin ot türleri açısından çok zengin olan meraları, bütün dünya için doğal ürün cenneti olabilir.
Fakat gidiş, ümit verici değil:
Mera alanları 1935'li yıllarda 44 milyon hektar iken bugün 12 milyon hektara düşmüş bulunuyor. Kalanlar da erozyon ve aşırı otlatma nedeniyle kısır ve verimsiz. Türkiye on yıldan beri kendi kendini besleyen ülke olmaktan çıkmış durumda.

Oysa, çok az bir kaynak ayırmak ve otlatmayı disiplin altına almakla meralarımız kısa sürede, kolayca ıslah edilebilir. Ülke çapında yapılacak mera ıslah çalışmaları ile binlerce vatandaşımız iş imkânına kavuşur, böylece hem kırsal fakirlik, hem de kentlere göç hafifler. Ülkemiz, kendi ihtiyacı olan sağlıklı hayvansal ürünleri rahatça üretip, kalanını da ihraç eder...

Yapılacak ilk iş, 2000'li yıllara kadar milyarlarca dolara ulaşması beklenen hayvansal ürün ithaline gerek bırakmayacak, meralarımızın ıslah edilmesini ve korunmasını sağlayacak **Mera Kanununu derhal çıkarmak... Parlamenterler, sivil toplum örgütleri, tüketiciler, bir an önce uyanın!.. Mera Kanunu çıksın...** Hayvancılığımız kurtulsun, ülke ekonomisinin sigortası olsun.

TEMA Vakfı olarak "Vatandaş Mera Kanunu istiyor" kampanyasını başlattık. Bu ilanı okuyan sizler de bu kampanyaya katılabilirsiniz. Yapmanız gereken, siyasi parti genel başkanlarına ve yöreniz*in* milletvekillerine hitaben, Mera Kanununun çıkmasını *dilediğinizi* belirten faks veya mektubu aşağıdaki numaraya göndermek ya da postalamaktır.
Faks : TBMM (0-312) 420 51 65 Adres: TBMM Bakanlıklar 06543 Ankara

"Türkiye çöl olmasın"

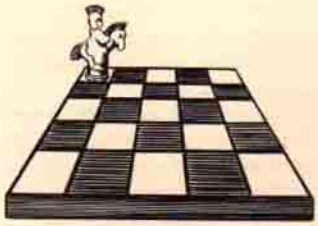
TEMA TÜRKİYE EROZYONLA MÜCADELE, AĞAÇLANDIRMA VE DOĞAL VARLIKLARI KORUMA VAKFI

LEVENT ADAM

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Şövalyeye Yardım Edin

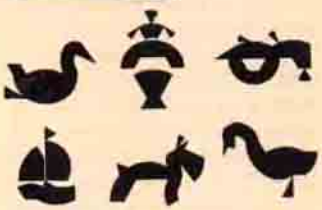


Don Kişot bir satranç tahtasının köşesindeki beyaz karede duruyor ve yanındaki Sanço Panço'ya şöyle diyor: "Sanço, satranç atı gibi giderek 64 karenin her birine yalnız bir kere uğrayıp yine bu durduğum beyaz kareye döneceğim. Hangi karede haksızlık, işkence, sömürü, zulüm ve yolsuzluk varsa orada durup bir şövalyeye yakışır şekilde kalbimi kalkan, düşüncemi mızrak ve asil ruhumu zırh yaparak kötülükle savaşacağım. Haydi gel benimle." Sanço Panço her zamanki gibi bulutlar üstünde yürüyen efendisini aşağı indirmek istedi: "Asil efendim! Şövalyeliğinize bir diyeceğim yok; ama dünyanın bugünkü halinde her kareye bir kere uğramanız yetmez, siz gidince herkes bildiğini okur; oralarda sürekli kalmanız gerekir". Don Kişot "Zalimleri yok edip, vatanım olan bu beyaz kareye döneceğim, çünkü dostlarım burada" dedi. Sanço Panço "Ah efendim, bu koşullarla siz bu beyaz kareye dönemezsiniz ki". "Dönerim, kimse beni yenemez" dedi Don Kişot. Hangisi yanılıyordu acaba?

Parça Birleştirme Oyunu

Zaman zaman çocukları, çocuğu olanları ve ruhen çocuk kalanları mutlu etmek için de problemler seçiyoruz. Yumurta biçimi şekli beyaz çizgilerden keserek 12 parça oluşturun (bu şekli büyütücü fotokopiyle tekrar tekrar büyülterek tam sayfa olunca renkli elişi kağıdına uyarlamanızı ve parçaları kartona yapıştırarak kesmenizi tavsiye ederiz). Resimde görülen ördek, semaver, siklops yengeç, yelkenli, köpek ve kaz dünyaya gelmek için sabırsızlanıyor.





Üçgenden Hayvanlar



Resimde her biri altı eşkenar üçgen yapılmış olan on iki parça görüyorsunuz. Parçaları, büyütücü fotokopiyle tekrar tekrar büyülttürmenizi, elişine uyarlamanızı, sonra kartona (veya ince plastiğe,tahtaya) yapıştırmanızı tavsiye ederiz. Kardeşleriniz veya çocuklarınızla beraber bize bir kuğu, bir de çifte hörgüçlü deve yapın bakalım.

Akıl Çabukluğu Marifet

30 saniyede üç kare sayının toplamını dördüncü bir kare sayıya eşit yazınız; yani 30 saniyede $a^2 + b^2 + c^2 = d^2$'yi bulmanızı istiyorum. Bunun için kolay bir yöntem var. Düşünün bakalım. Ne sihirdir, ne keramet...

Mantık Uygulamaları

A) Cin Ruhi, Peri Perihan ve Şeytan Şeyda aralarında satranç turnuvası düzenlediler. Ödülü üstüste iki oyunu kazanan alacak, her oyunu kazanan o oyuna girmemiş üçüncü oyuncu ile oynayacak, ilk iki rakip kura ile belirlenecekti. Ruhi kuranın ödül şansını etkileyeceğini ileri sürerek turnuvadan çekildi. Ruhi haklı mıydı?

B) Yalnız evli çiftlerin çağırıldığı ziyafet sona erdi. Vedalaşma sırasında herkes eşi hariç diğerlerinin elini sıktı. Toplam 112 el sıkıldığına göre ziyafete kaç kişi gelmişti?

C) Sezar M.Ö. 44 yılında öldürüldü. Bu olayın 2000. yıldönümü hangi yıla rastladı?

Irmaktaki Gemi



Bir gemi denizde seyretmekteyken bir ırmağa giriyor. Geminin suya batması değişir mi, değişmez mi?

Onyedigen İçinde

Cin Ruhi Konstriktos gezegenine indiğinde ensesinde bir kıpırtı hissetti ve sonra 18 kıllı kolun vücuduna sarılarak sıkmaya başladığını farketti. Cin Ruhi kollardan birini çakısıyla kesti. Yaradan katran aktı. Yaratık şöyle dedi: "Ben Zebani Yabanî. Seni Ölüm ve Düşünce Kulesi"ne götüreceğim. Oradan yalnız beyni çalışanlar sağ çıkar. Yürü Dünyalı. Bizde yok kırmızı halı. Canlılar transformasyon yapmalı ve yeni biçimine tapmalı." Yaratık onu çelik kuleye bırakıp kayboldu. Kule silindir biçimindeydi, Ruhi daire biçimi taban üzerindeydi. Kulenin çelik duvarları hareket başladı, kule daralıyordu. Dairenin merkezinde bir delik vardı. Delikten bir buhar yükselip bir genç kız şeklini aldı ve şöyle dedi: "Transformasyon. Yaratık-daire-çokgen. O şimdi kaçgen? Kurtuluşun köşelerde iken çeliğe su ver. Ben eski kurban Kevser". Her şeyi anlamıştı Ruhi. Çelik kule transformasyon yapmış yaratığın ta kendisiydi. Delik onun ağzıydı. Belki buhar da onun bir şekliydi. Sınıyorlardı onu. Cin Ruhi daire içine düzgün bir onyedigen çizdi, köşeleri buldu, yanından ayırmadığı domates suyunu köşelerden birine püskürttü. Yaratık bir inilti koyverdi, Ruhi açılan delikten kendini dışarı attı. Haydi, cetvel, pergel, kalem ve kağıda. Düzgün bir onyedigen çizeceksiniz bir daire içine. Yoksa karışmam, Zebani Yabanî on gündür iştahını açmak için Dünyalı beyni yiyormuş.

Arıların 10 Ceddi

Erkek arılar babasızdır; bir erkek arının yalnız annesi vardır. Annesinin hem annesi, hem babası vardır. Annenannesinin de hem annesi, hem babası vardır, fakat dedesi babasızdır, dedesinin yalnız annesi vardır.. vb.

Görülüyorki 1 erkek arının 1 ebeveyni (annesi) 2 büyük ebeveyni, 3 büyük büyük ebeveyni, 5 büyük büyük büyük ebeveyni vb. vardır. Bir erkek arının 10. ceddinde (10 ced geride) kaç ebeveyni vardır?

Aynı mı?

Üç açısı ve iki kenarı birbirine eşit iki üçgen birbirinin aynı mıdır?

Kaç Hamlede?

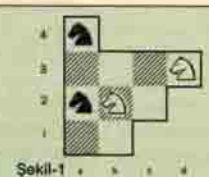
1) Siyah atların olduğu iki kareye iki beyaz atı getirin. Bir siyah, bir beyaz oynamak zorunluğu yoktur; aynı at üstüste hamle yapabilir.

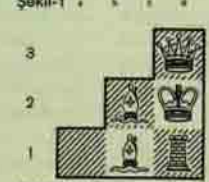
2) Beyaz şahı a1'e getirin (b2'ye sokmayın).

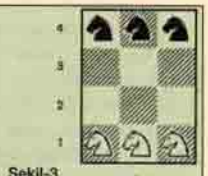
3) Siyah atların bulunduğu karelere beyaz, beyaz atların bulunduğu karelere siyah atları getirin. Aynı at üstüste hamle yapabilir.

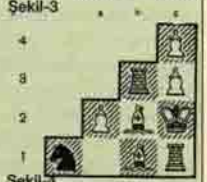
4) Beyaz şah siyah atı alacak. Şartlar: Siyah at hiç oynamayacak, Şah c2'ye gelip at ayağına yatmayacak.

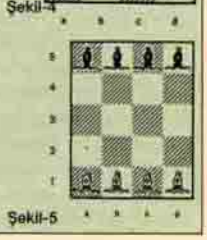
5) Siyah ve Beyaz Filler birbirinin yerini alacak. Bir siyah, bir beyaz sırayla oynayacak. Hiçbir hamlede siyah ve beyaz filler birbirini tehdit etmeyecek.


Şekil-1


Şekil-2


Şekil-3


Şekil-4


Şekil-5

Askerî Bir Sorun

Düzgün beşgen şeklinde bir düşman şehri var. Bu şehrin etrafında kendi kuvvetlerinizi ışınsal simetriyle öyle 5 alana yerleştirin ki şehrin içinden gönderilen bir lazer ışınının sizin iki alanınızı birden taraması olanaksız olsun (geometrik dille söylersek beşgenin içindeki herhangi bir noktadan geçen bir doğru, sizin en fazla 1 alanınızdan geçsin, 2 alanınızdan birden geçemesin). Buna karşı sizin 5 alanınız lazerle haberleşebilsin (geometrik dille söylersek, beşgenin dışındaki bu 5 alanın herhangi birinin bir noktasından geçen bir doğru kalan 4 alanın birinden de geçebilsin). (Moskova Matematik Olimpiyatları 1968).

Kaç Yalancı?

Nevezenya Adasında 100 kişi yaşıyor. Bu 100 kişiden bazıları Güneş'e, bazıları Ay'a bazıları da Dünya'ya tapıyor. Bu 100 kişiye şu üç soru soruluyor: 1) Güneşe mi tapıyorsun? 2) Ay'a mı tapıyorsun? 3) Dünya'ya mı tapıyorsun? Birinci soruya 60, 2. soruya 40 ve 3. soruya 30 kişi evet yanıtı veriyor. Bu adada kaç yalancı vardır?

Nüfus Sayımı

Bir ülkede nüfus sayımı yapıldı. O ülkenin kralı giyim meraklısı olduğundan herkese ayakkabı, eldiven, şapka ve gömlek numarası da soruldu. Kral ayrıca matematikçi olduğundan sayım sırasında herkesin matematik bilgi derecesi de kaydedildi. Sayımdan sonra o ülkenin İstatistik Genel Müdürlüğü şu garip sonucu bildirdi: Bir insanın pabucu, eldiveni, şapkası ve gömleği ne kadar büyükse matematik bilgisi de o kadar fazlaydı. Bu inanılmaz sonucun mantıkî bir açıklaması olabilir mi?

Öyleyse Böyle

Asal olmayan m ve n gibi iki doğal sayı alalım. m'nin bütün bölenleri a, b, c, ..., k ve n'nin bütün bölenleri s, t, ..., z olsun. $a + b + ... + k = s + t + ... + z$ ve $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+...+\frac{1}{k}=\frac{1}{s}+\frac{1}{t}+...+\frac{1}{z}$ olabilmesi için m = n olması gerektiğini kanıtlayın (Moskova Olimpiyatları 1969'dan).

Geçen Ayın Çözümleri

Füze Menzili

Hipotenüse h, bir kenara 2a, diğer kenara 2b diyelim. Kenar ortaylardan a'ya gelen x ve b'ye gelen y olsun. Pisagor'dan; $x^2 = a^2 + 4b^2$ ve $y^2 = 4a^2 + b^2$. Buradan $x^2 + y^2 = 5\,(a^2 + b^2)$. Yine Pisagor'a göre: $h^2 = 4a^2 + 4b^2 = 4\,(a^2 + b^2)$. Buradan: $(x^2 + y^2) / 5 = h^2/4$ ve $h^2 = 4/5\,(x^2 + y^2)$. x ve y'nin değerlerini yerine koyalım: $h^2 = 4/5\,(13 + 73/4)$ ve buradan h =5 km. Düşman füzeleri B'ye erişmez. 2a = 4 km ve 2b = 3 km (Bu verileyle Pisagor üçlülerini nasıl bulacağınızı hatırlayalım. "Pisagor üçlüleri" deyince $a^2 + b^2 = c^2$ formülünü gerçekleştirecek a, b ve c tamsayılarının belirlenmesi anlaşılır. Bu üçlülerin en iyi tanımlarından biri (ve en küçüğü) a = 3, b = 4 ve c = 5'dir. Peki, diğer Pisagor üçlülerini nasıl bulacağız? Burada size bunun için üç yöntem vereceğiz. 1) Tek bir sayının karesini alıp onu iki ardışık sayının toplamı olarak yazmız. Örneğin $11^2 = 121 = 60 + 61$. Şimdi: $61^2 = 60^2 + (61 + 60)(61 - 60) = 121.1 = 121 = 11^2$ ve buradan $61^2 = 60^2 + 11^2$. Pisagor üçlülerimiz a = 11, b = 60 ve c = 61'dir. Bu yöntemle sonsuz sayıda Pisagor üçlüsü bulunabilir, fakat bütün Pisagor üçlüleri bulunamaz. 2) Bir diğer yöntem $p = m^2 + n^2$, $q = m^2 - n^2$ ve $r = 2$ mn ifadelerinde p, q ve r Pisagor üçlüleridir. Örneğin rastgele m = 3 ve n = 6 için $p = m^2 + n^2 = 9 + 36 = 45$ q = 36 - 9 = 27, r = 2 mn = 2.3.6 = 36 ve $27^2 + 36^2 = 45^2$. 3) Son bir yöntem: Herhangi bir n tam sayısı alın, p = 2n, q = n^2-1 ve r = $\sqrt{n^2+2n^2+1}$ sayıları Pisagor üçlüleridir. (Örnek: n = 4, p = 8, q = 15, r = 17). p ve q'yü bulduktan sonra zaten r'i bulmuşuz, kökü formülle gerek kalmaz.

Ünlü Bir Teorem

Pisagor teoremini çizimle kanıtlanması. Beyaz dik üçgene bakınız. Dik kenarlar ve hipotenüs üzerine kareler çizilmiş. Kenar karelerinin biter kenarı hipotenüs karesi içine uzatılmış. Hipotenüs karesinin üçgene komşu olmayan iki köşesinin her birinden bu uzantılara paralel çizilerek mavi kare oluşturulmuş. Büyük dikkenar karesi içine beyaz dikküçgenin uzun dikkenarı göre simetriği olan kırmızı-sarı üçgen çizilmiş (siyah noktalı olan); sonra bu üçgenin kendi hipotenüsüne göre simetriği alınarak yeni bir kırmızı sarı üçgen oluşturulmuş (çift siyah noktalı). Tek siyah noktalı üçgenin kırmızı tabanı, beyaz üçgenin kısa dikkenarına eşittir. Böylece beyaz üçgenin uzun dikkenarı üzerine kurulan kare içinde de mavi karenin aynısı oluşmuştur. Mavi kareye komşu kırmızı-mor dikdörtgen, kırmızı bir yamukla mor bir üçgen içermektedir. Bu yamuğun tabanı, beyaz dikküçgenin kısa dikkenarı, üst kenarı ise çizim sırasında oluşan küçük sarı dik üçgenlerden herhangi birinin kısa dik kenarı kadardır (bu küçük sarı dikküçgenlerden beyaz üçgenii şekilde 7 tane vardır, hepsi birbirinin aynıdır). Beyaz üçgenin kısa dikkenarı üzerine çizilen kare bir küçük sarı dikküçgenle bir yeşil yamuğa ayrılmıştır. Şekilde sol üstteki üçgende ve sol alttaki hipotenüs karesinde şu basit açıkça görülüyor: Mor üçgen (taralı) + yeşil yamuk (taralı) = kırmızı yamuk + sarı üçgen = Bir siyah noktalı dikküçgen = İki siyah noktalı dikküçgen.

Şimdi geometrik kanıtlamaya gelelim: Beyaz dikküçgenli şekilde, hipotenüs karesi içinde bir mavi kare ve karenin etrafında dört adet özdeş (veya eşleşik, yani birbiriyle çakıştırılabilen) kırmızı-sarı dikküçgen vardır. Bakalım, beyaz üçgenin iki dikkenarı üzerine çizilmiş karelerin içindeki şekillerin toplamı, hipotenüs karesinin içeriğini verecek mi? Mavi kareler özdeş. Hipotenüs karesinin içindeki dört özdeş dikküçgene karşılık, dikkenar kareleri içinde onlara özdeş dört dikküçgen var: Tek siyah noktalı, çift siyah noktalı, mor-yeşil ve kırmızı-sarı (son ikisi iki parça eklenerek oluşturulmuş).

Son olarak cebirsel kanıtlamayı yapalım: Beyaz dikküçgen, kırmızı-sarı dikküçgenler ve mor-yeşil dikküçgen özdeştir. Kırmızı-sarı dikküçgenlerden herbirinin alanı = ab/2. Mavi karenin alanı = $(a-b)^2$. Hipotenüs üzerine kurulan karenin alanı = $c^2 = 4(ab/2) + (a - b)^2 = 2ab + a^2 - 2ab + b^2 = a^2 + b^2$.

Bu Nedir Acaba?

Bu yürek eğrisidir, yani kardioid. Resmi 180° ters döndürüp bakarsanız kalp biçimi belli olur. İlk defa 1674'de Fransız matematikçisi O. Remer tarafından bulundu. Çember bir doğru üzerinde dönerken, dönen çemberin üzerindeki bir nokta sikloid eğrisi çizer (Şekil1). Bu uçraya sıçrayan giden bir kurbağanın çizdiği yol gibi bir eğridir. Bir dairenin içinde ona teğet kalarak kendi etrafında dönmekte olan daha küçük bir dairenin üzerindeki bir nokta episikloid çizer (Şekil2): kenarları içe çökmüş bir kareye benzer. Bir dairenin dışında ona teğet kalarak dönmekte olan daha küçük bir dairenin üzerindeki bir nokta episikloid çizer (Şekil3): bu bir çiçeği andırır.



Kardioid ise episikloidin özel bir halidir: Çapları eşit iki daireden biri diğerine teğet kalarak kendi etrafında dönerse, o daire üzerindeki bir nokta bir kardioid çizer (Şekil 4): Şekil 5'de kardioid oluşturmanın yollarından biri görülüyor. Hareketsiz çember (noktalı çizgilerle gösterilen) çevresi üzerindeki eşit aralıklı noktalarla eşit yaylara ayrılır. Çevre üzerindeki bu noktaların her birinden, aynı noktadan (yürek eğrisinin girinti noktasından) geçecek şekilde farklı yarıçaplı daireler çizilirse kardioid eğrisi oluşur. Hafif hap daire yapanlarda çemberin her noktası kardioid çizer. a yarıçap, α vektörvel açı ve r yarıçap vektörü olmak üzere kardioid'in formülü şudur: r = 2a sin² 1/2 α = a(1 - cos α)

Havasız Terazi

Odun, hacmi büyük olduğundan hava tarafından demire göre daha kuvvetle yukarı itilir. Bu nedenle hava boşaltılınca odun, demirden daha ağır gelir.

Şeytan Denklemleri

10 n + 9 = n.9 + (n + 9).

Su İsıtıcı

Hava, suya göre suyu çok daha kötü iletirğinden spiral erir ve çevredekileri elektrik çarpabilir, yangın çıkabilir.

Bisiklet Frenleri

Önce arka, sonra ön frene basılmalıdır. Önce ön, sonra arka frene basılırsa bisiklet başaşağı olabilir.

Küpü Numaralandırmak

a) Her köşedeki toplamın aynı olduğuna varsayalım ve buna s diyelim. 8 köşenin toplamı 8s olur. Her kenar iki kez sayıldığından bu toplam 1'den 12'ye kadar olan sayıların toplamının iki katı olmalıdır: 2(1 + 2 + 3 + ... + 12) = 8s ve

$$s = \frac{12.13}{8} = \frac{39}{2}$$

s tamsayı olamıyor. Çözüm yok.

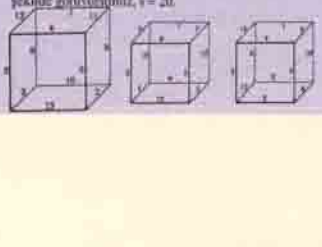
b) Çözüm var. Atrasının gereken sayı c ise:

$$s = \frac{c(c+1)+...+(c+11)}{8} = \frac{6(c+c+11)}{8} = \frac{3c+33}{4}$$

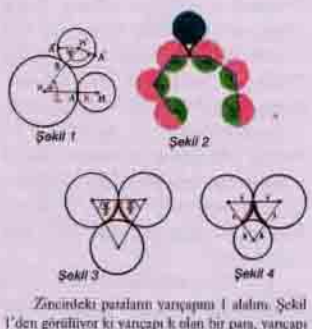
Bu denklemin tamsayı çözümleri c = 3, c = 7 veya c = 11'dir. Sırasıyla s = 22, s = 21 ve s = 20'dir.

Şekilde problemin 7'yi atarak çözülen şeklini görüyorsunuz. Her köşenin toplamı 21; kenarlara konulan sayılar küpün merkezine göre simetrik; böyle ki toplamları hep 14 yapıyor. 1 ve 13, 2 ve 12, 3 ve 11, 4 ve 10, 5 ve 9, 6 ve 8.

Problemin 11 atarak bulunan iki çözümünü şekilde görüyorsunuz, s = 20.



Para Zinciri



Zincirdeki paraların yarıçapını 1 alalım. Şekil 1'den görülüyor ki yarıçapı k olan bir para, yarıçapı 1 olan para üzerinde α dönerse, kendi etrafında α(1 + 1/k) kadar döner. (k = 1 ise kendi etrafında 2 kez döner). MA ve M'A' paraleldir, A" M' B + AOB = α. A'B ve AB yaylarının uzunlukları eşittir. BMA' = α/k. O hâlde M'in kendi etrafında dönme açısı olan A"MA' = α + α/k'dır. (k = 1 iken açı 2α olur).

Şimdi M'in kaınetoğı yaylarını toplamını bulalım. Zincir paralarının merkezleri O_1, O_2, ... O_n olsun. (Şekil 2) O_1O_2 ... O_n çokgeni içinde kalan yayların (yeşil) toplam uzunluğu, çokgenin kendi iç açılarının toplamına eşittir: π(n - 2). Çokgenin dışında kalan yayların (pembe) toplamı 2πn - π(n - 2) = π(n + 2) dir (yarıçapı 1 olduğundan her paranın çevresi 2π; n para olduğundan toplam çevre 2πn). Şimdi bir de M (nefti) parasını teğet olarak dönerken, iki para arasında derinde kaldığı için M'in değemediği yayların (kahverengi) uzunluğunu belirleyelim. Şekil 3'de görüldüğü gibi komşu iki derin yavm (kırmızı) uzunluğu k = 1 iken 2π/3 ve genel olarak 2 arc cos $\frac{k}{k+1}$ dir. M'nin değdiği toplam yay uzunluğu π(n + 2) - 2πn/3 dür (genel durum için π(n + 2) - 2n arc cos $\frac{k}{k+1}$ dir). M'in kendi etrafında dönüş sayısını bulmak için bu değer 2 ile çarpılmalı (yarıçapları eşit iki paradan biri diğerinin etrafında 360° döndüğünde kendi etrafında 720° döner, bunun nedeni dönen paranın merkezinin 2πr değil 2π(r + r) = 4πr yol katetmesidir) (genel durumda 1 + (1/k) ile çarpılır) ve 2π'ye bölünmelidir. 2π (n + 2) - 2πn/3] = $\frac{n}{3}+1$. Demek ki dönen para ile duran paraların çapları eşitse k = 1'dir ve paranın kendi etrafında dönüş sayısı n/3+2 dir. k = 1'e eşit değilse formül şu şekli alır: Dönüş sayısı = $\frac{2\arccos\frac{k}{k+1}}{2\pi}+1=\frac{1}{\pi}\arccos\frac{k}{k+1}+1$ (n ≥ 3). Örnek: Bir para, kendi büyüklüğünde 90 paranın etrafında döndüğünde kendi etrafında (90/3) + 2 = 32 dönüş yapar.

Bir Ekvator Problemi

Bir dairenin çevresi 2πR'dir. Çevreyi x kadar artırmanız çap x/π kadar, yarıçap x/2π kadar artar. π = 3.1416 ... dır. O hâlde çelik kuşağı Dünya'dan en az 1 m kaldırmak (Dünya yarıçapını en az 1 m artırmak) için en az 6.28 m çelik eklemelisiniz. Yanıt yarıçaptan bağımsızdır; yarıçap ne olursa olsun yarıçapı 1 m artırmak için çevreye 6.28 m eklenmelidir.

Perili Kare

Şekilde görüldüğü üzere, iki büyük parça yer değiştirirken çapraz çizgiyle kesilen küçük karelerin yüksekliği eninı aşar. Bu büyük karenin artık tam kare olmaması demektir. Büyük karenin yüksekliği deliğin alanına eşit olacak kadar artmıştır.

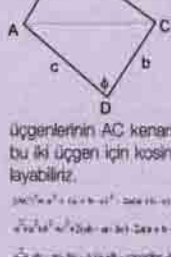


Okurlarımızın Başarısı

Ocak 1996 sayımızda İşkenceros problemindeki "kenarları ardışık sayılar olan bir dörtgenin maksimum alanı kenarlarının çarpımının karekökü/2" teoremini kanıtlayan ve bize erken yanıt veren Emre Şafak'ın yanıtını yayınlıyoruz. Okuyucumuz halen H.Ü. Elektrik Elektronik Bölümü birinci sınıfta okuyor. Okuyucumuzu, zekâsından ve derin matematik bilgisinden dolayı kutluyoruz.

İşkenceros Yıldızında Sınav

ABCD dörtgenini ele alalım. A ile C köşelerini birleştirerek bu dörtgeni iki üçgene ayıralım. (A ile C'nin yerine B ile D köşeleri seçilebilir).



p = a (a+b-c)
q = bc
olsun.

ABC ve ACD üçgenlerinin AC kenarı ortak olduğundan bu iki üçgen için kosinüs teoremini uygulayabiliriz.

$$a^2+c^2-2ac\cos\theta = a^2+b^2-2ab\cos\phi$$

$$a^2+ac-ab-bc = a(a+b-c) = ac-ac\cos\theta+bc\cos\phi$$

$$p - p\cos\theta = q - q\cos\phi$$

Gerekli sadeleştirmeler ve değişken değiştirmeler yapılırsa (2) elde edilir.

p cosθ - p = q cos ø - q (2)

Dörtgenin alanı, ABC ile ACD'nin alanları toplamı olarak yazabiliriz.

$$S = \frac{p\sin\theta + q\sin\phi}{2} \quad (3)$$

Phiyi theta cinsinden ifade ettikten sonra bu ifadenin thetaya göre birinci türevinin kökünü bulabilirsek alanının en büyük değerini bulmuş oluruz. (2)'de her iki tarafın türevini alarak phi ile theta arasındaki ilişkiyi bulabiliriz.

$$p\sin\theta = q\sin\phi \Rightarrow \frac{d\phi}{d\theta} = \frac{dq}{d\theta}\cdot\frac{p\sin\theta}{q\sin\phi} \quad (4)$$

$$\frac{d\phi}{d\theta} = \frac{p\cos\theta + q\cos\phi\frac{d\phi}{d\theta}}{q\sin\phi} \Rightarrow \frac{d\phi}{d\theta} = 0 \quad (5)$$

(4) ile (5)'i birleştirdiğimiz taktirde (6)'yı elde edebiliriz.

$$p\cos\theta\sin\phi + q\cos\phi\sin\theta = 0 \Rightarrow \frac{\cos\theta\sin\phi+\cos\phi\sin\theta}{\sin\phi} = 0 \quad (6)$$

Payda sıfır olmayacağından (6)'daki trigonometrik açılımını kapatabiliriz.

$$\sin(\theta+\phi) = 0 \Rightarrow \theta+\phi = \pi \quad (7)$$

Sinüs forksiyonunun başka kökleri de vardır ama açıkça durumumuza uyan tek kök budur. Geometri severler bu noktada dörtgenin bir kirişler dörtgeni olduğunu fark edebilirler (anımsarsanız bu tip dörtgenlerde karşılıklı iç açılar bütünlerdir...)

(2)'yi (7)'de bulduğumuz bilgi ile yeniden yazarsak (8)'i elde ederiz.

$$p\cos\theta - p = q\cos(\pi-\theta) - q \Rightarrow \cos\theta = \frac{p-q}{p+q} \quad (8)$$

(3)'ü (7)'de bulduğumuz bilgi ile yeniden yazarsak (9)'u elde ederiz.

$$S = \frac{p\sin\theta + q\sin\theta}{2} = \frac{p+q}{2}\sin\theta$$

$$= \frac{pq+q}{2}\sqrt{1-\left(\frac{p-q}{p+q}\right)^2} = \sqrt{pq}$$

$$= \sqrt{ac(a+b-c)} \quad (9)$$

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yerçekimi Kuvveti

Yerçekimi (gravite), uzaydaki bir cismin kütlesi nedeniyle sahip olduğu ve diğer cisimleri kendisine çeken kuvvettir. Gravite iki değişkene bağlı olarak değişir. Bunlar kütle (M) ve uzaklıktır (q). Bilindiği gibi kütle, yoğunluk ve hacmin çarpımıdır.

$M = \rho . V$ (1)

Öyleyse, gravite, çeken kütlenin yoğunluğuna, hacmine ve noktanın çeken cismin merkezine olan uzaklığına bağlıdır. Aralarındaki ilişki

$g = G . M / q^2$ (2)

şeklindedir. Bu ifade de, g : Gravite kuvveti, çekim ivmesi, çekim kuvveti (cm/sn^2), G : Evrensel çekim sabiti (6.673.10-8 cm^3/gr.sn), M : Kütle (gr), q : Uzaklık (cm) dir.

Gravite kuvveti (çekim kuvveti), uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğundan, kütleye nazaran uzaklık değişimine daha hassastır. Dünyanın şeklinin basık bir küreye (sferoid) benzemesi nedeniyle, (deniz yüzeyi göz önünde tutulduğunda) yerçekimi kutuplarda maksimum iken ekvatorda minimumdur. Bu değişimin yanında, Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesinden kaynaklanan merkezkaç kuvveti de gravite ölçümlerinde etkilidir. Merkezkaç kuvveti kutuplarda sıfır iken, ekvator üzerinde en yüksek değerine sahiptir. Uzaklığın büyük etkisi burada da geçerlidir. Yani, yerçekimi kutuplardan ekvatora doğru azalır.

Yukarıda verilen birimler kullanıldığında kuvvetin birimi cm/sn^2 bulunur (1 cm/sn^2 = 1 Gal). Yerbilimlerinde (özellikle jeofizikte) Gal büyük bir birim olduğundan, bunun binde biri olan mGAL (miliGal) kullanılır. Lisedeki fizik derslerinden, yerçekiminin 9.81 m/sn^2 = 9.81 cm/sn^2 olduğunu biliyoruz. Ancak daha hassas hesaplama için, herhangi bir φ enleminde ve deniz yüzeyi için geçerli olan şu teorik ifade kullanılabilir:

$g(0) = 978031,85 . (1 + 0,005227895 \sin^2 \varphi + 0.000023462 \sin^4 \varphi)$ mGal (3)

Yekçekimi terimi genelde Dünya için kullanıldığından, uzaydaki herhangi bir noktadaki çekim için gravite kuvveti terimini kullanmak daha yerinde olur. Uzayda bir noktada da gravite kuvvetinin varlığından söz edilebilir. Fakat kütleye olan uzaklığın artması, gravitenin üstel olarak düşmesine neden olur. Örnek olarak dünyayı ele alalım. Dünya'nın kütlesi 5.973.1027 gr ve ekvator yarıçapı 6378160.102 cm alınırsa, ekvatorda (deniz seviyesinde) yerçekimi değeri 978031.85 mGal (ayrıntılı hesaplamayla) bulunur. Bu noktadan 384000.105 cm uzaklıktaki (Dünya-Ay arası mesafe) çekim değeri - 0.26 mGal bulunur. Uzayda herhangi bir yerdeki kütle yakın olduğu gök cisminin gravite alanının etkisi altındadır.

Onur Tan

Doğada, yerçekimine yardımcı dört temel kuvvet vardır. Bunlar: Güçlü nükleer kuvvet, zayıf çekirdek kuvveti, elektromanyetik kuvvet, çekim kuvvetidir

Bu dört kuvvetin yerçekimine değişik etkileri vardır ve dört kuvvet de çok farklı kavramlardır. Bu dört kuvveti açıklamak sayfalar alacağı için açıklamıyorum ve hemen konumuza dönüyorum.

Yerçekimi, cisimlerin kütlesine bağlı değildir. Bunun nedeni yerçekimi kuvvetinin Dünya'da homojen bir yapı göstermesidir (diğer gezegenlerin çekim kuvvetleri de homojen bir özellik gösterir). Bilindiği gibi her maddenin ağırlığı vardır. Bunun sebebi yerçekimi kuvvetidir. Yerçekimi kuvvetinin sıfırladığı bölgede ağırlık da sıfırlanır. Uzayda boşlukta kalmanın sebebi ağırlığın sıfırlanmasındandır (cisimler ağırlıksız olabilirler, ama asla kütlesiz olamazlar). Buna karşılık Dünya'nın yarıçapı şimdikinin 1080 katı olsaydı çekim 64 kat artacaktı. Böylece 70 kg ağırlığındaki bir insan yaklaşık 2 ton ağırlığına ulaşacaktı.

Onur Yazıcı

Telefon Nasıl Çalışır?

Telefon aygıtının çalışma ilkesi telefonun bulunuşundan bugüne değin değişmemiştir. Ağızlık olarak da bilinen vericide, ses titreşimleri bir metal diyaframı titreştirir. Bu titreşim diyaframın arka tarafına yerleştirilmiş karbon parçacıklarının sıkışıp gevşemesine, böylece elektriksel direncin değişmesine yol açar. Uygulanan bir gerilim aracılığıyla bu direnç değişimleri akım değişimlerine dönüştürülür. Bu akım bir çift iletken tel üzerinden (ya da modülasyon yoluyla bir elektro-manyetik dalgaya bindirilerek) alıcıya ulaştırılır. Alıcıya ulaşınca kulaktaki demir çekirdekli bir bobinden geçen bu akım, çekirdeğin ses şiddeti ile orantılı bir biçimde mıknatıslanmasını sağlar; çekirdeğin çok yakınına yerleştirilmiş bir çelik diyaframı titreşerek çevresindeki havayı da titreştirir. Böylece ses dalgası elde edilmiş olur.

Günümüzde telefon sinyallerinin iletimi sayısal (dijital) olarak ger-

Sorular

İnfraruj Dürbünler

Gece görüş dürbünü de denilen infraruj dürbünleri nasıl çalışır?

Yüksel Doğrul

Bir İleri Bir Geri

Saatlerin belirli zamanlarda ileri ve veya geriye alınmasının nedeni nedir?

Orcan Kivanç

Soğuk Günler Geri Gelince

İstanbul Çatalca'da, iki katlı, dış duvarları sıvalı, boyasız bir evde oturuyorum. Evi yaparken ısı yalıtımına önem vermemiştik ve bu nedenle kış aylarında çok kömür tüketmemize rağmen hiç ısınamıyoruz.

Bana, dış duvarların ısı yalıtımı için, ucuz, kalıcı, sağlıklı tam bir yalıtımı nasıl yapabileceğim konusunda bilgi vermenizi istiyorum.

Ahmet Murat Erol

Ölü Işıklar

Güneş ışınları Dünyamıza 8 dakikada geliyor. Buna göre biz Güneş'in 8 dakika önceki halini görüyoruz. O zaman binlerce ışık yılı uzaklıktaki yıldızların binlerce yıl önceki halini göreceğimizden, o yıldız şu anda olmayabilir mi? Daha önceden sönmüş yok olmuş olabilir mi?

Bülent Usta

Elektrikli Sobalar Sağlıklı mı?

Birkaç yıldan beri elektrikli sobayla ısınıyoruz. Bu soba ısıyı kuars lambalarla yayıyor. Bu lambaların sağlığa zararlı olduğu, deri kanserine yol açtığını söyleyenler var.

Öğrenmek istediğim böyle bir sobanın zararlı olup olmadığı.

Canan Eyüboğlu

Hangisi

Einstein, kuramında zamanın mutlak olmadığını göstermiştir. Biri durağan (s), biri öncekine göre sabit hızıyla hareket eden (s') iki referans cismi alalım. Lorentz Transformasyonuna göre, s'deki gözlemci için Dt kadar zaman geçtiğinde s' 'deki gözlemci için daha kısa bir zaman geçecektir.

Peki birbirlerine göreli olarak V sabit hızıyla hareket eden bu cisimlerin hangisindeki gözlemcinin ölçtüğü aralık diğerinin ölçtüğünden kısa olacak? Diğer bir deyişle niye uzay gemisindeki ikiz genç kalıyor da yerdeki yaşlanıyor? Pekâla yerdeki genç kalıp, diğeri yaşlanabilirdi.

Umut Bostancı

Göz mü Kırpıyorlar?

Yıldızlar ve çok uzaktaki ışıklar neden bize yanıp sönüyor gibi gelir?

Aylin Akçimen

Neden Hep Aynı Renk?

Yediğimiz ve içtiğimiz gıdaların rengi ne olursa olsun, dışkının rengi hep sarı ve kahverengi. Bu durumun nedenini açıklar mısınız?

Aylin Akçimen

Düştü mü, Çıktı mı?

Tansiyon hastalığının etkileri nelerdir? Yüksek tansiyon ile düşük tansiyon arasında ne gibi farklılıklar vardır? Yüksek tansiyon ölüme yol açabilir mi?

Savaş Yoldaş

Dumansız Sigara mı?

Patlıcan bitkisinin bileşiminde nikotin olduğunu gazetede okumuştum. Bu doğru mu, konu ile ilgili detaylı bilgi istiyorum.

Mutlu Karataş

Bedava Elektrik

Bir insan kendi vücudunda elektrik üretebilir mi?

Ali Bahadırlı

Bir İspat

$n \geq 3$ olmak üzere, $a^n + b^n = c^n$ olduğu nasıl ispatlanabilir?

Onur Yazıcı

Yarasaların Radarı

Radarlar gönderdikleri pulsun hedefe çarpıp eko sinyali halinde alınıp, kalibre edilmesi esasıyla çalışır. Aynı frekansta çalışan başka bir radarla karşılaştığında skoptaki padlar seçilemez bir hâl alır. İki radar da birbirlerinin pulslarını eko olarak alır ve herhangi bir hedefe çarpıp dönmemiş, dolayısıyla hiçbir değişikliğe uğramamış sinyal de, üstlendiği görevi yerine getiremez. İki radar da birbirini yanıltır.

Yarasalar da aynı düzeni uyguladıklarına göre, karşılıklı gelen iki yarasa neden şaşırmaz?

Yarasaların radarları doğuştan farklı frekanslı mıdır?

Özgür Çobanoğlu

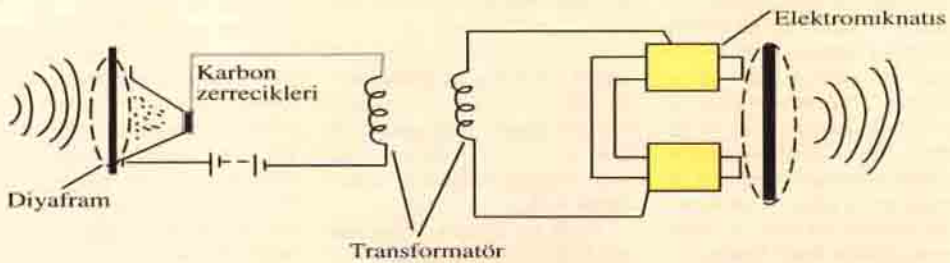
çekleştirilmektedir. Bu amaçla ses sinyali saniyede 8 bin kez örneklenir, bir başka deyişle sinyalin genliği çok kısa zaman aralıklarında ölçülür. Her bir genlik değeri bir kodlayıcı aracılığıyla, 0 ve 1'lerden oluşan bir elektriksel darbeler dizisine dönüştürülür ve karşı tarafa gönderilir. Bu sayısal bilgi alıcı tarafından yeniden smeksel (anolog) ses sinyaline dönüştürülür.

Özgür Kadir Özer

Telefon iki kısımdan oluşur; alıcı ve verici. Verici ağız kısmımıza denk gelir ve içinde mikrofon, diyafram ve karbon zerreleri bulunur. Alıcı kulağımızı dayadığımız bölümdür ve içinde elektro mıknatıs bulunur. Şimdi soruyu şu şekille anlatacağım;

Konuşmamızla oluşan ses dalgaları madeni bir diski titreterek devreyi açar ve kapatır. Devre kapanınca geçen akım öteki uçtaki mıknatısı çeker ya da bırakır. Böylece, alıcıda aynı titreşimler ve ses oluşur.

Anıl Talaslı



Dibe Yolculuk

Denizaltı, sualtında gidebilen gemidir. 1620 yılında Cornelis Drebbel ilk kez denizaltında gidebilen bir araç yapmıştı. Drebbel'in gemisi, ağaç kaburgalara gerilmiş yağlı deriden oluşmuştu. 1776'da Simon Lake, su yüzünde benzin motoru; sualtında ise elektrik motorları ile gidebilecek gemi planları çizdiler. Bunlar daha sonra yapılan denizaltı gemilerinin öncüleri oldular. II. Dünya Savaşı sırasında Sinorkel bulundu. Böylece denizaltı gemileri düşmana görünmeden motorlarını çalıştırarak bataryalarını şarj edebildiler. Ancak bu gemiler sualtında çok uzun zaman kalamıyordu. Denizaltı gemilerinin sualtında uzun süre kalabilmeleri ancak nükleer reaktörlerin denizaltılara konması ile gerçekleşti.

Çağdaş denizaltılar sudaki akım çizgilerine uygun biçimde yapılmış, iç içe çift tekneli gemilerdir. İç tekne basınç teknesidir. İç ve dış tekne arasında yakıt ve su tankları (denizaltı dalarken doldurulur, çıkarken boşaltılır) bulunur. Su tankları (sarnıçlar) boş olduğu zaman, denizaltı su yüzeyinde yüzer. Kapaklar açılıp tanklara denizsuyu girmeye başlayınca gemi gittikçe ağırlaşır; ağırlığı kendi hacmi kadar deniz suyunun ağırlığına denk olunca da suya dalıp batık gibi denizin herhangi bir yerinde kalabilir. Dalışı hızlandırmak amacı ile yanlardaki dalış dümenlerinden yararlanılır. Ayrıca iki yandaki yatay dümenler denizaltının sağa sola yatmasını engeller; bir de öteki gemilerde olduğu gibi denizaltıyı sağa sola çeviren düşey dümen vardır. 1902 yılından bu yana kullanılmaya başlanan Periskop belli bir derinliğe kadar inmiş olan denizaltılardan su yüzeyinin gözlenmesini sağlar. Daha derinlere inildiğinde periskop kullanılamaz. Denizaltı gemilerinin yararlandığı bir başka cihaz da sonardır. Bir sualtı radarı gibi çalışan sonar ile gerek su üstündeki ve su içindeki cisimlerin gerekse de deniz dibinin denizaltından uzaklığı tespit edilebilir.

B. Halûk Oral

Denizaltıların gövde bölümü mürettebatı, makineleri ve donanımı suyun basıncından koruyabilmek için yüksek basınçlara dayanıklı sert çelikten yapılır. Bu bölüm çoğunlukla çift duvarlıdır ve duvarların arasına safra suyu ve yakıt tankları yerleştirilir. Çift duvarlı gövde denizaltıyı, denizaltısavarlardan atılan mermilerin teknenin çok yakınında patlaması sonucunda oluşan basınçtan da korur.

Denizaltılar genelde sert çelikten yapılmasına karşı, bazı bölümleri titanyumdan yapılabilir. Titanyum gümüş grisi renkli, hafif, çok sağlam, krozyona karşı çok dayanıklı bir metaldir. Hafif ve çok sağlam olduğundan uçakların uzay araçlarının, füzelerin ve gemilerin çeşitli parçaları titanyumdan yapılır.

Aşağıda verilen bilgi denizaltıların dalış yeteneklerinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Türk Deniz Kuvvetlerine en son katılan 1400 tonluk Alman 209 sınıfı S353 Preveze ve deniz denemeleri süren S354 Sakarya denizaltıları 250 m azami dalış derinliğine sahiptirler ve bu gemiler dünyadaki klasik (dizel/elektrik) denizaltıların en modernleridir.

Sedat Güneş

Işık Dalga mı Parçacık mı?

Bu "Nesne" neden yapılmıştır?

300 000 km/sn hızla yerdeğiştiren ve boşluğu aşan bu şey nedir? Işığın yapısı hakkındaki soru, fizik tarihinin en zengin tartışmalarından birini başlatmıştır.

Newton ile Huygens daha 1680'de, bu konu hakkında görüş ayrılığına düşmüştü. Huygens ışığın dalgayla ilişkin yorumu üzerinde dururken, Newton ışıkta parçacıklardan oluşmuş bir demet görüyordu. Newton'un ünü, terazinin dengesini kendi lehine çevirdi.

O dönemde, önce Thomas Young, sonra Augustin Fresnel, ışık girişimlerini gerçekleştirdiler. Bir lambadan gelen ve ince, paralel ve birbirine çok yakın iki yarıktan geçen ışığı bir ekran üzerine gönderdiklerinde, sırasıyla karanlık ve aydınlık saçaklardan oluşmuş bir sistem gözlemlendi. Bu olay, bir dalganın en emin "imzası" olduğundan, ışık bir dalgadır sonucuna varıldı... Bu düzenek, çeşitli renklere ait dalgaboylarını da hesaplamayı sağlıyordu ve her şey 1905 yılına kadar'iyi gitmişti; ta ki Einstein'ın fotoelektrik olay hakkında bir açıklama yayımladığı tarihe kadar... Peki, söz konusu olan neydi?

Elektrik yüklenmiş bir çinko plakası, mor ışıkla (ne kadar zayıf olursa olsun) aydınlatıldığında, elektron yayımlıyordu. Oysa bu ışık ne kadar güçlü olursa olsun, kırmızıyla aydınlatıldığında hiçbir şey yayımlamıyordu. Bunu dalga kuramıyla açıklamak mümkün değildi. Ama Einstein, ışığın fotonlardan, "enerji taneleri"nden oluştuğunu, bir fotonun enerjisinin mor ışık için kırmızıya göre daha fazla olduğunu belirleyerek olayı açıklamayı başardı. Bir elektron her seferinde yalnız bir foton alabilirdi ve çinko plakasını terk etmek için gerekli olan enerji, "kırmızı foton" ile "mor foton" enerjilerinin arasında yer alıyordu...

Öyleyse ışık, parçacıklardan yani fotonlardan oluşuyordu. Ama ışık, girişimler yaptığına göre, bir dalgaydı. O halde yanıt belirsizdi. 1924 yılında Louis de Broglie'nin kanıtladığı ve kuantum fiziğinin o tarihten sonra kabul ettiği gibi, ışık, birbiriyle uyuşmayan her iki yapıyı da bünyesinde taşımaktaydı.

Mehmet Fatih Bulut

Hayali Işık

İnsan gözünün belli bir nesneyi görebilmesi için , o nesneden gelen ışınların gözdeki reseptörler tarafından algılanması gerekir. Ancak her ışık saçan nesneyi göremeyiz. Gözlerimiz ancak 400 milimikronun biraz altında ve 700 milimikronun biraz üstünde olan elektromanyetik dalgaları almaya elverişlidir (milimikron, milimetrenin milyonda biridir). Gözümüz güçlü bir ışık kaynağından gelen ışınları aldığında, içindeki reseptörler aşırı uyarılır ve uyarılma ışık kaynağından gözümüzü çektiğimizde de bir süre devam eder. Biz de hayali bir ışık görmüş gibi oluruz.

Ali Bahadırlı

Pilli Balık

Bilindiği gibi hücre zarları, iyon kanalları ve pompaları yardımıyla bir elektriksel potansiyel yaratırlar. (Hücre içi negatif, dışı pozitif olmak üzere). Bu, başta sinir ve kas hücreleri olmak üzere çoğu hücrenin uyarılabilir olmasında işlevseldir. Elektrophorus (elektrikli yılan balığı) ve torpedo gibi balıkların elektroplaks kolonlarından oluşan elektirik organları vardır. Elektroplaksların hücre zarlarının bir parçası düz ve uyarılabilir iken diğer parçası kıvrımlı ve uyarılamaz niteliktedir. (Bu zarın farklı bölümlerinde farklı miktarda kanal ve pompa olmasından kaynaklanıyor olabilir).



Örneğin bir, sinir hücresi tarafından hücreye verilen bir uyartı, uyarılabilen zar parçasının potansiyenili -90 mV'tan + 60 mV'a çıkarırken diğer parçanın potansiyeli -90 mV'ta sabit kalır; böylelikle bir elektroplaks hücresinde 150 mV düzeyinde bir potansiyel fark, yani voltaj yaratılır. Bir elektrik organı içindeki 5000 adet elektroplaksın, elektrik devresindeki seri bağlantı gibi yerleştiği düşünülürse, bir organ yaklaşık 750 V luk voltaj üretebilir. Uyartı üzerine ve çok çabuk üretilip boşaltıldığı için hayvana bir zarar veremez.

Elif Aylin Bozacı

21. Yüzyıl Ne Zaman Başlar?

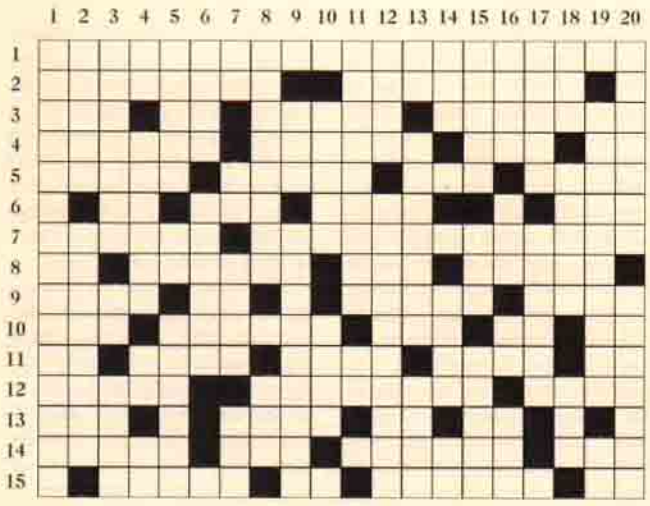
21. yüzyılı 01.01.2000 tarihinde başlar. Çünkü şu anda 20.yüzyılda yaşıyoruz diyoruz, ama tarih örneğin 07.04.2000 değil. Yüzyılları düşünürken mutlaka onun yüzyıl öncesini düşünmemiz lazım. Buna göre bugün 07.04.1996. Bunu ispatlayan en iyi örnek ise tarih kitaplarında görülür; örneğin kitapta Osmanlı tarihi anlatılırken, 18.yüzyıl hareketleri aslında 1700'lü yıllarda geçmiştir.

Togay Gençoğlu

Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Ödüllü Bulmaca

Savaş Sönmez



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **5 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Soldan Sağa

1- 1896-1974 yılları arasında yaşamış Meksikalı duvar ressamı. **2-** Bir radyo alıcısına yerleştirilen ve alıcı çalıştığı sürece dalga uzunlukları ile izleme sürelerini kaydeden alet... Kötümser, karamsar. **3-** Romanya'nın para birimi... İlgi zamiri... Demir, tahta yüzeylerdeki boya, pas gibi şeyleri çıkarmak, pürüzleri gidermek için kullanılan iri dişli bir törpü... İnsanı acı çekme, yanılsama, bilgisizlik durumundan kurtaran ve bu dünyadaki tüm isteklerin silinmesiyle geçen durum anlamında sanskritçe sözcük. **4-** Bitkilerden elde edilen ilâçlarla bir hastalığı iyileştirmek... Kasaplık hayvanların sırtında, dikensi çıkıntı boyunca iki yandaki et... Galeta'nın ünlüleri... İskambilde oynama sırası. **5-** Radyoaktif bir element... Sıkıntı veren durum, dert... Yazı yazmak için tabaklanmış ceylan derisi... Sivri uç. **6-** Kök, asıl, temel, esas... Yabancı paraların ulusal para cinsinden değeri... Hulusi (1898-1986) yılları arasında yaşamış, başta Atatürk'ün isteğiyle çizdiği Alfabe kitabının kapak kompozisyonu olmak üzere devlet kuruluşlarına, bankalara, özellikle milli piyango biletlerine çizdiği afiş ve resimlerle ünlü öncü afiş sanatçımız)... Beslenme ve Tarım Örgütü'nün kısaltması. **7-** Başkalarının siyasal, dinsel vb. düşüncelerine, inançlarına karşı çıkan, katı ve görgüsüz davranan (kimse)... Atom bombası ve nükleer silahlara karşı çalışmalarından ötürü 1995 Nobel Barış Ödülü'nü alan 86 yaşındaki Polonya asıllı İngiliz bilim adamı. **8-** Asarak öldürme cezası... "Rey" kentinin antik çağdaki adı... Bir bağlaç... Delikanlı, yiğit kimse. **9-** Çanakkale'nin bir ilçesi... Bir ülkenin trafik işareti... Portekiz'de Alentejo yaylalarında bir kent... İşçilerin oluşturduğu takım. **10-** Babacan, mert, kalender... 1995 Nobel Edebiyat Ödülü'nü kazanan İrlandalı ozanın soyadı... Bir kamu kuruluşumuzun kısaltması... Bir sıvı ölçü birimi... Bir Mısır tanrısı. **11-** Ünlü bir otomobil markasının kısaltması... Yazı masası... Avrupa'da bir başkent... Eski Çin para birimi... Sayma, sayılma. **12-** Çamaşırcı Ayı'da denilen hayvan... Ünlü bir müzik aletleri markası... Erden Kıral'ın bir filmi. **13-** "Saptanamayan uçan cismin" kısaltması... John Dickson... (1906-1977 arasında yaşamış, iki dedektif kahramanın, Dr. Gideon Fell ve müfettiş Henry Merrivale'nin serüvenlerini anlatan ve polisiye roman türünü fantastiğe dönüştüren romanlar yazmış Amerikalı yazar)... Bir element... Bir nota. **14-** Kemikli balıklardan, ılık denizlerde büyük sürüler halinde dolaşan ve tütsü ile kurutulmuşu oldukça sürümlü olan, uskumru iriliğinde bir balık... Telefon sözcüğü... Osmanlılarda at terkisi, terki kayışı ve eğerin arkasındaki tasmaya verilen ad... Ziyafet, eğlence. **15-** Bir şeyin elle tutulabilen uzantısı... Eskiden Çin'de kullanılan 1,79 m değerinde uzunluk ölçüsü... Bizanslı tarihçi Georgios Pakhymeres'in kitabında geçen bir Türk komutan... Mezopotamya'da kullanılan yaklaşık 30 ile 60 litre değerindeki eski hacim ölçüsü birimi.

Yukarıdan Aşağıya

1- "La Pasionazia" da denilen, 1895-1989 arasında yaşamış, İspanya İç Savaşı'nda cumhuriyetçi kanadın önderlerinden biri olan kadın. **2-** Bayağı yürüyüşle... Yazıt bilim. **3-** Bir vadi, bir nehir üstünden bir demiryolunun ya da karayolunun geçişini sağlayan, ayaklar üzerine oturtulmuş yüksek ve uzun köprü... Bir element... Batı toplumunda dördüncü derecede bir soyluluk sanı. **4-** Belgi, nifan... Örnek, göstermelik, model... Bir gösterme sıfatı... Uzakdoğu'da oynanan bir tür satranç oyunu. **5-** Fakültenin yönetiminde sorumlu profesör... Yarı memnunluk belirten bir ünlem... Çiğde. **6-** Eski, eski zaman ile ilgili... Yanardağ ağzı. **7-** Bir element... Bir şeyin kenarına koşut olarak yapılan süs... Valencia'da portakal dışsatımı yapılan bir liman... Bir müzik türü. **8-** Ateşte yumuşatılıp çekiçle dövülerek türlü şekillere sokulan demir çubuk... İlkel bir su taşıtı. **9-** Büyük Sahra'nın güneyinde dağlık kütle... Kemiklere tutunan maddeler. **10-** Hollanda'da bir kent... Fransız ve Belçika Flandre'nda kıyı ırmağı. **11-** Çayır dermaliti anlamında bir deri hastalığı... Vietnam'da 1010-1225 arasında hüküm sürmüş hanedan. **12-** Özellikle Fiat markasının lisansıyla arabalar üreten İspanyol otomobil yapım şirketi... Kuzey Amerika'da yaşayan kısa kuyruklu ve kısa tüylü, iri kemirgen hayvan. **13-** Duman lekesi... Trakya efsanelerinin müzisyen ozanı, kral Oiagros'un oğlu... Saniyede 1 joule'lük iş yapan güce eşit güç birimi. **14-** M.Ö. 221-206 arasında hükümran olan Çin hanedanı... Hayworth (1918-1987 arasında yaşamış "Gilda" filmiyle ünlenmiş Amerikalı kadın sinema oyuncusu)... Bir element. **15-** Fok balığı derilerinden dikilerek yapılan ve Eskimolar tarafından önemli taşıma işlerinde, örneğin mevsimlik göçte kullanılan tekne... Serbest meslek adamlarını içinde toplayan resmi birlik... Ayın etkisiyle hayvanın değiştiği sanılan (kimse). **16-** İrlanda'nın Gael'ce adı... Bask bölgesinin kurtuluşu için savaşan örgüt... İstanbul'da Piraye Altınoğlu ve Metin Yasavul tarafından 1959'da kurulan yayınevi... ABD Cumhurbaşkanlarından Eisenhower'in kısa adı. **17-** Zeynep Oral'ın "Bir Ses" adlı yapıtının başlıca kişisinin soyadı... Yunanca'da sülük. **18-** Vedalara göre kurban düzenine ve ahlâk yasasına örneklik eden kozmik düzen... Boğdan'la birlikte Romanya krallığını oluşturan eski Tuna prensliği... Kalkan ve zırh gibi korunma aracı. **19-** Türk müziğinin zamanımıza örneği kalmamış, en az 6 asırlık birleşik makamlarından biri... Yahya Kemal'in hece vezni ile yazdığı tek şiir. **20-** Batı Pakistan'da kent... İçi doldurulmuş kuş

Briç

Okan Zabunoğlu

Kayba Kayıp

D/Yok	♠RDT3 ♥R3 ♦AR5 ♣A863	
♠V4 ♥T87542 ♦4 ♣DVT9	K B D G	♠85 ♥AD96 ♦D9862 ♣42
	♠A9762 ♥V ♦VT73 ♣R75	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
P	1♣	P	1♦
P	4♠	P.	

Yukarıdaki el 1995-Yaz Kuzey Amerika Şampiyonasında bir ikili turnuvada gelmişti.

Tabii ki 4♠ kontratının hiçbir sorunu yok; her türlü üç kayıp, yani 10 löve var gibi gözüküyor. Ama ikili turnuvada gaye sizinle aynı yönde oturup aynı elleri oynayan diğer çiftlerden daha yüksek skor yazmak; yani kontratları mümkün olduğunca fazla yapmak altın değerinde. ABD'li Hirschman'ın 4♠'i nasıl oynadığını izleyelim.

♦4'lü atağını A ile kazandı, iki turda kozları temizledi ve ♣A, R'yı çektikten sonra ♥V oynayarak yerden küçük verdi. Doğu ♥D ile kazandı ve ♥A çekti, deklaran buna elindeki kayıp ♣'i atınca, Doğu ne yapsın? Ya♦ dönecek ya da el çaka yer çaka ♥, her ikisi de deklaranın onbirinci lövesi. 4♠'i artı bir yaparak 450 yazmak, K-G'e bu board'tan %92'lik bir skor getirdi.

Geçen Sayıdan

Batı tarafından 6SA, atak: ♠9. Nasıl oynamalı?

♠RV3 ♥T54 ♦RD2 ♣ARV8	K B D G	♠AD4 ♥AV82 ♦AV87 ♣T6

Atağı elden kazanıp yere doğru küçük ♦ oynayın ve 8'li girin. Eğer Güney bu löveyi 9'lu ile kazanırsa, ♣ çift empasından (♣T'lu ile başlayarak önce D'a sonra 9'luya) başka doğru dürüst şansınız kalmaz. Eğer Güney ♥8'liyi bir onör ile kazımırsa, diğer onörün Kuzeyde olduğunu varsayarak, elden V'ye doğru küçük ♥ ile devam edersiniz. Diyelim ki Kuzey ♥9'lu verirken yerdeki ♥V löveyi kazandı. Şimdi ♠'leri ve üç tur ♦'yu çekerek diyagramdaki pozisyona ulaşırsınız.

	♠- ♥R7 ♦- ♣?X	
♠- ♥T ♦- ♣RV8	K B D G	♠- ♥A2 ♦V ♣T

♦V oynayıp bir ♣ defos ettikten sonra (Kuzey de ♣ defos eder) ♥A'nı da çekersiniz; herkes ♥'e uyduysa, yerdeki ♥2'li sağ (kontrat yapıldı). Eğer Kuzey ♥'ü kesiyorsa tahmine kaldınız. Kuzeyin bu pozisyonda tek kalmış ♠'i D ise ♠R'ya doğru oynamak gerek, aksi halde Güneye ♠D empası atmak lazım. Hangisi? Karar vermekte yardımcı olacak en önemli göstergе Kuzeyin orijinal ♣ sayısı. O halde, dört tane ♥'ü olan Kuzeyin ♠ ve ♦'ya kaç kez uyduğunu hatırlayarak, toplam kaç ♣'i olduğunu belirleyin. Eğer en çok üç tane ♣'i olduğu ortaya çıkarsa (ki o zaman Güneyde en az dört tane ♣ varmış), ♣'e empas atmak daha doğru olur.

Amatörler İçin

Batı tarafından 6♣, atak: ♦2. Nasıl oynamalı?

♠652 ♥RT9 ♦R873 ♣AR7	K B D G	♠AR9 ♥7 ♦AT96 ♣DV863

Uzayda Deney



...Uzay Merkezi'nde Zeolit ...Burada, tozsuz ortamda ...yor.

Uzay mekiği Dünya'nın çevresinde yörüngede dolaşırken, içinde bulunduğu mikroçekimli ortam özel bir laboratuvar işlevi görerek bilim adamlarını konuk ediyor. Bu çerçevede başlatılan uzay laboratuvarı "Spacelab" uygulamaları, 21. yüzyılın teknolojilerini yaratma amacına hizmet ediyor. Söz konusu çalışmalar benim, Worcester Polytechnic Institute (WPI) Kimya Mühendisliği Bölüm Başkanı Astronot Prof. Albert Sacco Jr. ile birlikte yürüttüğüm Zeolit Kristal Büyütme deneyinin de yer aldığı Columbia Uzay Mekiği'nin STS-73 (Space Transportation System-73) numaralı USML-2 uçuşunda yer almıştır. Astronot Prof. Albert Sacco Jr. Columbia'nın USML-2 uçuş ekibinde yer alarak, uzayda 16 gün süre ile bilimsel deneyler gerçekleştirmiştir.

DÜNYA'daki yerçekimi ivmesi "1 g" olarak tanımlanır. Uzay mekiği, Dünya etrafındaki yörüngesinde dönerken içinde bulunduğu 10^{-3} - 10^{-4} g civarındaki çekim ortamı "mikroçekim" olarak adlandırılıyor. Uzay mekiği Dünya yörüngesindeki turunu 90 dakikada tamamlıyor ve bu sırada hızı da yaklaşık 9 km/s (32 400 km/h).

Dünya üzerinde de yerçekimsiz ortamın sağlanabildiği yönünde yaygın bir kanı var; oysa Dünya'da böyle bir "yerçekimsiz oda" bulunmuyor. Ancak kaza eseri halatı kopan bir asansörde mikroçekim ortamı olabilir (Ayrıca aşağı düşmekte olan bir asansör, deney yapmak için hiç de uygun değildir!). Mikroçekimli ortamdaki ilk deneyler, asansör örneğinden esinlenerek, 150 m yüksekliğindeki kulelerden serbest düşmekte olan kaplarla yapılmıştır. Tabii deney süresi kap düşene kadar geçen birkaç saniyeden oluşuyordu.

Bir diğer mikroçekimli ortam, NASA'nın KC-135 adı verilen Boeing 737 uçağının parabol biçiminde bir yol izleyerek uçması ile elde ediliyor. Uçağın iç gövdesi çepeçevre yumuşak malzeme ile kaplı. Yaklaşık 10 700 metre yüksekliğe çıkan uçak, birden burun üstü Dünya'ya doğru pike yapıyor. Hız kazandıktan sonra girdiği parabolik yörüngede 22-24 saniye boyunca mikroçekimsiz ortam oluşuyor; tabii ki uçak yere çarpmadan önce, yön değiştirip tekrar 10 700 metreye tırmanana kadar. Bu 22 saniyelik mikroçekimsiz ortamda bazı deneyler, gözlemler yapılabiliyor. KC-135 uçağı, ikinci parabolüne başladığında, yeni bir 22 saniyelik mikroçekimsiz ortam süreci başlıyor. Bu süre son derece kısa olduğundan, ana deneyler ancak daha uzun süre mikroçekimli ortam yaratılabilen uzay mekiğinin içinde yapılmakta.

Ayrıca bu yıl gösterime giren Apollo-13 adlı filmdeki yerçekimsiz sahnelerin NASA'nın KC-135 uçağı içinde görüntülendiğini söylemekte yarar var.

"Spacelab" Uygulamaları

Uzay mekiğinde yapılan bilimsel deneylerin büyük bir bölümü, "Spacelab" (Uzay Laboratuvarı) olarak adlandırılan modül içinde gerçekleştiriliyor. Spacelab modülü yaklaşık 4,2 m çapında ve 7 m boyunda silindirik bir yapı. Uzay mekiğinin kuyruk kısmına yakın yük bölümüne (cargo bay) yerleştiriliyor. Deney cihazları Spacelab modülünün iki yan duvarına monte ediliyor. Uçuş ekibinde genelde 7 astronot bulunuyor. Bunlardan 3'ü mekiğin pilotaj işlemlerinden sorumlu, ancak ara sıra deneylere de yardımcı olabiliyorlar. Diğer 4 astronot-bilim adamının ana görevleri ise modüle yüklenen deneyleri yürütmek. Spacelab, uzay mekiğinin "mid-deck" (orta kabin) olarak adlandırılan bölümüne bir tünel ile bağlı. "Mid-deck" genelde astronotların, vardiyalar halinde uyuyup, yemek yedikleri, daha doğrusu, yaşadıkları bölüm. Burada bir iki deney de yer alabiliyor. Astronotlar bu





Prof. Albert Sacco ve Prof. Dr. Nurcan Baç Spacelab eğitim modülünde (sağda); Prof. Albert Sacco, zeolit kristal büyütme deneyinin de yer aldığı USML-2'de (üstte).

tünel aracılığıyla "Mid-deck" ve "Spacelab" arasında gidip gelebiliyorlar. "Mid-deck"in üst bölümünde ise, pilotların bulunduğu "flight-deck" (uçuş kumanda kabini) bulunuyor.

Spacelab modülü, genelde Columbia Uzay Mekiği ile taşınıyor. Bunun nedeni, bazı ek donanımlar bulunan Columbia'nın, NASA'nın diğer dört mekiği içinde uzayda en uzun süre (15-17 gün) kalabilen araç olması. Diğer üç uzay aracı, Discovery, Atlantis ve Endeavour, genelde 8-10 günlük uçuşlar gerçekleştiriyorlar.

20 Ekim - 5 Kasım 1996 tarihleri arasında Columbia'nın USML-2 (Birleşik Devletler İkinci Mikroçekim Laboratuvarı) olarak adlandırılan STS-73 numaralı uçuşunda 7 astronot görev aldı. Astronotlar, Kırmızı ve Mavi vardiya olarak adlandırılan 12'şer saatlik 2 vardiyada yaklaşık 16 gün boyunca bilimsel deneyler yaptılar. Kırmızı vardiyada Kent Rominger, Kathryn Thornton ve Albert Sacco Jr.; mavi vardiyada ise Michael Lopez-Alegria, Catherine Coleman ve Fred Leslie görevliydi. Uçuşun komutası ise Kenneth D. Bowersox'ta idi.

USML-2 Deneyleri

İkinci Mikroçekim Laboratuvarı'nda yer alan deneylerin önemli bir bölümü akışkanlar fiziği, yeni malzemeler, biyoteknoloji ve yanma alanlarındaydı. Akışkanların ve kristallerin uzayın yerçekimsiz ortamında, yani yeryüzünde alıştığımız fiziksel kuralların bazılarının geçersiz olduğu koşullardan nasıl etkilendiği araştırılıyordu. Örneğin, sıvılar mikroçekimli ortamda herhangi bir kaba gerek kalmaksızın kendi yüzey gerilimleri ile bir "küre" halinde havada asılı kalır ya da küçük bir etki ile uçarlar. Hidrostatik basıncın, doğal konveksiyon akımlarının bulunmadığı ve çökelmenin gerçekleşmediği mikroçekim ortamında, sıvılar içinde oluşturulan kristaller, sıvı içerisinde asılı kalır ve büyümeye devam ederler. Bu şekilde, yeryüzünde üretilebilen kristallere oranla daha iri ve kusursuz yapıda ürünler elde edilebilir. İri ve kusursuz kristaller ise, yeni tanımlama deneyleri ile yeni teknolojilere kapı açıyor.

USML-2 uçuşunda yer alan deneylerden bazıları ve bu deneylerin amaçları kısaca şöyle özetlenebilir.

Damlacık Fiziği Modülü (Drop Physics Module; DPM): Bu deney, mikroçekim ortamında sıvı damlalarının dinamiğinin incelenmesini amaçlıyordu. Yüzey gerilimleri ve yoğunlukları değişik çeşitli sıvıların oluşturdukları damlacıkların dinamiği akustik etki altında incelendi. Bu deneylerle elde edilen bulgular, "containerless processing" adı verilen "kapsız işleme" yöntemleriyle damlacıkların birleştirilerek yeni reaksiyon türleri ve yöntemlerinin araştırılmasına olanak sağlamıştır. Bu araştırmaların uygulama alanları arasında, canlı hücrelerin polimerlerde tutuklanması, mikroçekimli ortamda polimer membran oluşturulması yer alıyor. Modüldeki deneye katkıda bulunan araştırmacılar NASA'dan A. Croonquist ve E. Trinh (STS-50, USML-1 uçuşunda görevli astronot-bilim adamı; 1992) ile Venderbilt Üniversitesi'nden T. Wang idi.

Ticari Kristal Büyütme Deneyi (Commercial Protein Crystal Growth): Mikroçekimli ortamda üretilen iri ve kusursuz yapıdaki protein kristalleri, bu tür ürünlerin daha iyi tanımlanmalarını sağlar. Uzayda üretilen protein kristallerinden elde edilen bilgi birikimiyle yeni ilaç formülasyonları yapılabiliyor. Bu çalışmaların bir ürünü olarak geliştirilen yeni bir antiviral ilacın ABD'nde piyasa sürülebilmesi için gerekli izin işlemleri sürmektedir. Protein Kristal Büyütme Deneyinin geliştirilmesine katkıda bulunan araştırmacılar arasında NASA Marshall Uzay Uçuş Merkezi'nden D. Carter ve Alabama Üniversitesi'nden Larry DeLucas (STS-50, USML-1 uçuşunda görevli astronot-bilim adamı; 1992) bulunmaktadır.

Kristal Büyütme Fırını (Crystal Growth Furnace; CGF): Yüksek sıcaklıkta (600-1500°C) çalışabilen bu çok amaçlı fırında yarı-iletken malzemelerin mikroçekimli ortamda kristallenmesi amaçlanmıştır. CGF'de kristallendirilen malzemeler arasında, galyum arsenid (GaAs) yer almaktadır. Kusursuz GaAs kristallerinin entegre devrelerin hızını 10 kat artırması bekleniyor. Bu deney, Case Western Reserve Üniversite'sinden D. Matthiesen tarafından geliştirilmiştir. Fırın-

da ayrıca Rennselear Polytechnic Institute'dan H. Wiedermayer tarafından geliştirilen cıva-kadmiyum-tellurid (HgCdTe) yarı-iletkeninin buhar fazından kristallendirilmesi deneyi gerçekleştirilmiştir.

Fitil Üzerinde Yakıt Damlacıklarının Yanması (Fiber Supported Droplet Combustion; FSDC): Dünya'da yerçekimi nedeniyle, damlacıklar üzerinde yanma çalışmaları güçlükle yapılabilmektedir. Yerçekimi nedeniyle yoğunlukları fazla olan damlalar çökerken, yanma ürünleri konveksiyon nedeniyle yükselerek homojen olmayan bir yanma düzeni oluşur. Mikroçekim ortamında metanol damlalarının yanma özellikleri incelenerek bu olayın uzayda nasıl gerçekleştiği incelenmiştir. Bu deney California Üniversitesi'nden F.A. William tarafından hazırlanmıştır.

Zeolit Kristal Büyütme Deneyi (Zeolite Crystal Growth;ZCG): Kimyasal üretim sektöründe katalizör, ayırma ve saflaştırma işlemlerinde filtre malzemesi olarak kullanılan zeolit kristalleri, mikroçekimli ortamda elde edilmiştir. Astronot Prof. Albert Sacco ile birlikte yürüttüğümüz bu deneyle ilgili bazı bilgiler TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin Haziran 1996 sayısında yer almıştı. Önemli ticari uygulamaları olan zeolitlerin dünyadaki pazarı yaklaşık 2 milyar dolara ulaşıyor.

Zeolitlerin Uçuş Hikâyesi

Mekikte yapılacak deneylerde yer verilecek zeolit türleri ve bunların Worcester Polytechnic Enstitüsü (WPI)'ndeki laboratuvarımızda optimum koşullarda sentezleneceği bileşime ilişkin çalışmalar uçuştan yaklaşık 1 yıl önce başladı. Aynı anda, mekiğe yüklenecek olan bilgisayar kontrollü özel Zeolit Kristal Büyütme (ZCG) fırınının bakım ve işlev testleri yapılıyordu. Uçuşta kullanılacak fırının bir eşi de WPI'daki laboratuvarda bulunuyordu. Bu eş fırın, uçuş öncesi deneylerde olduğu kadar, uçuş sırasında mekiğe yüklenen çözeltilerin diğer yarısıyla aynı anda zeolit sentezinin gerçekleştirilmesi için kullanıldı. Böylece uzayda ve yeryüzünde mikroçekim dışında aynı koşullarda elde edilen kristallerin karşılaştırılması yapılabildi. 19 adet ısıtıcı tüpten oluşan özel fırında, zeolit çözeltilerini taşıyan 38 adet "otoklav" bulunuyordu. Otoklavlar, içleri teflon kaplı titanyum veya aluminyum kaplardan oluşuyor ve bu kaplar, iki ana zeolit çözeltisi olan silika ve alümina çözeltilerini uzayda karıştırabilecek biçimde tasarlanıp üretilmişlerdir. ZCG fırını çift merkezî işlemci birimi bulunan kontrol bölümü ile 19 ısıtıcının ayrı ayrı sıcaklık kontrolünü yapmakta ve 40 ayrı noktadaki sıcaklığı ölçerek verileri kaydedebiliyor. Tasarlanan tüm cihazlar "çift hata"ya rağmen, emniyetli çalışabilecek biçimde üretilmiştir.

USML-2 uçuşunun ilk planlanan fırlatılış tarihi 28 Eylül 1995'ti. 1995'in yaz aylarında çeşitli ön denemeler ve simülasyonlar için Florida'daki Kennedy Uzay Merkezi'ne gitmiştim. Simülasyonların bir bölümü Alabama'daki Marshall Uzay Uçuş Merkezi'nde yapılmıştı. 12 Eylül 1995'ten itibaren, mekiğe yüklenecek fırının son testlerini denetlemek için Kennedy Uzay Merkezi'nde bize ayrılan iki laboratuvara yerleştim. 19 Eylül'de zeolit çözeltilerini hazırlamak ve otoklavlara yerleştirmek için laboratuvar ekibimiz KSC'ye gelmeye başladı. Bu ekipte, doktora sonrası araştırmacı Juliusz Warzywoda, Worcester'daki laboratuvarımızı büyük bir kamyonete yükleyerek, 3 günde Massachuesetts'ten Florida'ya getirmişti. Laboratuvar çalışmaları uçuş tarihinden 1,5 gün öncesine kadar sürdü ve otoklavlar uçuştan 30 saat önce mekiğe yüklendi. ZCG otoklavları mekiğe en son yüklenen deneyler arasındaydı. 28 Eylül'de, uçuşa 6 saat kala mekikteki hidrojen yakıt vanalarından birinde kaçak olduğu belirlenerek uçuş bir hafta ertelendi. Bu, laboratuvar ekibinin otoklavları mekikten çıkarıp, çözeltileri ve teflon kılıfları yeniden hazırlaması anlamına geliyordu. 48 saatten daha uzun uçuş ertelemelerinde, taze çözeltilerle uçmak için çözeltileri ve teflon kılıfları yenileyeceğimiz önceden belirtilmişti. USML-2 uçuşu, bir ölçüde uçuş ertelemeleri ile anımsanacak; çünkü uçuş, 4'ü teknik arıza 2'si kötü hava koşulları nedeniyle tam 6 kez ertelendi. Laboratuvar ekibimiz ise, aynı işlemleri 4 kez yinelemek durumunda kaldı. Columbia'nın 20 Ekim 1995'te fırlatılışını seyretmek, tüm ekip için büyük bir zevk kaynağı oldu; onun yola koyulduğunu görmek, ertelemelerden kaynaklanan sıkıntılarımızı unutturmuştu. Fırlatılışın hemen ardından, laboratuvar ekibi, aynı deneyi WPI'da başlatmak üzere Massachusetts'e döndü. Ben ise, kontrol konsolunda bizim deney için ayrılan yeri aldım ve 16 günlük uçuş boyunca Albert Sacco'nun vardiyasına paralel olarak 12'şer saatlik kesitler halinde ses ve görüntü bağlantısı ile deneyi yürüttük; aynı anda uyuyup yemek yedik. Tüm deneyler, iniş saatinden 20 saat önce sonlandırıldı. 5 Kasım 1995 sabahı Florida'ya inen mekiği karşıladım ve inişten 3 saat sonra Albert Sacco ile görüşüp, birbirimizi kutladık. Çünkü ertelemeler sırasındaki konuşmalarımızda ara ara "7 milyon pound ağırlığındaki patlayıcı üzerinde oturacağım, umarım bir aksilik olmaz" diyordu. Daha sonra otoklavları mekikten teslim alıp, ilk uçakla WPI'daki laboratuvarımıza doğru yola çıktım.



USML-2 uçuşunda elde edilen ilk sonuçların olumlu olması nedeniyle 1999-2000 yılında montajı bitecek olan ALPHA-1 Uluslararası Uzay İstasyonunda (International Space Station-ISS) yer alacak ilk deney adayları arasında "Zeolit Kristal Büyüme" deneyi de bulunmaktadır.

Nurcan Baç
Prof. Dr. Worcester Polytechnic Institute
ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü

Uzayda Çöp Sorunu

Columbia Uzay Mekiği geçtiğimiz Kasım ayında yere indiğinde, mürettebattan kimse felakete ne kadar yaklaştıklarının farkında değildi. Mekiğin 16 günlük uzay görevi sırasında yük bölmesinin kapağına küçük bir parçacık çarpmış ve 2 milimetre genişliğinde, 6 milimetre derinliğinde bir krater bırakmıştı. Deliğin dibinden çıkarılan 1 milimetrelik zerre, lehimden başka birşey değildi. Araştırmacılar, Columbia'nın bir elektronik devre parçasıyla çarpıştığına karar verdiler. Parçacık, yörüngede patlayan bir uydu veya roket tarafından bırakılmış olmalı. Sonradan yapılan inceleme, parçacığın saniyede 5 kilometre hızla mekiğe çarptığını ve böyle bir çarpışmanın 1 santimetre kalınlığında alüminyum levhayı delebileceğini ortaya koymuş.



Columbia Uzay Mekiği, yük bölmesi kapağındaki mikroskobik ama neredeyse ölümcül hasardan habersiz mürettebatıyla yere iniyor. Yarı kapalı olan kapağa çarpan, bir milimetre çapındaki lehim parçacığı, oksijen tanklarına denk gelseydi sonuç ölümcül olabilirdi.

Günden güne artan yörünge kirliliği sadece mekikleri tehdit etmiyor. 1998'de fırlatılması düşünülen ve 10 yıl uzayda kalacak olan Uluslararası Uzay İstasyonu, çok daha büyük tehlike altında olacak. Bu yüzden, NASA uzmanları bu çarpışmaları tamponlayacak bir yol aramaya girişmişler. Tamponlanmamış bir çarpışma, mekiğin havasının uzay boşluğuna boşalmasına veya mürettabattan birinin isabet alarak ölümüne yol açabilir.

Yörüngedeki çöpler bir yana, Dünya atmosferi 1999 yılı Kasım ayında yıllardır görülen en yoğun meteor bombardımanına sahne olacak. Meteorlar yörüngedeki çöplerden çok daha yüksek hıza sahip olduklarından, bu bombardımanın nasıl atlatılacağı merak konusu. Yörünge çöpleri en azından sayılabilir parçalar. Söz gelimi, geçen Şubat ayında patlayan Rus Proton roketinin yörüngede 200 büyük metal parçası bıraktığı biliniyor. Çöplerin bir kısmı da, bilerek üretiliyor. Uzay araçlarının hassas ölçüm ve görüntüleme araçlarını örten ve yörüngede fırlatılarak atılan kalkanlar bunlardan biri. 1990 yılında bir uzay mekiği 6 yıldır yörüngede olan bir uyduyu incelenmesi için yere indirdi. Yerde yapılan analizler, uydunun insan dışkısı ve idrarla kaplı olduğunu ortaya koydu. Bu da, önceki Rus ve Amerikan uçuşlarından yadigâr.

Yörüngedeki çöplerin çoğu, eninde sonunda Dünya atmosferine girecek. 300 kilometre civarındaki, mekiklerin de oturduğu alçak yörüngelerde atmosferin üst katmanları, elektrikli süpürge misali çöp temizliği yapıyor. Güneş etkinliğinin arttığı dönemlerde genişleyip yayılan atmosfer, bu temizlik alanını daha da artırıyor.

NASA'nın radar sistemi 5 milimetreye kadar küçüklükteki uzay çöplerini izleyip kaydedebiliyor. Bu sistem, yörüngede, bu boyutlarda 400 000 parça çöp saymış. Daha büyük, 10 santimetre civarında boyutlardaki parçalar Dünya üzerine yayılmış bir radar ağı tarafından denetleniyor. Bu boyutlarda 8000 parça çöp saptanmış. Tüm bu bilinenler yine de yetersiz. Columbia'nın, tahmin edilenden üç kat fazla çarpışma yaşamış oluşu da bunun bir kanıtı. Bu çarpışmaların çoğu 1 milimetreden küçük parçalarla olmuş. Bunlar, çoğunlukla, atmosferin üst kısmında uzay araçlarından kopan boya zerrecikleri yüzünden oluyor. Çarpışmaların etkilerinin nasıl azaltılabileceğiyle ilgili bir rapor hazırlanmış. Rapora göre mekikler yörüngede hareket yönlerine ters duracaklar. Bu, çarpışmaların çoğunun, dönüş için gerek duyulmayan, arka taraftaki motor bölümünde gerçekleşmesini sağlayacak. Öndeki pencereler ve ısı kalkanları riske sokulamayacak kadar önemli. Ayrıca, uzaya çöp bırakılmaması için olabildiğince çaba sarfedilecek. Daha köktenci bir çözüm önerisi ise, uzay araçlarının duyarlı bölmelerinin üzerinde, araçtan biraz uzakta, aluminyum veya sentetik malzemeden yapılmış kalkanlar bulundurmak. Üretilen kalkan prototiplerine, saniyede 7.5 kilometre hızla mermi atabilen özel havalı tabancalarla 1.3 santimetre çapında alüminyum bilyeler fırlatılmış ve olumlu sonuç alınmış. Tüm bu çabalar zorunlu, çünkü uzay istasyonunun çarpışma sonucu delinmesi olasılığı, 10 yılda 10'da bir olarak hesaplanmış. Bu oldukça yüksek bir oran. Uzay istasyonu ekibi şimdiden kaderci bir ruh haline kapılmış. Ekip üyelerinin ifadesiyle, "Herşeyi kalkanlamak için bir yol bulunamaz."

Leonard David
Newscientist, 11 Mayıs 1996.
Çeviri: Özgür Kurtuluş

6 milyar Soru / Birkaç Yanıt

'Yıldızlar doğruyu söylüyor olabilir, Ama biz doğru okuyor muyuz?' (Nostradamus)

HABITAT II Kent Zirvesi gibi dünya ölçeğinde bir olayın ana ilkelerinin, yaşanabilirlik, sürdürülebilirlik ve hakçalık gibi genel doğrular olduğu artık biliniyor. Zirve'nin hedeflerinin de, kent, toplum, çevre ve konuta ilişkin ve geçerlilikleri neredeyse tartışılamayacak başka bir dizi doğrulardan oluşması, ne bilinenin tekrarı, ne bir yanılgı, ne de bilim dışı bir basite indirgemeyi içeriyordu. Dolayısiyle, HABITAT II'nin değerlendirmesine, çok yinelenen bu üç-dört ilke ve hedefi irdeleyerek başlamak olası. Ancak, bu apaçık gibi görünen hedeflerin, bırakın gerçekleştirilmesi, onların biraz olsun tanımlanması bile onlarca hafta ve yüz binlerce sözcük gerektirdi ve olay sonrası bir değerlendirmeyi yaparken, biraz başka bir yaklaşım denenebilir.



Bilimsel düşüncede sorunlar, ancak gözlemlere soru yöneltilebildiğinde ve sorunlar çerçevelenip tanımlandığında ele alınabilirler. Kent Zirvesi'nin gerekçesi neydi, nesnesi nedir, sorunu nedir ve sonucu ne olabilir diye sorduğumuzda da, bu soruya, konferansın böylesi soruları sordurabilmedeki başarısını saptayarak dolaylı bir yanıt verebiliriz.

Aslında kent ve konut olguları, gerçekte de herkesin içinde yaşadığı ve gözlediği sıradanlık oranında basit olsalardı, onları tartışmak için bu değin kapsamlı bir toplantı yapmaya ne gerek olurdu? Yok eğer olay karmaşık, çelişkiler dolu ve çok yönlü idi ise, bu olguyu tam anlamıyla kavramak (ve eski deyimleriyle onlara) vâkıf ve hâkim olmak, kentle uğraşan ya da kentte yaşayanlardan ne değin gerçekçi bir beklenti olabilir? 15 günde, yüzlerce konu ve ilgi alanını kapsayan binin üzerinde resmi oturum, komisyon ve STK toplantıları, yüzlerce akademik / mesleki konuşma, yüzlerce stand ve onlarca serginin kapsamı ve odağı, özetle, 'iyi ve uygar bir yaşam' gibi pek te kimsenin tersini öne sürmeyeceği tür doğrular idi ise, günlük yaşamda bu doğruyu gerçekleştirmekle yükümlü yüzlerce meslek ve kurumun işinin, İstanbul Konferansını düzenlemekten bile kolay olabileceği sonucunu çıkarmamız gerekmez mi?

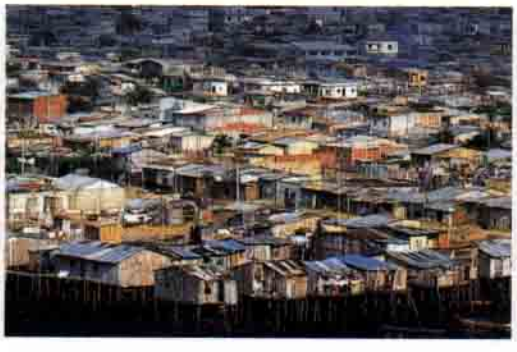
Gündemin Anahtar Kelimeleri

Salt toplantı başlıklarının, NGO / STK isimlerinin, katılan ülke adlarının ve ilgili meslek ve disiplinlerin bir sıralamasının bile yeteceğini düşünebiliriz HABITAT II'nin kapsamını anlayabilmek için.

Neler kapsandı onbeş günde ve tabii ki ondan önceki çalışmalarda, ya da neler kapsanabilir yerleşme, kent ve konut deyince: Bir yandan kültürden teknolojiye, tarımdan estetiğe, araştırmadan aile planlamasına, enerjiden çocuk haklarına, eğitimden temiz su gereksinimine, ulaşımdan siyasal özgürlüklere, ... değin bir dizi alan varken, diğer yandan da bunların hiç te ayrıntı olmayan ayrıntıları var(dı) gündemde: planlı kalkınma, yönetişim, aile, finans, tolerans, altyapı, özgürlük, göç, katılımcılık, sömürü, insan hakları, konut hakkı, koruma, yerleşme ahlakı, yoksulluk, enerji, deprem, kent kültürü, kadın, yerel yönetimler, barış, küresellik, adalet, diğerlilik, endüstri, sanat, din, demokrasi, gürültü, kooperatifler, işkence, meditasyon, şeffaflık, savaş, üstün yetenekli çocuklar, şiddet, atık su, yaşlılar, spor, sivil toplum, girişimcilik, nüfus, ekolojik yaşam, eşcinsellik, toplu ulaşım, çok-kültürlülük, yaratıcılık, Avrupa Birliği, mekan, değerler, gençlik, yeşil alanlar, çok katlı konut, yoga, işsizlik, kimlik, İpek Yolu, Nil, GAP, Gaia, Adana, Maya, Baha'i, Dubai, ortaklık, rejim, ırkçılık, turizm, çevresel estetik, ısıtma, eşini döven kocalar, eko-köy, dans, dünya vatandaşlığı, dar gelirlilik, sokak kedileri, sokak çocukları, konut açığı, proje yönetimi, internet, mizah, nükleer radyasyon, zaman yönetimi, Tropik ormanlar, sanat, etnik temizlik, sigara, özürlüler, ...

İşte '6 Milyar Dünyalı'nın geldiği İstanbul merkezindeki 'vadi', HABITAT II'nin ilkeleri kadar bu tür kavramların dile getirildiği ve bunlarla ilgili soruların sorulduğu bir yer de oldu. (Bu arada, bu alana bundan sonra 'Habitat Vadisi' denmesini de önermek istiyorum.) Renkli medyanın tüm saptırmalarına ve HABITAT olgusunu yüzeysel ve sansasyonal konulara indirgemelerine ve de herkesin yakındığı iletişim yetersizliğine Türkiye toplumunda zaten var olan inanılmaz ilgi ve bilgi eksikliği karışınca, kentsel krizlerden ve herkesin anlayıp üzerine gideceği olgulardan hangi terimler ve çerçeveler içinde söz etmenin doğru olduğuna karar vermenin zorluğu da ortaya çıkıyor. Ancak bunlar, ne o bilinen HABITAT doğrularını bir kez daha bağırmamıza, ne sıradan gibi görünen sorunlara yaratıcı çözümler arama çabalarına, ne de kentler ve toplumsal yaşam hakkında eğemen olan karamsarlıkları şiirsel teknolojilerle yorumlama dileğimize engel olmamalı.







Bu arka-planla bakıldığında, bir yandan herkesin bildiği(ni sandığı) şeyler olmasının yanında, yerleşme, kent ve konut konularının kapsamadığı çok az olgu sayabileceğimiz de bir gerçek. Herşeyi bilmemiz ve tek tek disiplin ya da meslekler yoluyla herşeye el atmamız ne derece gerçekçi ise, Kent Zirvesi'nin tümüne katılıp, tümü üzerine söz etmek te ancak o kadar gerçekçi olabilir. Ancak, gerek 'Habitat Vadisi'ndeki onbeş günü, gerekse ondan önce ve onun dışında olanları birlikte bir çerçeveye koymaya ve rapor etmeye çalışmak ta, cesaretle düşünülmesi gerekli bir 'proje'.

Kente Bakış Düzeyleri

Kent, yerleşme ve konutun karmaşıklığını ve onlar hakkında yapılan ve söylenenleri, değişik düzeylerde çözümleyebiliriz:

Düzey 1: Rakamsal gerçekler, fotografik izlenimler, turistik bakışlar, alışılmış tanımlar, idealler, anahtar kelimeler, ...

Düzey 2: Sorular, sorunlar, güçler, erkler, işler, kararlar, çıkarlar, içgüdüler, kimler, kimlikler, neler, nasıllar, ustalıklar, teknikler, teknolojiler, ...

Düzey 3: Söylemler, disiplinler, bilimler, meslekler, bilgi, düşünce ve inanç sistemleri, toplumsal guruplar, paradigmalar, eğitimler, ...

Düzey 4: Etkiler, etmenler, yaşanan yaşamlar, bağlamlar, olgular, çözümlemeler, sorunsallaştırılmış soru(n)lar, ... (Kenti değişik biçimlerde algılama ve onu eğitimsel nesne yapmanın yollarını, Habitat II için çıkan küçük kitabımda irdelemeye çalıştım: City as Education - Habitat II Edition (Eğitim olarak Kent), Londra, Questi-on Press, 1996).

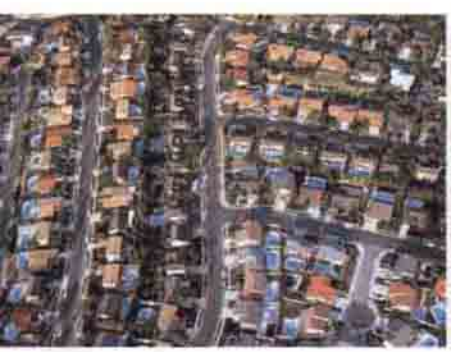
Bu düzeyler her konumda değişik birleşimleriyle var olabilir. İstanbul'da gerçekleşen 'Konferans' ya da 'Zirve'nin ne ilkelerini ne de işlevini, bu düzeylerden tek birine indirgemek olası. HABITAT II, hiçkimsenin tümüne katılamayacağı, ancak isterse bilincine varabileceği, büyük ve ilginç bir olaydı. Tümüyle bakıldığında, ne geleneksel politik zirvelere, ne olağan uluslararası toplantılara, ne akademik kongrelere, ne fuarlara, ne festivallere benzetilemeyecek bir etkinlikler toplamı idi. Hem konu ve nesnelerinin çeşitliliği, hem de bunların çok disiplinli ve bakışlı ele alınış biçimleriyle bu etkinlikler toplamı, her an bu dört düzeyin öğelerini taşıyabiliyordu. Bu özelliğe salt bilimsel ve akademik yönden bakınca, bir tanımsızlık sorunu varmış gibi görebiliriz olayı. Ancak, kentte var olan çeşitliliğin, ona bakışta var olmamasını beklemek te pek bilimsel olmaz sanıyorum. Önemli olan, HABITAT II'nin sunduğu tür fırsatlar çıktığında, bu çeşitliliğin farkına etraflıca varıp, daha iyi bir dünyanın bu çeşitliliği yadsıyarak değil, onun üzerine zengin ve paylaşılabilen bir yaşam biçimini kurarak gerçekleşebileceğini düşünmek olsa gerek.

'Vadi'de gezinirken yapılabilen bu gözlemlerin, hem kuram, araştırma ve eğitim, hem de mesleki pratikle uğraşanların gündemde tutması gerekli sonuçları ve uzantıları var. Ancak bunun için, günlük işimizin kapsamını, bilgili, ilgili, katılımcı, adil ve demokratik bir toplum yaratma hedefini içine alacak biçimde genişletmek te gerekli.

HABITAT II'nin gündeme getirdiği, ancak hiç te yeni olmayan ilke ve hedefleri, tek-tek ve teknolojik sorunlara indirgemenin ve politik analizleri ve ahlaksal vizyonları dışlayarak sorunlara dar anlamıyla bakmanın ne değin yetersiz olduğunu, en azından Türkiye'de gözlemek olası. Trafik canavarından Deli Dana'ya, eğitim açmazından doğa yağmasına, turizmin öldürücü kaçınılmazlığından gecekonduların geleceğine, yerel yönetimlerin sorunsal erklerinden mimarlığın sorum(suz)lu(lu)ğuna, ekonomik durumdan bölgesel krizlere, kuponcu medyadan futbolcu politikaya, sağlık hizmetlerinin ilkelliğinden ilk çağlardan gelen kültür mirasımızı koruyamamamıza, ... kadar birçok olgu, HABITAT II'nin Türkiye'de yapılmasının tarihsel olarak ne değin isabetli olduğunu da göstermiş oldu diyebiliriz. Önemli olan, bu uluslararası olaydan, ne tür dersler aldığımız ve bunları ne değin ileriye götürebileceğimizle ilgili sanıyorum.

HabitArt'lar, Aykırılar, Ötekiler ve Ötesi

Habitat salt konuşulan, ormanlarca kağıtlık raporlara dönüşen ve politikacılara yararlı işler yaptıkları izlenimi verme fırsatı yaratan bir 'kongreler' toplamı değildi. Yararlanabilenler için Habitat, kent ve konut olgularından çıkarak tüm yaşamı gözleten, sorgulatan, öğreten ve hayal ettiren bir olgu idi. Sayısını vermeye gerek yok, ancak, onlarca sergi, konser, gösteri ve toplantı, kentsel sanat, kentsel algı, kentsel tarih, kentsel bilinç, kentsel eğitim, ... gibi bir dizi düzeyde, başta sözü edilen, aldatıcı sıradanlık, başedilemeyecek karmaşıklık birlikteliğini içinde barındıran kent anlayışına alternatif birer kanıt idi. Bir Darphane mucizesi ve sergileri, bir Salı Pazarı sergisi, bir Yedikule Konseri, tarihinde bu değin renklenmemiş Taşkışla duvarları ve koridorları, ve binlerce afiş, duyuru, broşür, mini-sergi, mini-konuşma, tanışma, ... kendi başlarına birer 'zirve' idi. Somut konularda herkesin bildiği etkinsizliğine karşın BM, salt bu üretimi kışkırttığı ve bir anda patlattığı için bile kutlanabilirdi. Medyanın diline doladığı tuğlalar, paralar ve daha bir yığın ikincil konularla uğraştığı için HABITAT 'a katılmayan kentlilerin neler kaybettiğini hesaplamak ta, HABITAT'ı birkaç yüz kelimede özetlemek kadar zor.





Bir de, daha önce belki de bir arada, yan-yana ve aynı çatı altında bulunmayı düşünemeyecek birçok Türkiyeli ve ya yabancı gurup ve kuruluşların, barış ve şenlik havası içinde birarada bulunmaları, tanışmaları ve kendilerine göre tanımladıkları 'sorun' ve 'çözümleri' ifade etmeleri (birkaç yüz metre ilerde bu barış coplarla bozulsa da), son derece anlamlı idi.

HABITAT II'nin gerek Türkiye'deki örgütleyicileri, gerekse onun felsefesinin, manifestolarının, deklerasyonlarının ve ulusal ve uluslararası öğelerinin oluşmasına emek verenler, salt büyük bir kongre düzenledikleri ve ona katıldıkları için değil, yerleşme ve yaşam bilincinin tarihine böylesi kapsamda bir kilometre taşı koydukları için de ne değin kutlansalar azdır.

Ve de Orada Olmayanlar ...

Tüm bunlar sözel, entellektüel ve toplumsal olarak kaynar dururken, orada olmayanlar da eksiklikleriyle fark edilir idi: Neredeydi kentlerini kurmuş, kaynaklarını toplamış, örnek olduğu yaşama biçimlerini ve düzeltebileceği sorunları ihraç etmiş olan bilgi ve endüstri-sonrası toplumlarının STK dışındaki temsilcileri? Neredeydi üzerine ağıt dizilen doğanın, kıyıların, Boğaz'ın ve boğazların yağmalamasından pay alanlar? Neredeydi insanların nasıl bir-arada hakça ve barış içinde birlikte konutlanmak ve ken(e)tlenmek için çabaladıklarını görmek istemeyenler?

HABITAT II, kendi başına bir 'Okul' ve bir eğitim idi. Ancak, neredeydi mimarlar, şehirciler, tasarımcılar, eğitimciler, ...? Neredeydi öğretim üyeleri, öğretmenler, öğrenciler, Okullar, ...? Neredeydi bir kaç yılda edinilemeyecek gözlem ve olasılıkların farkına, yüzeysel de olsa, birkaç günde varmak için bile otobüsler dolusu koşulacak bir fırsattan yararlanmayanlar? Neredeydi projeler, araştırmalar, yayınlar, geziler, ...? Neredeydi uluslar, kültürler ve disiplinlerarası tanışma, ortaklık kurma ve örgütlenme olasılıklarından yararlanabilecekler? Taksim,'e erişmenin külfetinin onlarca katına başka ülkelere gidip te, ayağına gelen dünyayla tanışmamak nasıl açıklanabilir?

Ancak, göze batan en önemli eksiklik te, tek ihtisası kentte yaşama (zorunda olmak?) olan halk idi. Gerek medyanın, birkaç kutlanacak kişi ve yayın dışında, bu konularda çok geç ve de yanlış bilgilendirmeleri, ve olayın herkesi doğrudan ilgilendirdiği mesajının bile verilememesi, katılımın mümkün olduğu bölümlerin (dil sorunu dışında) herkesin birşeyler alabileceği yerler olacağının bilinmemesi, toplumda zaten var olan bilinçsizlik, bilgisizlik, anomi ve neme-lazımcılıkla birleşince, neredeyse tüm olayın, Türkiye dışından gelenlerin yararına yapıldığı izlenimi çıktı zaman zaman.

Eğer bu olmayan gurupların onda biri bile bir-kaç günlüğüne 'Habitat Vadisi'ne uğrasalardı, oralar bir başka kalabalık, bir başka anlamlı, bir başka eğitici olabilirdi - onlar ve herkes için.

Olmayan konular da vardı ele alınmayışlarıyla göze batan. Bir örnek vermeden edemeyeceğim: Danaları delirten bir gıda ekonomisine ve yemek kültürüne karşı çıkmak bir tarafa, köfte ve dönerlerle karışık menüler, ecocide, genocide, urbacide, şiddet ve sürdürülebilirlik tartışmalarına enerji sağlıyabiliyordu. Sığırdan kaçınıp tavukların göreceli güvencesine sığınanlar, gidecek başka bir planet olmadığı gerçeğini de bu arada içtenlikle dile getirebiliyorlardı. Kent ve konutun da inekler kadar yabancılaştırılabileceği ve yabancılaşacağı da, görebildiğim hiçbir toplantı ya da standda, bu ilişki bağlamında ele alınmıyordu (Bk. Teymur, Necdet, "Diğer' olarak Konut', Komut, Emine (der): Diğerlerinin Konut Sorunları, (HABITAT II 'Ön-Konferansı kitabı), Ankara, Mimarlar Odası, 1996, ss.3-24). Belki de bunlar, yeşilci mimar, Baha'i müzisyen, girişimci belediyeci, Nurcu bilim adamı, sürdürücü psikilog, çıplak ayaklı eğitimcilerin yanında, vejeteryan kent düşünürlerinin eksikliğinden kaynaklanıyordu.

Güzel Bir Dünya Kentine Doğru

Kenti arsa sınırları, toplumu devlet sınırları ve bilgiyi diploma sınırlarıyla tanımlayan sinikler, HABITAT II dolayısiyle bir araya gelen ve bizim de yazıp düşünmemize yol açan tüm bu soru, sorun ve konumların, kent, konut ve yerleşmeyle ne ilgisi olduğunu sorabilirler. Onlara, kent ve yerleşmenin neyle ilgisi yok ki? diye soruyu yansıtmak olası. Bundan daha da önemlisi, gerek bu varsayımsal soru, gerekse ona yöneltilmesini önerdiğim karşı varsayımsal soru, sürdürülebilir, yaşanabilir ve insanca bir kentsel yaşamın kimin için, nasıl ve ne zaman gerçekleşebileceği sorusuyla da doğrudan ilgili. Hakça paylaşılmayan kaynak ve güzelliklerin dolu olduğu, bilgi, ustalık ve erkin kısıtlı ve kasıtlı kullanıldığı, benzerliklerden çok farklılıkların herşeyi tanımladığı ve bireyci, dar görüşlü ve kısa vadecilerin ufuklarının topluma mal edildiği bir dünyada, HABITAT II'nin ideallerinin nasıl gerçekleşebileceğinin negatif yanıtı, siniklerin sorusunda barındırmakta.

Bu bağlamda, kent ve konutun, yabancılaşmanın hem ortamı hem de birer nesnesi olması kaçınılamaz. Ancak, tüm bu yanlarıyla, kent ve konut, insanlığın özgürlüğünün ve mutluluğunun da birer ortamı ve aracı neden olmasın, neden olamasın?

HABITAT, hiçbir somut sorunu çözmese de, işte bu erksel yapıya rağmen, kentsel (ve de kırsal!) yaşamı herkes için daha anlamlı, sürdürülebilir ve sağlıklı kılmanın entellektüel ve teknik boyutlarını herkesin gündemine getirmeyi amaçlıyordu.

Politik boyutu dışlayan bilimsel, teknolojik, sanatsal ve akademik yaklaşımlar, tüm bu çelişkilerin içinden, müşterilerce tanımlanmış sorunlara teknik ve feasible çözümler üreterek çıkamayacaklarının, ve gelecek kuşaklara nasıl bir dünya bıraktıklarının farkında mıdırlar bilinmez. Ancak bilgisiyle ilgisini, ustalığıyla hayal gücünü, teknolojiyle duyarlılığı ve analitik kapasitesiyle ahlaki boyutu birleştirebilen bir kuşak, kendi yaşadığı çevreyi hem kendisi hem de başkaları için daha iyi tasarlıyabilir. İşte HABITAT II, en azından bu mesajları verebildiyse, o değin emek, para ve zamana değecek bir işlev görmüş olacak.

Çırağan Sarayı'nın karşısında atılan hava fişeklerinin estetiği kadar fiziği de ilginç olabilir; ancak önümüzde duran ödev, bu şiirselliği ve teknolojiyi, içinin doldurulması gerekli olan anlamlı projelere taşımaktır.

Necdet Teymur
Prof. Dr. ODTÜ Mimarlık Bölümü

Habitat II'de İki Sergi

Habitat II konferansı Türkiye'nin bugüne kadar gerçekleştirdiği en büyük uluslararası konferans niteliğinde. Yüzyılın bu son büyük toplantısının Türkiye'nin en büyük kenti İstanbul'da yapılması rastlantı değildi. Geçmişten bugüne değin içinde barındırdığı halklar, kültürler ve kent yapısıyla İstanbul, tam bir "Dünya Kenti". Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı bu bağlamda Habitat II konferansı ile birlikte gündeme giren iki sergi hazırladı. Bu sergiler "Dünya Kenti İstanbul" ve "Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme" adını taşıyor. Topkapı Sarayı Birinci Avlu'sunda yer alan eski Darphane (Darphane-i Amire) binalarında izleyicilere sunulan sergiler, teknoloji, müzecilik, arşivcilik ve sanatsal üretim "toplumsal tarih bakış açısıyla" bütünleştirilmiştir diyor Tarih Vakfı yetkilileri. Her iki sergi de panolar, maketler, canlandırma filmleri ve belgesellerden oluşuyor. "Dünya Kenti İstanbul" sergisi, tarihin erken evrelerinden başlayarak farklı etkilere açık ama bu etkilerle zenginleşmiş, giderek bu birikimi yeniden üretip ihraç etmiş olan İstanbul'u vurguluyor. Farklı kültürlerin iletişim yolu üzerinde, iki büyük imparatorluğun merkezi olmuş İstanbul'da, siyasi ve idari tarihle kentsel tarihin üst üste duruşu, bu sergide vurgulanan "dünya kenti" kavramının en kritik yanını oluşturuyor. İstanbul'da "devletin örgütsel işleyişi" ile, "fizik ve sosyal yapının" ayrımını yapmanın zorluğundan kaynaklanan ve iç içelik, aynı zamanda serginin en canalıcı ve görkemli özelliğini oluşturuyor. "Dünya Kenti İstanbul" sergisi yaklaşık 3000 m²'lik bir alana yayılmış durumda. Sergide, günümüzün modern sergileme tekniği ve dili kullanılmış. Bunlar arasında bilgisayar animasyonlarının da bulunduğu kısa video filmleri, üç büyük maket, İstanbul'la ilgili değişik konularda özel olarak sergi için hazırlanmış belgesel filmler yer alıyor.

Sergi için özel üretilen video kliplerden biri son derece çarpıcı bir konuyu ziyaretçilere sunmayı amaçlıyor: "Boğaziçi nasıl oluştu?" Sergiyi gezen ziyaretçiler, İstanbul'u yeryüzündeki tüm kentlerden farklı ve ayrıcalıklı bir konuma oturtan Boğaziçi'nin zaman içinde aşama aşama nasıl ortaya çıktığını, bilgisayarlı canlandırma ile desteklenmiş bir video-klipte izleyebilecekler.

Altı kronolojik bölüm olarak kurgulanan "Dünya Kenti İstanbul" sergisi, sergi alanında İstanbul Sokağı'nın sınırlayan mekanlarda yer alıyor. Birinci bölüm "Tarihöncesi Çağlarda İstanbul" adını taşıyor ve M.Ö. 7. yüzyılı konu ediniyor. Prof. Dr. Mehmet Özdoğan tarafından hazırlanan bu bölümde İstanbul Boğazı'nın oluşumu kısa bir video filmiyle anlatılıyor. Ayrıca bu bölümde gösterilen bir başka video filmi, Türkiye'de bilinen en eski yerleşim yeri olan Yarımburgaz Mağarasını konu alıyor. Doç. Dr. Oğuz Tekin tarafından hazırlanan "Bizantion" adlı bölümse M.Ö. 7.yüzyıl ile M.S. 324 yılları arasında kalan zaman dilimini anlatıyor. Günümüzde "Tarihi Yarımada" olarak anılan ve geçmişte bugünkü Topkapı Sarayı ile Ayasofya'nın kapladığı alan üzerine kurulu olan Bizantion'un kuruluşunu konu alan kısa bir video filmi de sergi sırasınca bu bölümde gösterilecek.

Üçüncü bölüm ise "Konstantinapolis" adını taşıyor ve 324 ila 1453 yılları arasını



Darphane Sergilerinde Yeni ve Farklı Olan

Orhan Silier

Eski Darphane binalarında açılan İstanbul ve Anadolu'da Konut sergileri birçok açıdan geçmişte izlediğimiz sergilerden farklıdır.

Bu sergilerin, sayısı yüzlerle ifade edilen uzmanın ve sanatçının 18 aylık emeğinin yanyana getirilmesiyle gerçekleştirilmiş olması, Tarih Vakfı çatışı altında bir aydın imecesi ile başarılmış olması, en önemli özelliğidir. Genellikle tek başına çalışma alışkanlığına sahip mimar, tarihçi, şehir plancısı, sosyolog, arkeolog, fotoğrafçı, grafiker ve benzeri mesleklerden kalabalık bir grubun aralarındaki bütün farkları aşarak, bir ortak üretimi sonuçlandırmış olmaları sergilerin belki de en olumlu yanıdır. Tarih Vakfı ve bu çalışmaya katılan tüm kişiler, 1994-1995 yıllarında 350 uzmanın katkısıyla hazırlanan İstanbul Ansiklopedisi'nden sonra, son derece güç yeni bir operasyonu başarmışlardır. Darphane Sergilerinin ikinci temel özelliği süre, sergielenme koşulları ve maddi kaynaklar açısından önemli kısıtları bulunan bir kültürel etkinliğin başarılı bir uygulaması olmasıdır. Habitat'a hazırlık için 1992'de karar alınmasının ardından hemen hiç bir hazırlık yapılmadan kaybedilen 2.5 yıldan sonra geriye kalan sürede ve toplam olarak 2 milyon dolar gibi bu çaptaki bir çalışma için çok kısıtlı bir bütçe ile yapılabileceklerin sınırı içinde sonuca ulaşılmıştır. 6000 metrekarelik bir alanın Haziran 1995 ile Mayıs 1996 arasında bir çöplük ve yıkıntı bölgesi olmaktan çıkartılıp uluslararası nitelikte bir sergiye evsahipliği edebilecek duruma getirilmesi planlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Sergilerle ilgili doğrudan hazırlığa bir büyük binalar grubunun henüz restorasyonu yapılmadan bir kültür merkezi olarak işlev görmesi,üstelik bunun tarihi yapıların hiç bir biçimde zarar görmesine yolaçılmadan başarılması sağlanmıştır.

İstanbul ve Anadolu'da Konut Sergilerinin üçüncü önemli özelliği bu sergilerin panolarının tümüyle bilgisayarda üretilmiş olmasından, sergide çok sayıda bilgisayar canlandırması bulunmasına, planlama ve arşivleme çalışmalarından sergi alanında güvenliğin sağlanmasına kadar birçok alanda en gelişkin teknolojilerin kullanılmış olmasıdır. Sergilerin ileride bir parçasını oluşturacağı İstanbul Müzesi için önemli bir deneme başarılmıştır.

Ve nihayet Darphane'nin yalnızca bir sergi mekanı olmakla kalmayıp, aynı süre içinde sık sık ve sergilerle bütünleştirilerek tiyatro, dans, müzik etkinliklerine de evsahipliği etmesi yeni bir sergicilik ve müzecilik anlayışının uygulamaya konulmasının bir başka adımı olmuştur. Önümüzdeki dört yılın sonunda restorasyon çalışmaları tamamlanıp İstanbul Müzesi kütüphane, arşiv ve araştırma bölümleriyle kapılarını "kullanıcı"larına açtığında Türkiye'de müzecilik tarihinde yeni bir aşamaya geçilmiş olacaktır. Parasızlıktan, zorluklardan yakınıp ya da güzel eski günlerin anısıyla yetinip kalmanın tek seçenek olmadığı bir kere daha somutlanacaktır. Darphane sergileri bu yönde önemli bir ilkadımdır.



"Dünya Kenti İstanbul" sergisinin bir bölümü 1453 ila 1700 yılları arasındaki İstanbul'u anlatıyor ve "Osmanlı Dönemi İstanbul'u" adını taşıyor. Bir benzetmeden yola çıkılan bu bölümde, kent bir vücut olarak ele alınıyor. Liman/ağız'ın beslediği ve saray/beyin'in yönetip yönlendirdiği bir kent/bünye... Ve bunları birbirine bağlayan organlar/para, iaşe, altyapı, hizmetler, törenler ve benzeri, bu bölümdeki anlatımın temelini oluşturuyor.

anlatıyor. Prof. Dr. Ayla Ödekan'ın hazırladığı bu bölümde Romalılaşma-Hıristiyanlaşma sürecinde Kent ve Doğulu Ortaçağ kenti temaları işleniyor. Bu bölümde iki ilginç maket de yer alıyor. 1:500 ölçekli birinci maket, Büyük Saray ve Hipodrum çevresini; 1:2000 ölçekli ikinci maket ise, M.S. 1200 yıllarında Konstantinapolis'i canlandırıyor.

1453-1700 tarihleri arasındaki "Osmanlı Dönemi İstanbul'u nu anlatan dördüncü bölümü hazırlayan Doç. Dr. Edhem Eldem. Bir benzetmeden yola çıkılan bu bölümde kent bir vücut olarak ele alınıyor. "Liman/ağız"ın beslediği ve "saray/beyin" in yönetip yönlendirdiği bir "kent/bünye"... Bu bölümün video film konuları "İktidar", "Günlük Hayat" ve "İmar Hareketleri".

Prof. Dr. Afife Batur tarafından hazırlanan "Geç Osmanlı İstanbul'u" adlı bölüm 1700 ila 1920 yılları arasındaki İstanbul'u anlatıyor ve bu bölümde değişim teması işleniyor. 1:2000 ölçekli Galata, Tarihi Yarımada, Üsküdar ve Kadıköy maketinin yanı sıra "Sadabad"ı ve "Değişim"i konu alan iki kısa video filmi de bu bölümde yer alıyor. "Cumhuriyet Dönemi İstanbul'u" anlatan altıncı bölüm ise Prof. Dr. Atilla Yücel tarafından hazırlanmış. Bu bölümde de "Bizantion'dan Mega İstanbul'a" ve "Bugünkü İstanbul" konulu iki video film gösterimi yer alıyor.

"Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme" adındaki ikinci sergi ise 1700 m²'lik bir alanda kurulmuş. Çağdaş sergileme tekniği ve dili kullanılan sergide, bilgisayar ortamında hazırlanmış panolar, video filmleri, çeşitli dönemleri gösteren 8 maket ve iki multivizyon gösterisi bulunuyor. Anadolu'nun 12 bin yıllık geçmişini, tipik konut ve yerleşim birimlerinden örnekleri içeren altı ana bölümde ele alan sergi, sergi alanında "Anadolu Sokağı"na bakan "Sıra Odalar" ile başlıyor ve arka avluda yer alan "Modernleşme Dönemi Salonu" ile son buluyor. Sergide Erhan Acar'ın hazırladığı birinci bölüm "Tarihöncesi Çağlardan Tunç Çağı'na" adını taşıyor. Anadolu'da bulunmuş ilk barınaklardan örneklerin sergilenmesiyle başlayan bu bölümde M.Ö. 10.000-M.Ö. 3000 arasındaki yaklaşık 7 bin yıllık bir dönem anlatılıyor.

Erkan Acar'ın hazırladığı diğer bir bölüm ise "Tunç Çağı'ndan Antik Çağ'ın Başlangıcına" adını taşıyor. Demircihöyük ve Değirmentepe çekirdeğini M.Ö. 3000 ile M. Ö. 1000 döneminde Anadolu'da, Mezopotamya ve Yakındoğu'da kurulan Tunç Çağı kentleri oluşturuyor.

Prof. Dr. Haluk Abbasoğlu'nun hazırladığı bölüm ise "Antik Çağ" adını taşıyor. M.Ö. 2000'lerin sonlarında Hellas'tan göç edenn Aioller tarafından kurulmuş Eski İzmir'in anlatıldığı bölümde "'Priene" konulu 4 dakikalık bir video filmi de gösteriliyor. Doç. Dr. Uğur Tanyeli'nin hazırlamış olduğu üç bölüm "Geç Antik Çağ ve Bizans", "Erken Türk Dönemi" ve "Modernleşme'ye Dek Türk Dönemi" isimlerini taşıyor. Doç. Dr. İhsan Bilgin tarafından hazırlanan son bölüm ise "Modernleşme Dönemi" adını taşıyor. Bu bölümde ayrıca bir multivizyon gösterisi de sunuluyor.

Bir ön araştırma ile başlayan "İstanbul" ve "Anadolu" sergileri çok sayıda yerli ve yabancı uzman ve bilim adamının katılımıyla ortaya çıktı. Sergi sorumluları, arkeoloji, nümizmatik, tarih, sanat tarihi, mimarlık gibi çok değişik disiplinlerden gelen uzmanlardan oluşuyor.

"Dünya Kenti İstanbul" ve "Anadolu'da Konut ve Yerleşme" sergileri dolayısıyla iki büyük kitap da izleyicilerin bilgisine sunuluyor. Bunlar, alışılmış sergi kataloglarından farklı olarak ilgili bilim adamları tarafından sadece bu sergiler için kaleme alınmış özgün makaleleri içeriyor. Ayrıca her iki sergi için bu kitaplardan yola çıkarak çocuklara yönelik kitapçıklar da hazırlanmış durumda. 2001 yılından başlayarak İstanbul Toplumsal Tarih Müzesi ve Merkezi olacak Darphane binalarının tarihine ilişkin bilgiler "Darphane'den İstanbul Müzesine" adıyla üçüncü bir sergi olarak sunuluyor.

1 Haziran'da başlayan ve 31 Temmuz'a kadar sürecek olan sergi süresince Darphane binaları konser, tiyatro, söyleşi, dia/multivizyon gösterimi gibi etkinliklere de ev sahipliği yapıyor.

Gökhan Tok



Son 20 Yılın En Parlak Kuyrukluyıldızı

Hale-Bopp

Alan Hale, yaklaşık iki yıl önce, Güneybatı Uzay Çalışmaları Enstitüsü'nü kurarak profesyonelliğe adım atmış bir amatör astronom. Bir amatör olarak, gerçekleştirdiği etkinliklerden birisinin de yakın zaman önce keşfedilen kuyrukluyıldızları gözlemek olduğunu söyleyen Hale, bu güne kadar, kuyrukluyıldız gözlemlerine 400 saatten fazla bir zaman ayırmış. 16 inch (40 cm) çapındaki yansıtıcı teleskobuyla haftada ortalama bir gece yaptığı kuyrukluyıldız gözlemlerinden birisinde, 22 Temmuz 1995 gecesi, o sıralar gökyüzünde bulunan iki kuyrukluyıldızı gözledikten sonra, havanın çok açık ve temiz olması üzerine bir küresel yıldız kümesi olan M70'e bakmaya karar veriyor. M70'e bakarken, teleskobunun görüş alanındaki yabancı bir cismi farkediyor. Ve bunun bir kuyrukluyıldız olduğunu anlamakta gecikmiyor.

Aynı gece, 22 Temmuz'da, Arizona'da Stonefield yakınlarında, Thomas Bopp ile birlikte gözlem yapan amatörlerden birisi olan Bernie Sander geceyi şöyle anlatıyor: "Yorucu bir haftadan sonra, 22 Temmuz Cumartesi günü gözlem için güzel bir gün olacak gibi görünüyordu. Güneş battıktan hemen sonra Keven Gill, 20 inch'lik ve Jim Stevens 17.5 inch'lik teleskoplarıyla gözlem için hazırlardı. Gözlem için gelen arkadaşların içinde Tom Bopp'da vardı. Tom'un kendisine ait bir teleskobu yok ama yıllardır, Ohio'daki bir kulüpte gözlemlerini sürdürüyor.

Tom Bopp, saat 23.00 sularında, Jim'in teleskobuyla küresel küme M70'i gözlerken, M70'in yakınında başka bir küresel küme olup olmadığını sorduğunu duydum. Jim, bildiği kadarıyla olmaması gerektiğini söyledi ve birlikte atlasları karıştırmaya başladılar. Tom, telefonla Lowell Gözlemevi'yle bağlantı kurmaya çalışıncaya kadar ben durumun farkında değildim. Daha sonra anladım ki gördüklerinin yeni bir kuyrukluyıldız olabileceğini düşünüyorlardı."

Kuyrukluyıldız, 23 Temmuz 1995'te keşfedildiğinde, Jüpiter'in yörüngesinden daha dışarıda, yaklaşık 7 astronomi birimi (1 a.b. = 150 milyon kilometre) uzaklıktaydı. Güneş'e her geçen gün biraz daha yaklaşan Hale-Bopp, bu yıl başlarında Güneş Sistemi'ni ziyaret eden Hyakutake Kuyrukluyıldızı'nı da gölgede bırakarak, son 20 yılın en parlak kuyrukluyıldızı olacak gibi görünüyor. Uzunca bir süre, önümüzdeki 15 ay boyunca gözlenebilecek olan Hale-Bopp, tüm astronomların ilgi odağı olacak.

Astronomlar, Hale-Bopp hakkındaki bir çok gerçeği şimdiden biliyorlar. Daha keşfedildikten iki hafta sonra, kuyrukluyıldızın yörüngesi belirlendi. Daha önce de Güneş Sistemi'ni ziyaret ettiği tahmin edilen Hale-Bopp'un periyodunun 3000 yıldan fazla olduğu belirlendi. Hale-Bopp, Güneş'e en yakın olacağı konuma, 1 Nisan 1997'de ulaşacak ve bu sırada Güneş'e olan uzaklığı 0.914 astronomi birimi olacak.

Hale-Bopp, Dünya'ya en yakın geçişini, 23 Mart 1997'de, 1.29 a.b. yani 194 milyon kilometre ile gerçekleştirecek. Bu aslında oldukça uzak bir geçiş. Hyakutake Kuyrukluyıldızı, Dünya'ya 0.1 a.b. yani 15 bin kilometre kadar yaklaşmıştı.



Hale-Bopp Kuyrukluyıldızı (solda) ve Küresel küme M70 (sağda)



Hale-Bopp'un gökyüzünde izleyeceği yol

Yakın zamanda Güneş Sistemi'ne giren diğer kuyrukluyıldızlara oranla oldukça büyük olan Hale-Bopp'un çekirdeğinin yaklaşık olarak 25 kilometre çapında olduğu tahmin ediliyor. Çevresini saran gaz ve toz bulutunun çapı ise 2.6 milyon kilometreyi aşıyor. Kuyrukluyıldız, bu haliyle Güneş'in hacminden daha fazlasını kaplıyor.

Kuyrukluyıldızların parlaklıkları, genellikle çekirdeklerinin boyutlarıyla orantılı değildir. Bu, daha çok, kuyrukluyıldızın ne kadar aktif olduğuna, yani ne miktarda madde buharlaştırdığına bağlıdır. Bu nedenle, eğer çekirdeği doğrudan gözlemek mümkün değilse, boyutlarını saptamak oldukça zordur.

Hale-Bopp'un ne kadar parlaklaşacağı henüz tam olarak saptanabilmiş değil. Çünkü, her kuyrukluyıldız, Güneş'e yaklaşırken farklı davranışlar gösteriyor. Bazıları, parlaklıklarını yavaş yavaş ve düzenli olarak artırırken, diğerleri birden bire artırabiliyorlar. Bu nedenle, kuyrukluyıldızların gelecekteki parlaklıklarıyla ilgili tahminler tam anlamıyla gerçeği yansıtmayabiliyor. Keşfedildiği günden bu yana geçen süre içerisinde, Hale-Bopp'un parlaklık artışına bakıldığında, 1997 yılının ilkbaharında oldukça parlaklaşacağı anlaşılıyor. Ancak, bu artışın tam olarak ne kadar olacağını zaman gösterecek. Yapılan tahminlere göre, büyük bir ihtimalle, Mart-Nisan 1997'de kuyrukluyıldız, gökyüzünün en parlak yıldızı olan -1.5 kadirlik Sirius kadar parlaklaşacak. Oldukça büyük olan hata payını hesaba katan astronomlar ise, parlaklığın +4 ile -4 kadirler arasında değişebileceğini belirtiyorlar. Parlaklığın -4 kadir olması durumunda, kuyrukluyıldız, yaklaşık Venüs'ün parlaklığında olacak. +4 kadir olması durumunda ise, gökyüzündeki herhangi bir sönük yıldız kadar parlayacak.

Hale-Bopp'un önümüzdeki aylardaki durumunu dönem dönem şu şekilde özetleyebiliriz:

Temmuz-Ağustos 1996: Küçük teleskoplar ve dürbünler için oldukça kolay bir hedef olacak.

Eylül-Kasım 1996: Güneş'e yaklaşan ve gökyüzünde kuzeye doğru ilerleyen Hale-Bopp, parlaklığını yavaş yavaş artıracak ve artık çıplak gözle seçilebilir hale gelecek. Ekim ayının başlarından itibaren, gökyüzündeki yer değiştirme hızını iyice artıracak ve kuzeye doğru yükselmeye başlayacak. Artık, akşamları görülecek olan Hale-Bopp, Kasım ayının sonlarında, yaklaşık 4 kadir parlaklığa ulaşacak.

Aralık 1996-Şubat 1997: Parlaklığının büyük oranda artmasına karşın, Güneş'le olan açısal uzaklığının azalması sebebiyle gözlem için pek iyi bir durumda olmayacak.

Mart-Nisan 1997: Kuyrukluyıldızın en iyi gözlenebileceği dönem. Parlaklığının doruk noktasına bu sıralar ulaşacak olan Hale-Bopp'un en iyi gözlem tarihleri, 26 Mart-12 Nisan arasında olacak. Çünkü, bu tarihler arasında, Ay'ın parlaklığı fazla etkili olmayacak.

Mayıs-Eylül 1997: Yavaş yavaş sönükleşecek ve güneye doğru hareket edecek ama hâlâ çıplak gözle gözlenebilir durumda olacak.

Ekim-Aralık 1997: Artık çıplak gözle gözlenemeyecek ve ancak güney yarıküredeki gözlemciler tarafından bir dürbün ya da teleskop yardımıyla gözlenebilecek.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Eicher, D. J. Astronomy, Şubat 1996 s68-73
http://www.kalmbach.com/astronomy.htm
http://encke.jpl.nasa.gov/
http://newproducts.jpl.nasa.gov/comet/
http://www.skypub.com/comet

Kuyrukluyıldız Nedir?

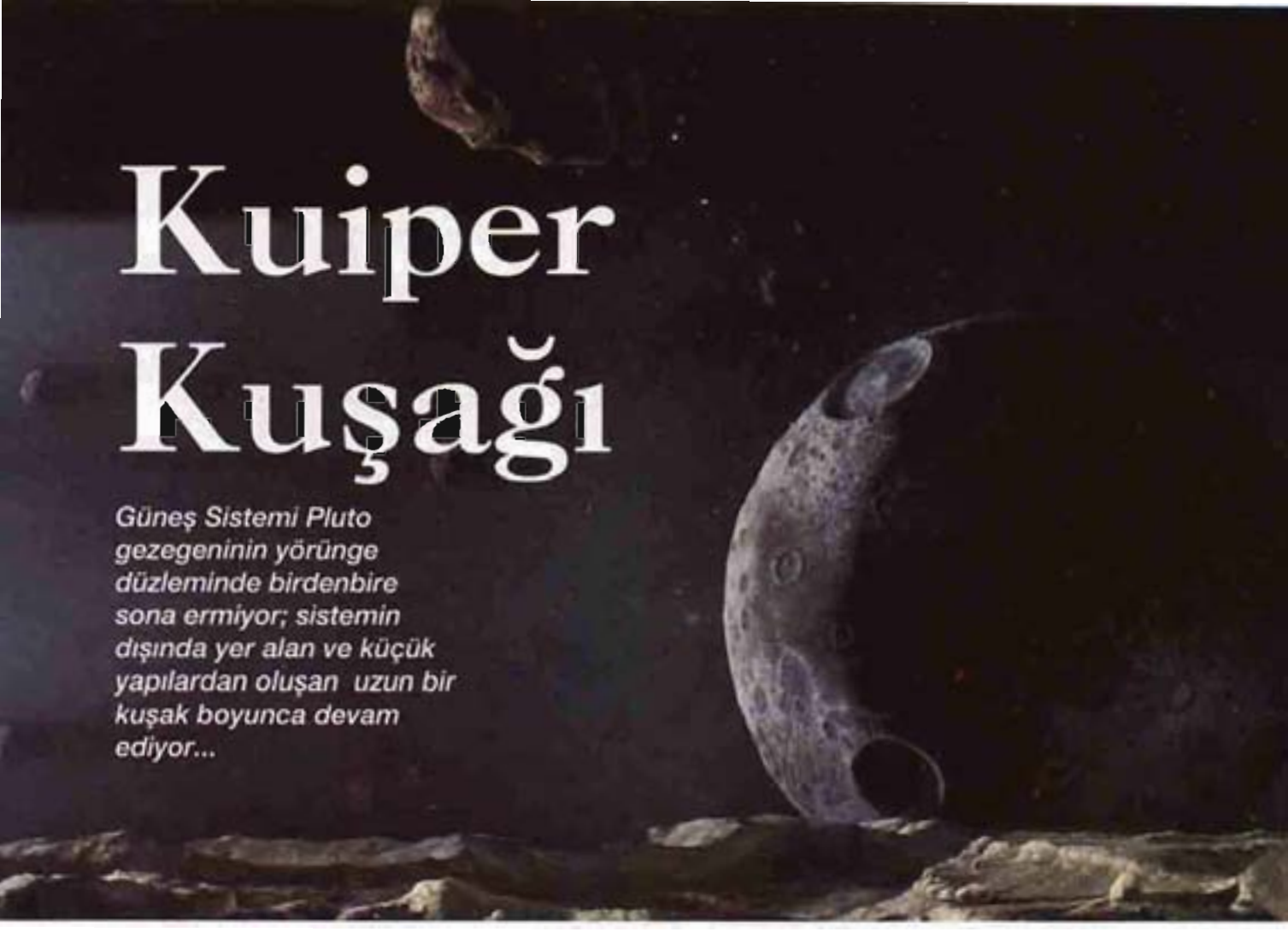
Bir kuyrukluyıldız, en basit anlamıyla, kirli bir kartopu olarak tanımlanabilir. İçerisinde su buharı ve birtakım donmuş gazları içeren kuyrukluyıldızlar, Güneş'e yaklaşmalarıyla birlikte, ısının artması sonucu bunları buharlaştırırlar. Buharlaşan gazlarla birlikte, bu kirli kartopunun içerisindeki toz tanecikleri de ortaya çıkar ve çekirdeğin etrafında "koma" olarak adlandırılan bir gaz ve toz bulutu oluştururlar. (Koma, Latince'de saç anlamına gelmektedir.)

Güneş Sistemi'nde bulunun diğer küçük cisimlerin aksine, kuyrukluyıldızlar eski çağlardan bu yana insanların dikkatlarini çekmektedir. Eski Çinliler'in M.Ö. 240 yılındaki kayıtlarında Halley Kuyrukluyıldızı'yla ilgili birtakım bilgiler yer alıyor.

Kuyrukluyıldızlar, Güneş Sistemi'nde iki ana kuşakta yer alıyorlar. Bunlardan birincisi, Neptün'ün yörüngesinden biraz daha dışarıda yer alan Kuiper Kuşağı'dır. İkincisi, ise Güneş'ten çok uzaklarda yer alan, yarı çapı 10 000 ile 100 000 astronomi birimleri arasında olan Oort Bulutu'dur.

Bir gökcismininin kütleçekimsel etkisiyle ya da herhangi bir çarpışmanın sonucu olarak, bu kuyrukluyıldızlar Güneş Sistemi'nin içlerine doğru yönelirler. Kuyrukluyıldızların yörüngeleri üzerinde dış gezegenlerin, özellikle Jüpiter'in büyük etkisi vardır. Gezegenler, kütleçekimsel etkileri sayesinde, kuyrukluyıldızların Güneş Sistemi'ne rasgele dalmalarını engelleyerek, yörüngelerini bazen hiç geri dönmemelerine sebep olacak biçimde değiştirirler.

Kuiper Kuşağı



Güneş Sistemi Pluto gezegeninin yörünge düzleminde birdenbire sona ermiyor; sistemin dışında yer alan ve küçük yapılardan oluşan uzun bir kuşak boyunca devam ediyor...

1930 YILINDA Plüton gezegeninin keşfiyle birlikte, astronomlar arasında, 10. bir gezegenin daha varolabileceği konusu gündemi oluşturmaya başlamıştı. Gezegenler arasındaki geniş boşluklar nedeniyle en iyi teleskopun bile gözünden kaçmış bir "Gezegen X" olabilirdi örneğin; en azından astronomların öne sürdüğü gerekçe buydu. Aradan onyıllar geçip, Gezegen X'in izine bile rastlanamayınca, çoğu araştırmacı, Güneş Sistemi'nin bildiğimiz dokuz gezegenle sınırlı olduğunu kabul etmeye başladı.

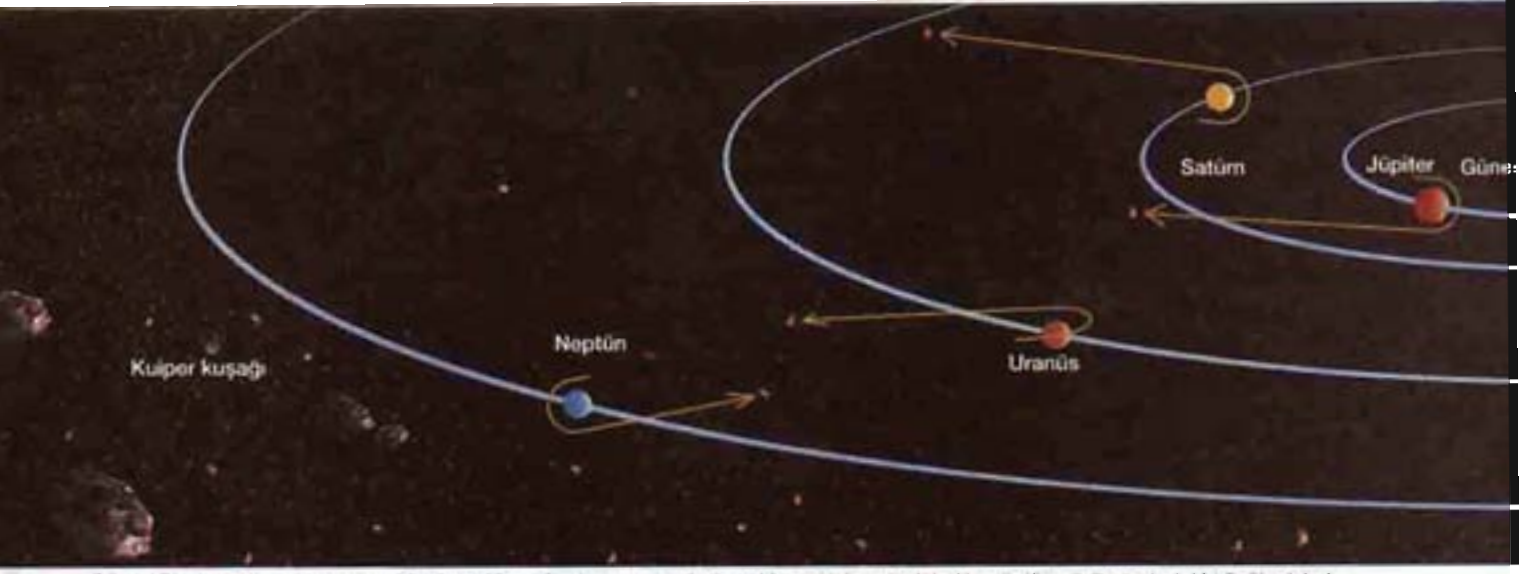
Ne var ki 1992'de, Güneş'ten ve bilinen tüm diğer gezegenlerden çok daha uzakta, yalnızca birkaç kilometre çapında küçücük bir gök cismi saptanınca, birçok araştırmacı, Güneş Sistemi'ne ilişkin görüşlerini ciddi olarak gözden geçirme gereksinimi duydu. O günden bu yana, Güneş Sistemi'nin dış kısımlarında üç düzineden fazla benzeri türden cisim saptandı. İşte bu cisimler ve onlarla birlikte yörüngede dönmekte oldukları varsayılan daha birçok küçük yapı, 1951 yılında Güneş Sistemi'nin bu uzak aileyi de içerdiği varsayımıyla astronomi dünyasını şaşırtan, Hollanda asıllı Amerikalı astronom Gerard P. Kuiper'in adıyla anılan Kuiper Kuşağı'nı oluşturuyor.

Kuiper'i, günümüzden yarım yüzyıl önce, Güneş Sistemi'nin Güneş'ten böylesine uzakta yer alan bu kalabalık aileyi de içerdiği savına götüren neydi? Aslında, belli kuyrukluyıldızların davranışına ilişkin oldukça temel bir kuramdan yola çıkmıştı Kuiper. Buz ve kayadan oluşan kuyrukluyıldızlar, belli zaman aralıklarıyla Güneş Sistemi'nin dışından içlerine doğru yaklaşırlar. Güneş'in ışınlarıyla yeterince ısınıp yüzeylerindeki toz ve gazın bir kısmını parlak halelere ve upuzun kuyruklara dönüştürdüklerinde, görece küçük bu cisimlerin birçoğu, nefes kesen görüntüler sergiler.

Böylesi aktif kuyrukluyıldızların, iç Güneş Sistemi'nin görece yeni üyeleri olduğu uzun süredir biliniyor. 76 yılda bir Dünya'nın görüş alanına giren Halley kuyrukluyıldızı gibi bir yapı, Güneş'e yaptığı her yakın ziyarette, kütlesinin onbinde birini yitirir. 4,5 milyar yıl önce Güneş Sistemi'nin oluşumu sırasında ortaya çıkmış olan bu tür kuyrukluyıldızlar, içerdikleri uçucu elementleri zaman içinde yitirerek atıl, kayalık çekirdeklerden ya da dağınık toz şeritlerinden oluşan kütlelere dönüşmüş olmalılar. Peki, sergiledikleri görsel güzellikle bizi hayrete düşüren kuyrukluyıldızların sayısı neden hâlâ bu kadar çok?

Kılavuz Işıklar

Günümüzde aktif olan kuyrukluyıldızlar, Güneş Sistemi'nin ilk günlerinde oluşmuş; ancak o günden bu yana, çoğu Oort Bulutu denen derin dondurucuda korunmuş olmak üzere, atıl bir durumda beklemişler. Hollandalı astronom Jan H. Oort, içinde kuyrukluyıldızları barındıran bu kürenin varlığını 1950 yılında ortaya atmıştı. Oort, bu kürenin 100 000 astronomik birim (AB-Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık kadar, yani 150 milyon km. olarak tanımlı mesafe) çapında olduğu ve birkaç yüz milyar kuyrukluyıldız içerdiği görüşündeydi. Oort'un oluşturduğu kurama göre, küre içinde birbirine yaklaşan kuyrukluyıldızların çekim alanlarının etkisiyle rastgele birbirlerine değmeleri sonucu, bulutun dış kısımlarında yer alan kuyrukluyıldızlar kararlı yörüngelerini



Güneş Sistemi oluştuktan sonraki erken dönemlerde, gezegenlerin çekim etkisi nedeniyle Neptün'ün yörüngesindeki küçük cisimler uzaklara sürüklenmiş olmalı. Bu cisimlerin bazıları Güneş'e doğru yönelirken, diğerleri de çok daha uzaktaki Oort Bulutu'na dahil olmuş.

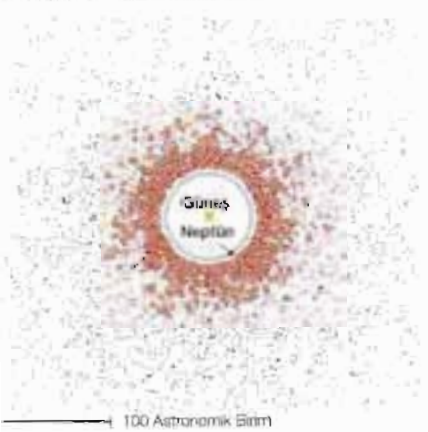
terkederek Güneş'e doğru yönelmekteydiler.

Geçtiğimiz yarım yüzyıllık süre boyunca Oort hipotezi, uzun dönemli (Güneş'in çevresini dolaşması 200 yıldan fazla süren) kuyrukluyıldızların boyutları ve kaynağı konusunda yeterli bir açıklama oldu. Gözlemler, bu yapıların gezegenlerin bulunduğu bölgelere rastgele yönlerden düştüğünü gösteriyor. Kaynağı Oort Bulutu gibi küresel bir depo olan kuyrukluyıldızların bu şekilde davranması da oldukça normal. Ancak buna karşılık, Oort hipotezi, Yer'in yörünge düzlemine (astronomların tutulum olarak adlandırdığı bir düzlem) oranla hafifçe eğimli ve normal olarak daha küçük yörüngeler izleyen kısa dönemli kuyrukluyıldızları açıklayamıyor.

Çoğu astronom, kısa dönemli kuyrukluyıldızların asıl olarak seçkisiz yönlenimli uçsuz bucaksız yörüngeler üzerinde devindiğini (günümüzde uzun dönemli kuyrukluyıldızların yaptığı gibi), ancak diğer gezegenlerin, özellikle de Jüpiter'in çekim alanının etkisiyle yörüngelerinden saparak bugünkü rotaya oturmuş olduklarını kabul ediyor. Ne var ki, bu görüşü desteklemeyen astronomların sayısı da az değil. 1949'da, İrlandalı bilim adamı Kenneth Essex Edgeworth (kendisi hiçbir araştırma kuruluşuna bağlı değildi), Güneş Sistemi'nin dış bölgelerinde kuyrukluyıldızların oluşturduğu düz bir halkanın olabilirliğine ilişkin bir makale yazmıştı. 1951 yılında yayımladığı raporda Kuiper de böyle bir kuyrukluyıldız kuşağından bahsetmiş, ancak Edgeworth'ün önceki çalışmasına hiçbir gönderme yapmamıştı.

Kuiper ve bazı diğer astronomlar, Güneş Sistemi diskinin Neptün ya da Plüton'un (Güneş'e en uzak gezegen yarışmasının bir türlü yenişemeyen iki rakibi) sınırlarında aniden sona ermiyor olması gerektiği kanısındaydılar. Aksine, Kuiper, Neptün ve Plüton'un ardında yer alan ve gezegenlerin oluşumundan arta kalan maddeleri içeren bir kuşak varsayıyordu. Bu dış bölgedeki maddenin yoğunluğu öylesine düşüktü ki, büyük gezegenlerin oluşması olanaksızdı; ancak, asteroid çapında daha küçük cisimler var olabilirdi. Milyarlarca yıl öncesinden kalma bu artık maddeler Güneş'ten o kadar uzaktaydı ki, yüzey sıcaklıkları da elbette düşük kalmıştı. Bu tablo, onların buz ve çeşitli donmuş gazlardan oluşmuş olduklarını gösteriyordu. Demek ki bu cisimler, kuyrukluyıldızların çekirdeklerine benzer yapılardı.

Kuiper'in hipotezi, Massachusettes Teknoloji Enstitüsü (M.I.T.)'den Paul C. Joss'un Jüpiter'in çekim alanının uzun dönemli kuyrukluyıldızları kısa dönemli kuyrukluyıldızlara dönüştürmek yönünde güçlü bir etkisinin olup olamayacağını araştırmaya başladığı



Kuiper Kuşağı içinde yer alan sayısız cisim, çok uzak yörüngelerde de olsa, Güneş çevresinde dönüyor olabilir; ancak, bunların hepsi Yer'den görünmüyor. Hawaii'deki Mauna Kea Gözlemevi'nden teleskopla gözlenebilen cisimler, kuşağın iç sınırında yer alıyor. Bilgisayar simülasyonları, kuşağın dış kısımlarında da binlerce cisim olabileceğini gösteriyor.

1970'li yıllara kadar kesin olmasa da geçerli bir görüştü. Joss'a göre çekim alanının bu yöndeki olası etkisi öylesine küçüktü ki, çok sayıda kısa dönemli kuyrukluyıldızın var olması pek bir anlam ifade etmiyordu. Öte yandan diğer araştırmacılar, bu sonucu onaylar nitelikte kanıtlara rastlayamadılar ve Oort Bulutu, hem kısa hem de uzun dönemli kuyrukluyıldızların kaynağı olarak kabul görmeyi sürdürdü.

Ne var ki, Joss bu konuda bir şüphe tohumu ekmeyi başarmıştı ve sonunda diğer araştırmacılar da o gün için geçerli görüşü sorgulamaya başladılar. 1980 yılında, Max Planck Enstitüsü Stratosfer Fiziği Bölümü'nde görevli Julio A. Fernandez, birtakım hesaplamalar yaparak, kısa dönemli kuyrukluyıldızların Kuiper'in öne sürdüğü gibi, Neptün'ün ötesinde bir kaynaktan geliyor olabileceğini savundu. 1988 yılında, Toronto Üniversitesi'nden Martin J. Duncan ile Kanada Teorik Astrofizik Enstitüsü'nde görevli Thomas Quinn ve Scott D. Tremaine, dev gaz gezegenlerin kuyrukluyıldızları nasıl çekim alanlarına düşürebildiklerini araştırmak için bilgisayar simülasyonları kullandılar. Joss gibi onlar da, bu olası sürecin oldukça eğreti göründüğü sonucuna vararak kuyrukluyıldızların kaynağı hakkındaki bu köklü teorinin doğruluğundan duydukları şüpheleri dile getirdiler. Aslında bu üçlünün yaptığı çalışma yeni bir alarm anlamına geliyordu; çünkü vardıkları sonuç, büyük gezegenlerin etkisiyle Oort Bulutu'nun içinden çekilmiş olabilecek bazı kuyrukluyıldızların küresel bir küme içinde yol alıyor olmalarına karşılık, kısa dönemli kuyrukluyıldızların yörüngelerinin, tutuluma yakın düzlemler içinde yer alma eğiliminde olduğuna dikkat çekiyordu.

Duncan, Quinn ve Tremaine, buna neden olarak, kısa dönemli kuyrukluyıl-

dızların, tutulumdan, daha açık bir ifadeyle Güneş Sistemi'nin dışındaki düzleşmiş bir kuyrukluyıldız kuşağından hafifçe sapmış orijinal yörüngelerinden çıkarak diğer gezegenlerin çekim alanına girmiş olmaları gerektiğini öne sürdüler. Ne var ki Kuiper Kuşağı'na ilişkin bu hipotezleri, kuşkuya fazlaca yer bırakıyordu. Hesaplamalarını doğrulanabilir kılmak için, dış kısımlardaki gezegenlerin kütlelerini 40 kez daha büyük gösterdiler. Böylelikle çekim kuvvetlerini artırmış ve doğruluğunu sınamak istedikleri yörünge evrimini de hızlandırmış oluyorlardı. Diğer astrofizikçiler ise, hesaplamalar konusunda gösterilen bu el çabukluğunun yanlış sonuçlara yol açağı yolunda ciddi kaygılar taşıyorlardı.

Duncan, Quinn ve Tremaine'in çalışmalarını yayımlamalarından önce bir grup araştırmacı, dış Güneş Sistemi'nin sanıldığı gibi gerçekten boş mu yoksa gözle görülmeyen küçük cisimlerle dolu olup olmadığını araştırıyordu. 1987 yılında, bu sorunun yanıtını bulmak üzere o bölge taranmaya başladı. Hedef, böylesi büyük mesafelerden geri yansıyacak güneş ışığını esas alarak, dış bölgede herhangi bir cismin ya da cisimlerin olabilirliğini araştırmaktı. Gözlemin başlangıç aşamalarında fotoğraf camlarına başvurulduysa da, büyük teleskoplardan birine elektronik bir detektör (kısaca CCD olarak anılan yük bağlamlı detektör) yerleştirmenin çok daha etkin olacağına karar verildi.

Gözlemin büyük kısmı Mauna Kea'daki 2,2 metrelik teleskopun kullanıldığı Hawaii Üniversitesi'de gerçekleştirildi. Benimsenen strateji, bu araçla birlikte bir CCD dizisi kullanarak, gökyüzünün belli bir bölümünü onbeşer dakikalık sürelerle arka arkaya dört kez taramaktı. Elde edilen görüntüler bir bilgisayar yardımıyla birbiri ardı sıra ve hızla ekranda akıtıldı (astronomlar bu işleme "göz kırpma" adını veriyor).

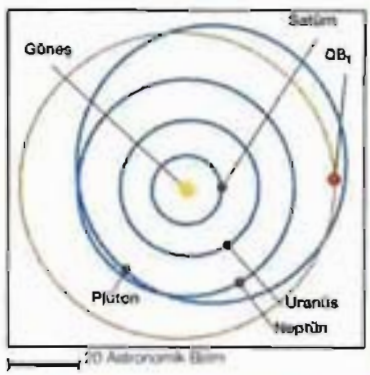
Görüntülerde, yıldızların arka zeminin karşısında hafifçe kayıyor gibi görünen bir cismin saptanması, Güneş Sistemi içinde bir cismin saptandığı anlamına gelecekti.

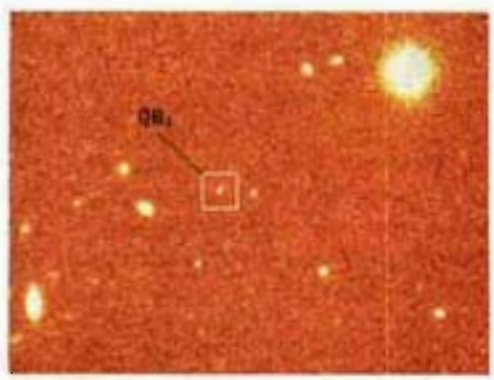
Bu araştırma, olumsuz sonuçlar vererek beş yıl boyunca sürdü. 30 Ağustos 1992'de, yine bir dörtlü tarama seansının üçüncüsü sırasında, ilk iki görüntü de bilgisayar ekranında izleniyordu. Bu sırada, ardı sıra gelen görüntüler içerisinde soluk bir "yıldız"ın hafifçe devinmekte olduğu fark edildi. Devinim belli belirsiz olmasına karşın kesinliği kuşku götürmezdi. İlk iki görüntü üçüncüyle karşılaştırıldığında, sıradan olmayan bir durumun varlığı kesin olarak anlaşılmış oldu. Yavaş devinimi, yeni keşfedilmiş bu cismin, Plüton'un yörüngesinin dış kısımlarının da ötesine yol alıyor olabileceği sinyalini veriyordu. Yine de araştırmacılar, cismin, Yer'in yakınından geçen ve Yer ile koşut devinen bir asteroid olabileceğinden kuşku duyuyorlardı. Ancak, daha sonra yapılan ölçümler, bu kuşkuyu olasılık dışı bıraktı.

Sonraki iki gece yeni cisim gözlenerek konumu, parlaklığı ve rengine ilişkin sağlıklı ölçümler yapıldıktan sonra sonuçlar Massachusettes'teki Smithsonian Astrofizik Gözlemevi'nin Uluslararası Astronomi Birliği'ne iletildi. Orda yapılan hesaplamalar, cismin, çok büyük bir mesafeden (40 AB) Güneş'in çevresinde dönmekte olduğunu ortaya koydu ve cisme "1992 QB1" adı verildi.

Gözlemler, QB1'in yansıttığı ışığın, parlamasını sağlayan Güneş ışığına oranla renk bakımından oldukça zengin olduğunu gösteriyor ve bu ilginç renkli cisim, Güneş Sistemi içinde tek bir cisme, özel bir tür asteroid ya da kuyrukluyıldız olan 5145 Pholus'a benziyordu. Gezegenbilimciler, 5145 Pholus'un kırmızı rengini yüzeyini kaplayan karbon bakımından zengin ve koyu renkli maddeye bağlıyorlar.

5145 Pholus ve QB1 arasındaki bu benzerlik, astronomların heyecanını daha da artırmıştı. Belki bu cismin de üzeri, organik bileşikler bakımından zengin, bir tür kırmızı madde ile örtülüydü.

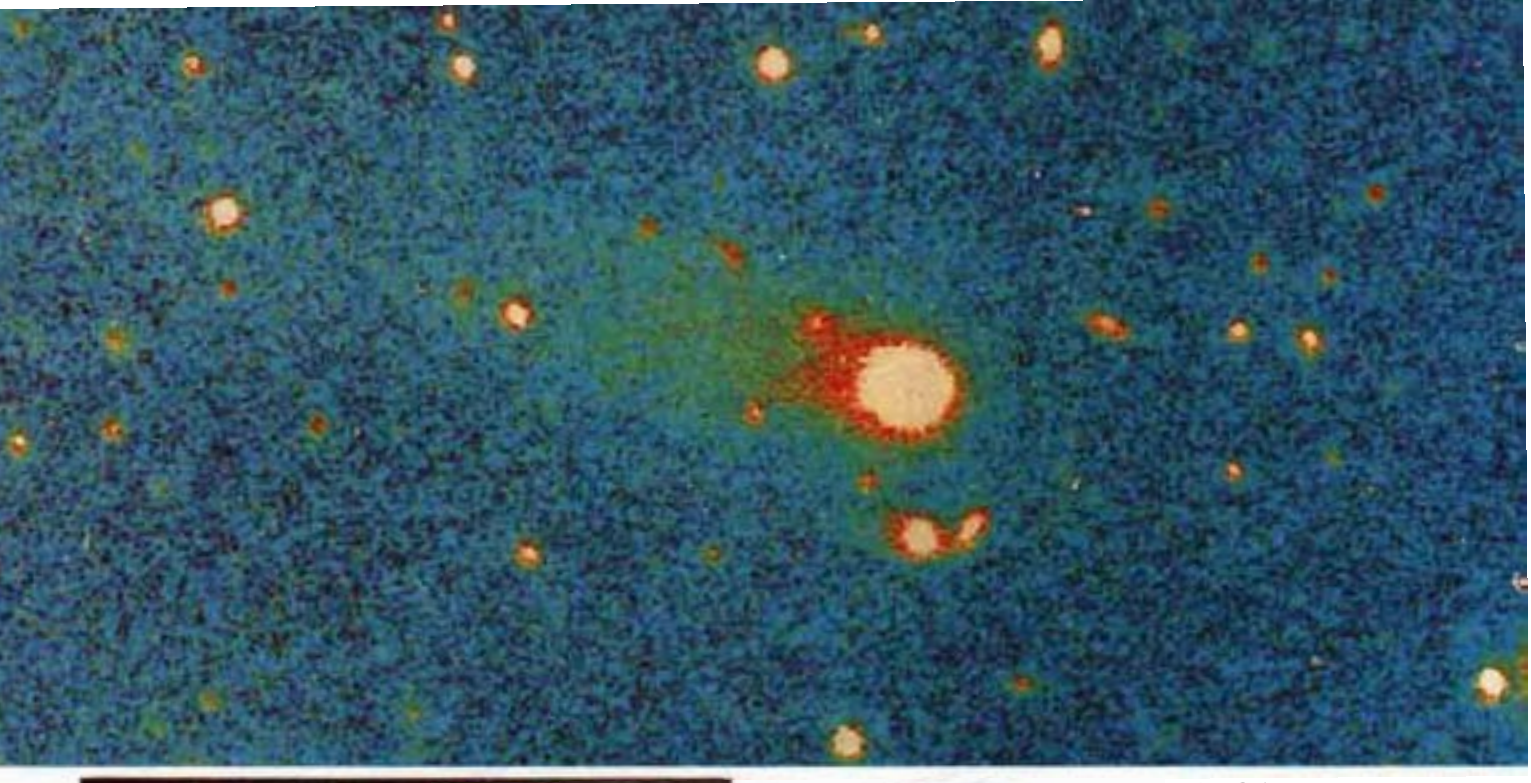




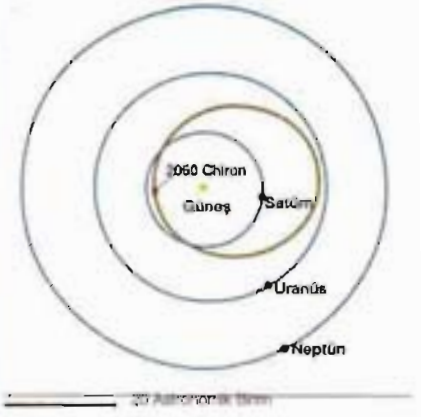




1992'de şarjlı detektör ile söz konusu bölgenin ardıl olarak taranması sırasında keşfedilen, Kuiper Kuşağı cisimlerinden QB_1, sabit yıldızların arka zeminimde saptanmıştı.







2060 Chiron, Kuiper Kuşağı'ndan çıkarak bugünkü yörüngesine oturmuş olmalı. Oldukça soluk olmasına karşın, kendisini çevreleyen belirgin parlaklık nedeniyle o da, resimdeki Peltier Kuyrukluyıldızı gibi "aktif" gök cisimleri sınıfına dahil edliyor.

Peki bu yeni kızıl dünya ne kadar büyüktü? İlk tahmin ve ölçümlere göre 200-250 km çapında, yani Halley kuyrukluyıldızının çekirdek çapının 15 katı kadar.

QB1'in keşfiyle birlikte, dış Güneş Sistemi'nin Kuiper ve diğerlerinin varsaydığı gibi gökcisimleri topluluğu gerçekten içerip içermediği sorusu gündeme geldi. Ama Mart 1993'te yeni bir cisim keşfedildiğinde, bu soru da anlamını yitirdi. Güneş'e QB1 kadar uzak olmasına karşın bu yeni cisim, Güneş Sistemi'nin diğer tarafında yer alıyordu. Geçtiğimiz üç yıl içinde birkaç diğer araştırma grubunun da katkılarıyla, arka arkaya birçok keşif yapıldı. Bugün Neptün'ün ötesinde, Kuiper Kuşağı adlı bölgede, bilinen 32 cisim yer alıyor.

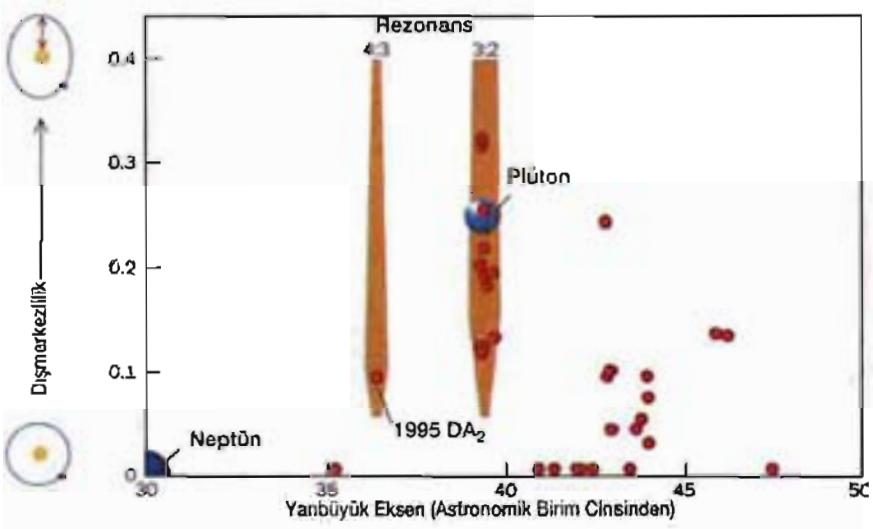
Kuşağın bilinen üyeleri, bazı ortak özelliklere sahipler. Örneğin hepsinin de Neptün'ün yörünge düzleminin ötesinde yer alması, kuşağın iç kenarının Neptün ile sınırlı olduğu varsayımını güçlendiriyor. Buradaki tüm cisimlerin üzerinde yol aldığı yörünge düzlemleri de tutulumdan hafifçe sapmış durumda; başka bir deyişle, eldeki veriler, bu bölgede olası bir kuyrukluyıldız kuşağı varsayımıyla tutarlı. Kuiper Kuşağı cisimlerinin her biri, çıplak gözün algılayabileceğinden milyonlarca kez daha soluk. Çapları, 100 ile 400 km arasında değişiyor; yani, 2 300 km çapındaki Plüton'dan ve 1100 km çapındaki uydusu Charon'dan epeyce daha küçükler.

Mevcut örnekler, Kuiper Kuşağı varsayımını, yüzde yüz kesinlikle doğrulamasa da, bir kuşku olmanın da çok ötesine taşıyor. Kuşağın toplam popülasyonunun büyük bir rakama karşılık geldiği oldukça açık. Tahminlere göre bölgede, çapı 100 km.'den büyük en az 35 000 cisim bulunuyor. Dolayısıyla, Kuiper Kuşağı, Mars ve Jüpiter'in yörüngeleri arasında yer alan asteroid kuşağından yüzlerce kez daha büyük bir kütleye sahip.

Kuyrukluyıldızların Soğuk Hava Deposu

Kuiper Kuşağı içerdiği madde bakımından zengin olabilir, ama birden ortaya çıkıp sonra hemen kaybolan kısa dönemli kuyrukluyıldızların kaynağı gerçekten burası mı? M.I.T.'de bilgisayar simülasyonları ile yapılan bir çalışma, 100 000 yıllık bir zaman ölçeği içerisinde, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gibi dev gaz gezegenlerin çekim etkisinin çevrelerindeki kuyrukluyıldızları fırlatarak Güneş Sistemi'nin en uzak köşelerine gönderebileceğini gösterdi. Ancak, Neptün'ün ardındaki kuyrukluyıldızların önemli bir bölümünün kendilerini bu kaderden kurtararak 4,5 milyar yıl sonra bile kuşak içinde yer almayı sürdürebilecekleri de anlaşıldı. Kısaca, Güneş'ten 40 AB uzaklıktaki Kuiper Kuşağı içinde bulunan cisimler, Güneş Sistemi'nin oluşumundan bu yana kararlı yörüngelerde devinmeyi sürdürmüş olmalılar.

Astronomlar, Kuiper Kuşağı'nın şimdiye değin oluşmuş tüm kısa dönemli kuyrukluyıldızların kaynağı olabilecek denli büyük bir kütleye sahip olduğuna da inanıyorlar. Kuiper'in iyi bir depo adayı olmasının yanısıra, deponun dışına nakil sürecinin mekaniği de oldukça iyi



Birçok Kuiper Kuşağı cisminin büyüklüğü ve şeklinde ortalama devinim rezonansı belirleyici olmuş. Yörüngeler, dışmerkezlik (dairesellikten sapma) ve yarıbüyük eksen(kırmızı ok) ile tanımlı. Kuiper Kuşağı cisimlerinin(kırmızı noktalar) yarısı, Plüton gibi 3:2'lik bir rezonansa sahip. 1995 DA_2'nin yörüngesi, başka bir rezonansı esas alıyor. Bu yapının, Güneş Sistemi'nin evrim aşamalarını, yani birçok küçük cismin ortalığa saçıldığı ve belli başlı gezegenlerin Güneş'ten uzaklaştığı zamanları yansıttığı düşünülüyor. Bu dışarıya doğru devinim sırasında Neptün, Plüton ve birçok diğer küçük cismi, bugün izlemekte oldukları rezonans yörüngelere çekmiş olabilir.

anlaşılmış durumda. Bilgisayar simülasyonlarına göre, Neptün'ün çekim alanı, kuşağın iç kenarını yavaş yavaş aşındırıyor ve buradaki cisimler Güneş Sistemi'nin içlerine doğru yollanıyorlar. Sonuçta da birçoğu, kuyrukluyıldız olarak yakıtlarını tüketiyorlar. 1994 Temmuz'unda Jüpiter'e çarpan Shoemaker-Levy gibi bazıları da gezegenlere, hatta belki Güneş'e çarparak hayatlarına son vermiş oluyorlar. Diğerleri de çekimin etkisine kapılarak kendilerini yıldızlararası uzayda buluyor olmalılar.

Kuiper Kuşağı'nın kısa dönemli kuyrukluyıldızların kaynağı olması durumunda bir başka soru daha gündeme gelmiş oluyor: Şu an Kuiper Kuşağı'ndan çıkmış ve Güneş Sistemi'nin içlerine doğru yol almakta olan kuyrukluyıldızlar olabilir mi? Yanıt, aşırı derecede kızıl 5145 Pholus'u da içeren ve Centaurs adı verilen bir grup cisimde yatıyor olabilir. Bu cisimler, birçok gezegeni içine alan ve temelde kararsız olan çok büyük yörüngeler üzerinde yol alırlar. Dev gezegenlerin arasında yalnızca birkaç milyon yıl kalıp sonra da çekim etkileşimleri nedeniyle Güneş Sistemi'nin dışına yollanabilir ya da daha dar yörüngeler üzerine oturabilirler.

Yörünge yaşlarının Güneş Sistemi'nden çok daha genç olduğu göz önüne alındığında, Centaurs'un bugün bulunduğu yerde oluşmamış olduğu açıkça anlaşılıyor. Ne var ki, yörüngelerinin doğası da, oluştukları yere ilişkin kesinliği olan bir çıkarımı yapmayı engelliyor. Ama en yakın ve en olası kaynak Kuiper Kuşağı. Centaur cisimleri, Güneş Sistemi içinde gösterişli ama kısa yaşamlar süren ve Kuiper Kuşağı'ndan kopmuş olan "geçiş kuyrukluyıldızları" olabilir. Bu hipotezi destekleyen en güçlü kanıt da 2060 Chiron adlı bir Centaur. Keşfedildiğinde alışılmadık bir tür asteroid olduğu sanılan 2060 Chiron'un bugün, soluk ama sürekli bir kuyruğa sahip aktif bir kuyrukluyıldız olduğu anlaşılmış durumda.

Astronomlar Kuiper Kuşağı'nı araştırmayı sürdürdükçe, bazıları bu kaynağın kuyruklu yıldızlardan başka cisimleri de barındırıp barındırmadığını merak etmeye başladı. Plüton'un, uydusu Charon'un ve Neptün'ün uydusu Triton'un bu bölge içinde yer alıyor olmaları yalnızca bir tesadüf mü? Bu soru da kaynağını, Plüton, Charon ve Triton'un birbirine oldukça benzer ama komşularından da aynı ölçüde farklı yapısından alıyor.

Özgün Bir Üçlü

Plüton ve Triton'un yoğunlukları, dış Güneş Sistemi'nde yer alan tüm dev gaz gezegenlerinkinden çok daha yüksek. Bu cisimlerin yörünge devinimleri de hayli garip. Triton Neptün'ün çevresinde "ters" yönde, yani tüm gezegenlerin ve uyduların çoğunun izlediği yörüngenin aksi yönünde dönüyor. Plüton'un yörüngesi tutuluma göre oldukça eğimli ve dairesel olmaktan öylesine uzak ki, Neptün'ün yörüngesi üzerinden geçiyor. Ancak, 3:2 ortalama devinim rezonansı denilen özel bir yörüngesel ilişki sayesinde kendinden daha büyük olan Neptün ile çarpışmaktan kurtuluyor. Kısaca açıklanacak olursa, Neptün'ün Güneş çevresinde her üç dönüşüne karşılık Plüton iki dönüş yapıyor.

Plüton, Charon ve Neptün'ün bir zamanlar var olan, her biri yaklaşık eşit büyüklükteki bir cisim grubunun günümüze kadar gelebilmiş son üyeleri olduğu varsayılırsa, bulmacanın parçaları da yerine oturmuş oluyor. Bu görüş ilk kez 1991 yılında ortaya atılmıştı. Bu üç cisim, Triton'u yakalamış ve peşinde Charon'u da sürükleyen Plüton'u bir tür yörünge kapanına kıstırmış Neptün'e boyun eğmiş olabilir.

İlginçtir ki, yörünge rezonansları, Kuiper Kuşağı üyesi birçok cismin de konumunu etkiler görünüyor. Burada yeni keşfedilmiş cisimlerin yarısı da Plüton gibi 3:2'lik bir ortalama devinim rezonansına sahip ve yine Plüton gibi milyarlarca yıl boyunca yörüngelerinde dönmeyi sürdürebilirler (Rezonans Neptün'ün fazlaca yaklaşmasını engelliyor ve daha küçük olan cismin yörüngesinde sıradışı bir yapılanmaya yol açıyor). Aralarındaki benzerlik nedeniyle Kuiper Kuşağı cisimlerine "Plutino" yani küçük Plütonlar adı veriliyor. Gökyüzünün ancak küçük bir kısmı taranmış olmasına karşın, tahminlere göre çapı 100 km'den geniş birkaç bin Plütoncuk bulunuyor.

Kuiper Kuşağı'na ilişkin son keşifler dış Güneş Sistemi konusunda yeni bir bakış açısı getirmiş oldu. Plüton'un özel bir yere sahip olmasının tek nedeni, kuşağın diğer üyelerinden daha büyük olması. Plüton'un tam anlamıyla bir gezegen sıfatını hak edip etmediği bile rahatlıkla sorgulanabilir. Onuncu bir gezegeni bulma yolundaki araştırmaların mevcut gezegen sayısını sekize indirmek şeklinde bir sonuç vermiş olması hayli ilginç değil mi? Bu ironik durum ve kendilerini birbiri ardınca insan gözüne ele veren Kuiper Kuşağı cisimleri, Güneş Sistemimizin sayısız sürprizlerle dolu olduğunun en yeni kanıtları.

Jane X. Luu, David C. Jewitt
Scientific American, Mayıs 1996
Çeviri: Miyase Göktepeli

Elektronik Havagemisi



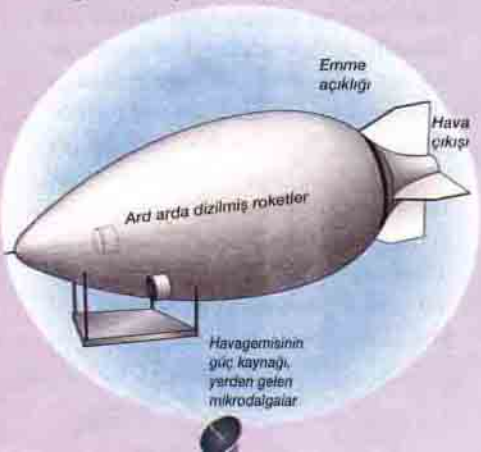
Tokyo yakınlarındaki Tsukoba Bilim Şehri'nin eteklerindeki küçük bir hangarda, Masahiko Onda, alışılmamış bir havagemisine son rötuşları yapıyor. Bu havagemisi, sadece iki katlı bir otobüs büyüklüğünde olduğu halde, 2 ton kargo taşıma kapasitesine sahip 150 m'lik mürettebatsız bir geminin prototipi. Yakın bir gelecekte bu gemi, saatte 20 km hızla uçarak, şu anda uydular aracılığıyla yapılan birçok işi üstlenebilecek: hem de cüzi bir maliyetle. Havagemisi, yerkürenin yüksek çözünürlüklü resimlerini yollayabilecek, telekomünikasyon için hat sağlayabilecek ve hatta ozon tabakasının onarılmasına yardım edebilecek.

Elektrikli itme gücüyle donatılan ve yerden kontrol edilen havagemisi, yakıt taşımıyor. Onun yerine, karın kısmının altına asılan kare şeklindeki büyük alıcı anten, mikrodalgaları elektrik gücüne çevirmek üzere tasarlanmış. Hangarın hemen yanında bu mikrodalgaların kaynağı bulunuyor ve hidrolik ayaklar üzerinde duran 3 m'lik bir çukur anten gemiyi yerden yönetiyor.

Havagemisi Halrop olarak adlandırılmış. Bu ad, yüksek irtifalı uzun menzilli araştırma platformunun İngilizcesinin kısaltılmışı. Tsukaba'daki Makine Mühendisliği Laboratuvarı'nda mühendislik profesörü olan Onda, geçtiğimiz yıl, prototipini ilk beş dakikalık test uçuşu için kullandı. Hangar, bir lastik yapımcısına ait 3 km uzunluğunda bir test alanının hemen yanında bulunuyor. Burası, her tarafın binalarla çevrili olduğu ülkede ender boş alanlardan biri. Test, havagemisini rüzgâra karşı 50 m yükseklikten mikrodalga antenine doğru uçurmayı hedefliyordu. Başlangıçta, hava gemisi bir kabloyla yerdeki elektrik bataryalara bağlanıyordu. Mikrodalga çanağının alanına girerken, başka türlü kimsenin onun kendi başına uçacağına inanmayacağını düşünen Onda kabloyu kesti. Çanak 10 kw gücünde mikrodalga demeti oluşturuyor; ama havagemisinin altına asılan alıcı anten sadece % 50'sinden daha az bir kısmını elektriğe çevirebiliyor. Onda, küçük bir uçağın 100 kW kullanabileceğini söylüyor. Dolayısıyla, Halrop'un itici motorları çok verimli olmalı.

Antenin alış gücü, çanakla kendisi arasındaki açıya ve kaynağa olan uzaklığına bağlı. Anten, yere paralel olarak asıldığı için, ancak çanağın üstünde olduğunda maximum güç alabiliyor. Son şeklinde Onda, anteni ise açısı yayın yapan çanağa doğru otomatik olarak ayarlanacak şekilde havagemisinin içine monte etmeyi düşünüyor. Bu aynı zamanda, antenden kaynaklanan hava sürtünmesini de ortadan kaldıracak. Mesafeler arasında ortaya çıkan güç kaybını telafi etmek zordur. Bir mikrodalga demeti, açılarak içindeki enerji yoğunluğunu azaltır. Hava gemisinin prototipi metrekare başına 1200 watt enerji yoğunluğu gerektiriyor, ki bu da Güneş ışınlarının Dünya'ya ulaştığı zamanki enerji yoğunluğunun aynısı. Bu bir mikrodalga fırının enerji yoğunluğundan neredeyse 1000 kez daha az olmasına rağmen, Onda, bunun insanlar için güvenli olan miktardan 10 kat daha fazla olduğunu belirtiyor. Ama demete kazara maruz kalma dolayısıyla açığa çıkan fazla ısının "vücutta dolaşan kanla yayılabileceğine" inanıyor. Ciddi bir hasar meydana gelmeden önce saatlerce maruz kalınabileceğine inanıyor.

Prototip şimdilik saniyede 11 m yol alabiliyor ama bu yeterince hızlı değil. Yükseklerdeki rüzgarla başa çıkabilmek için 30 m/s'ye ulaşması gerek. Hava sürtünmesinin azaltılması için mümkün olan her yol deneniyor. Halrop, damlaya daha çok benzeyen bir şekil alacak ve çok düzgün bir kaplaması olacak. Arka taraftaki itme kuvveti, hava gemisinin kuyruğundaki hava akımını düzenleyecek. Onda'ya göre, "sadece bu bile sürtünmeyi neredeyse yarıya indirebilir." Tasarımı mükemmelleştirmek için, Onda, Halrop'un 50 cm uzunluğunda prinçten bir modelini yaptı, arka kısma minyatür bir itici motor ve ayarlanabilir hava girişi monte etti. Geçtiğimiz ayı Tsukaba Üniversitesi'nde daha yoğun olması için azotun, -200°C'ye kadar soğutulduğu rüzgâr tünelinde 40 m/s'ye varan hızlarda modelini denedi. Gelecek yıl yapılacak deneylerde ince sensörler, hava akımını ve modelin yüzeyinin etrafındaki türbülansı ölçecek ve elde edilen veriler bilgisayara girilecek. Onda, havagemisinin tasarımı tamamlanmadan önce en az iki model daha denemeyi düşünüyor.



Onda şimdiye kadar Halrop için 25 milyon Sterlin harcadı ama asıl versiyonu 200 milyon Sterlin civarında tutabilir. Verilen ödeneklerle, havagemisini beş yıl içinde tamamlayabileceğini düşünüyor. Hazır olduğu anda Halrop'un yapacakları neredeyse hiç bitmeyecek gibi görünüyor. Örneğin, uzaktan algılama ve denetleme için ideal bir platform olacak çünkü, sürekli dünyanın çevresinde dönen uyduların tersine, aynı yerde sonsuza dek kalabilir. Çekilen fotoğraflar, uydu görüntülerinden daha net olacak çünkü Halrop yere daha yakın uçacak. Deprem gibi afetlerde, hatların kesik olduğu anlarda Halrop, telekomünikasyon ağı oluşturmak için hızla havalanabilecek. Halrop, ozon tabakasının onarılmasına bile yardımcı olabilir. Los Angeles California Üniversitesi'nde plazma fizikçisi olan Alfred Luong, fazla zarar veren klor atomlarını toplamak için üst atmosfere dev elektrikli perdeler asılmasını öneriyor. Onda, Halrop'un bu perdeleri taşıyabileceğini söylüyor.

Bundan başka, Onda, havagemisi sanayisinin ülke için ekonomik destek olacağını öngörüyor. "Tam da Japonların gemi sanayisi çökerken, biz, onun yerini alabilecek başka bir çeşit gemiye sahibiz."

Mullins M. "Electronic Airship", *New Scientist*, 25 Kasım 1995
Çeviri: Bezen Çetin



Parçacık Fiziği

Maddenin temel yapıtaşı olan parçacıkları araştırmak, atomdan milyonlarca defa daha küçük parçacıkları incelemekle mümkündür. Çok küçük parçacıklar, ancak çok büyük ve karmaşık parçacık fiziği deney düzenekleriyle incelenebilir. Çok karmaşık deneyler ise, çok yönlü bilgisayar kullanımı ile kontrol edilebilir.

YÜKSEK ENERJİ PARÇACIK FİZİĞİ maddenin temelinde bulunan yapıtaşlarını ve bunların etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır. Son yıllarda yüksek teknoloji olanaklarını kullanan deneysel çalışmalar sayesinde maddenin yapısı hakkındaki bilgilerimiz hızla gelişmektedir. Kuramsal parçacık fiziğinin atölyesi parçacık hızlandırıcı laboratuvarlarıdır. Parçacık hızlandırıcılarında yüklü parçacıklardan, çoğunlukla proton ve elektron, elektromanyetik alan içinde hızlandırılır ve yönlendirilir. Hızlandırılan bu parçacıklar ya sabit hedefler ile ya da birbirleri ile çarpıştırılır. Bu çarpışmalar sonucunda ortaya çıkan parçacıkların incelenmesi çeşitli detektör sistemleri ile gerçekleştirilir.

1950'li yıllardan başlayarak hızla gelişen hızlandırıcı ve detektör teknolojileri sayesinde çok yüksek enerjili çarpışmalar gerçekleştirilmiş ve bu çarpışmaların gelişmiş detektör sistemlerinde incelenmesi ile maddenin temel diye bildiğimiz atom çekirdek yapısında bulunan proton ve nötronların kuark ismini verdiğimiz parçacıklardan oluşan bir alt yapısı olduğu anlaşılmıştır. Ulaşılan yüksek enerjilerde yapılan ölçümler protonun yarıçapının yüzde biri kadar olan uzaklıklarda maddenin yapısını araştırma olanağı sağlamıştır. Günümüzde leptonlar (elektron gibi) ve kuarklar en temel yapı olarak karşımıza çıkmıştır. Kuark ve leptonlar üç ayrı aile içinde toplanmıştır. Ayrıca bu temel parçacıkların incelenmesi ile evrende dört temel kuvvetin varlığı anlaşılmıştır, elektromanyetik kuvvet ve yerçekimi makro evrendeki kuvvetler, zayıf ve nükleer kuvvet ise mikro evrendeki kuvvetlerdir.

Hızlandırıcı laboratuvarları, kurulmalarının ve çalıştırılmalarının çok masraflı oluşları nedeniyle dünyada sayılı bir kaç merkezde bulunmaktadır, en önemlileri CERN (Cenevre), DESY (Hamburg), Fermilab-FNAL (Chicago) ve SLAC (California) olarak sayılabilir. Yüksek enerji fizikçileri bu merkezlerde büyük gruplar halinde deneysel çalışmalara katılmakta maddenin ve evrenin sırlarını aramakta çok önemli ve ilginç çalışmalar yapmaktadır.

Kuramsal çalışmalardan ve parçacık hızlandırıcıları laboratuvarlarından son 40-50 yıl içinde alınan veriler günümüzde "Standart Model" diye adlandırdığımız bir modelde şekillenmiştir. Maddenin temel yapıtaşları, özellikleri ve bunlar arasındaki ilişki ve etkileşimler bu modeli oluşturmaktadır. Elektromanyetik ve zayıf nükleer kuvetler 100 GeV lik (1 GeV=1 milyar elektron Volt (eV); 1 eV, 1 elektronun 1 Volt gerilim altında kazandığı enerjidir) enerji bölgelerinde tek bir kuvvet gibi davranmaktadırlar (elektrozayıf kuvvet). Bu sonuç deneysel olarak CERN'de gözlenmiştir. Daha yüksek enerjilerde kuvvetli nükleer güç ve yerçekiminin de elektrozayıf kuvvet ile birleşimi kuramsal olarak çalışılmaktadır. Standart modeldeki parçacıklardan üst kuarkın da FNAL'de gözlenmesi ile deneysel olarak tau-nötrino dışında temel parçacıkların hepsine doğrudan deneysel açıklama getirilmiştir. Tau-nötrino gözlenmesi ile ilgili deneyler ise CERN'de sürmektedir.

Standart model tümüyle doğanın davranış ve seçimlerine de uymamakta-

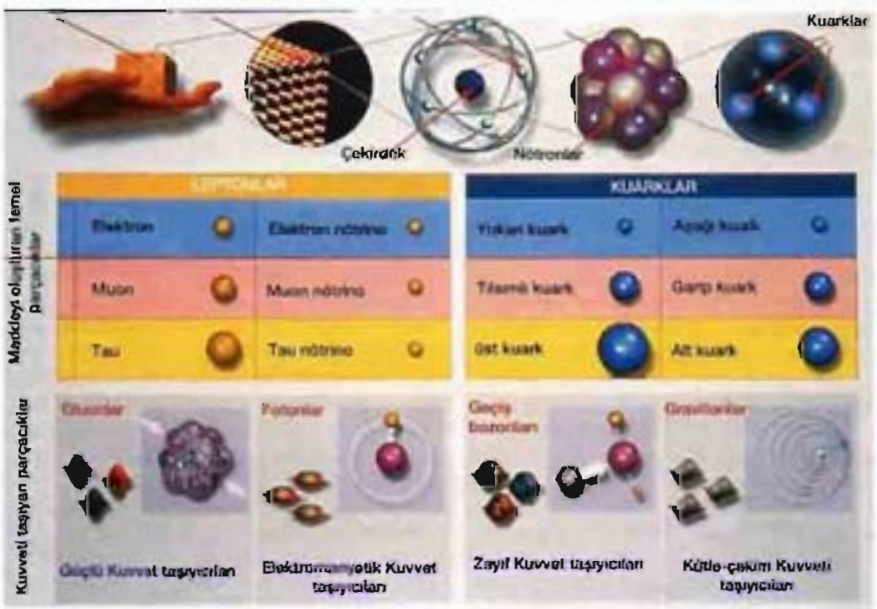
dır. Bunun bir örneği parçacık kütlelerinin ve etkileşim büyüklüklerinin modelin doğal sonuçları olmamaları, modele elle konulmuş değerler oluşlarıdır. Kuarkların ve leptonların kütlelerinin gerçek nedenlerini ve parçacıkların davranışlarındaki benzerliklerin nedenlerini tam olarak çözebilmiş değiliz. Maddenin kütlesinin nedenlerini araştırma yolunda iki önemli deneysel yol mevcuttur. Birincisi en ağır temel parçacık olarak üst kuarkın bulunmasıdır. Diğeri ise standart modeldeki Higgs parçacıklarının bulunma arayışıdır. Higgs parçacıkları modele göre diğer parçacıklar ile değişik şekillerde etkileşim yaparak onlara kütlelerini kazandıran neden olarak ortaya atılmıştır. Şu ana kadar da öngörülen yapısı ile böyle bir parçacık günümüze kadar ulaşılan çarpıştırıcı enerjilerinde görülmemiştir.

Standart modeldeki bazı parametrelerin belirsizliğini ortadan kaldırmak ve ölçümlerin daha hassas yapılması için günümüzde yüksek enerji parçacık fiziğinde çok önemli ve büyük projeler yapılmakta ve başlatılmaktadır. Bunlardan birisi de dünyanın hemen hemen bütün yüksek enerji fiziği gruplarını içinde toplamış CERN'deki LHC (Large Hadron Collider) projesidir. LHC projesinin temel kuruluş nedenlerinden en önemlisi temel parçacıkların kütle kazanma mekanizmalarını açıklayabilecek olan Higgs parçacıklarının bulunması doğrultusundadır.

Cenevre'deki CERN (Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı)'de parçacık fiziğinde son 40-50 yıl içinde geliştirilmiş çarpıştırıcılarda çok önemli çalışmalara imza atılmıştır. Bunlardan en önemlileri dünyanın ilk proton-proton çarpıştırıcısı, Intersecting Storage Rings (ISR)'in, devreye sokulduğu 70 li yıllarda başlatılan sinkrotron tipi proton hızlandırıcılarından Super Proton Synchrotron, SPS projesidir. SPS daha sonra yüksek enerjili ve yoğun anti-proton demetlerinin elde edilmesi ile bir çarpıştırıcı olarak da kullanılmıştır. Bu makinada dairesel yörüngede (çevresi 7 km) 270 GeV'lik proton ve anti-proton demetleri merkezde 540 GeV enerjiye ulaşılarak çarpıştırılır. 1980 yıllarında W ve Z isimleri verilen ve zayıf nükleer kuvvetin taşıyıcı parçacıkları olan vektör bozonlar bu makinada bulunmuş ve buluş Nobel ödülü kazanmıştır. Proton-proton ya da proton-antiproton çarpıştırıcılarında çarpışan parçacıklar kuarklardan oluşmaktadır. Bu altyapı nedeni ile yüksek enerjili çarpışmalarda ortaya çıkan bir çok parçacık ve oluşumlar aranan sinyalin görünmesini epey zorlaştırmaktadır. CERN'de son yıllardaki önemli projelerden biri de elektron ve anti-elektronun (pozitron) dairesel yörüngede (çevresi 27 km) çarpıştırıldığı LEP (Large Electron Positron) makinasıdır. 1989 yılında çalışmaya başlayan bu makinada elekron ve pozitronun noktasal yapıları sayesinde proton makinalarının aksine çarpışmalardan sonra sinyallerin kolaylıkla ayıklanabildiği daha temiz etkileşimler oluşmaktadır. Bu avantaja karşılık leptonların dairesel yörüngelerde ışıması (sinkrotron ışıması) bir dezavantajdır. 100 GeV çarpışma enerjilerine ulaşılan LEP makinasında doğada kuark ve leptonlardan oluşan üç ayrı ailenin varlığı gösterilmiştir. Gelişen teknoloji ile çarpışma enerjisinin iki katına çıkarılacağı LEP makinası çalışmaya devam edecektir.

Yüksek enerjiler söz konusu olduğunda sinkrotron ışıması problemi yüzünden proton-proton çarpıştırıcıları daha önemi kazanmaktadır. CERN'deki LHC projesi protonların merkezde 14 TeV (TeV = Trilyon elektron Volt) enerjiye kadar ulaşabilecekleri bir proton-proton çarpıştırıcısıdır. LHC'de ulaşılması planlanan enerji FNAL'da üst kuarkın bulunuşunu gerçekleştiren Tevatron makinasının 7-8 katı daha fazla bir çarpışma enerjisidir. LHC enerjilerinde protonun yarıçapının binde biri düzeyindeki uzaklıklara yaklaşılması ile Higgs parçacıklarının ortaya çıkması olasılığı bulunmaktadır.


Parçacık detektör sistemi







LHC süperiletken mıknatıs

LHC (Large Hadron Collider)

LHC makinası CERN'de kurulu, çevresi 27 km olan LEP tünelinde kurulacaktır. Proton-proton çarpışmalarının gerçekleşeceği bu makinada ulaşılabilecek en yüksek enerjiyi manyetik alan belirleyecektir. Süperiletken teknolojisi ile 10 Tesla şiddetine ulaşmak mümkün görünmektedir. Bu da 7 TeV'lik proton demetlerini yörüngede tutabilecek bir manyetik alandır.

LHC makinasındaki 7 TeV'lik enerjilerde dönen proton demetleri ilk olarak daha küçük yarıçaplı PS (Proton Synchrotron) makinasında 26 GeV'lik enerjiye çıkarılmış protonlardır. PS'den SPS'e yollanan protonlar bu makinada 450 GeV'ye ulaşır. Buradan da LHC halkasına yollanılacak protonlar, 7 TeV enerjiye ulaşınca birbirleri ile halkanın iki ayrı noktasında çarpışacaktır.

LHC'de kullanılacak süperiletken mıknatısların yapısı iki proton demetinin vakum odalarında zıt yönde hareketine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu iki delikli mıknatıs bir silindir içinde ve sıvı helyum ile sağlanacak düşük sıcaklıklarda tutulacaktır. Son teknolojik gelişmelerin kullanıldığı bu tasarımda bazı malzemelerin düşük sıcaklıklarda gösterdiği süperiletkenlik özelliğinden yararlanılmıştır. Düşük sıcaklıklarda bazı maddelerin elektrik akımına dirençleri hemen hemen sıfıra inmektedir. Bu sayede büyük akımlar kesitleri küçük yarıçaplı olan süperiletken malzemelerden geçirilerek çok güçlü mıknatıslar yapılabilmektedir. Bu mıknatıslar bakır ya da alüminyum kullanılan mıknatıslardan daha ucuza malolmaktadır. CERN'deki araştırmalar sonucunda çeşitli süperiletkenler denenmiştir, bunlardan Niobium-Titanium süperiletken malzemesi 1.8 derecede (Kelvin) 10 Tesla alan şiddetine ulaştığı gösterilmiştir. FNAL'daki Tevatron makinası süperiletken mıknatısların ilk defa kullanıldığı bir hızlandırıcıdır. Tevatron'da ulaşılan manyetik alan 5 Tesla civarındadır. Seçilen bu malzemenin süperiletkenlik özelliğinin herhangi bir ısı değişikliği yaratacak durumlarda, özellikle saçılan parçacık demetlerinin etkisi altında korunması şarttır. Bu nedenle hızlandırılan protonların odaklanıp çarpıştırdıkları bölgelerde bu seçim daha da önem kazanmaktadır. 27 km'lik LHC halkası bu mıknatıslarla

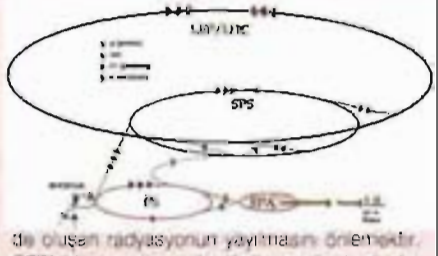
Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN

CERN parçacık fiziği laboratuvarı İsviçre-Fransa sınırında kurulmuş, 19 Avrupa ülkesinin üyeliği ile oluşan uluslararası nitelikte bir araştırma merkezidir. Laboratuvarın ana yerleşkesi Cenevre kentindedir. Türkiye'nin de gözlemci statüsüne sahip olduğu bu laboratuvarın temel araştırma konusu maddenin temel yapısı ve bu yapıyı oluşturan temel yapıtaşları ve etkileşimlerinin yüksek enerji hızlandırıcılarda incelenmesidir. Kuruluşundan başlayarak geçtiğimiz 40 yıl içinde önemli hızlandırıcı projeleri ve parçacık buluşları bu laboratuvarda gerçekleştirilmiştir. Deney grupları çoğunlukla Avrupa ülkelerinden olmak üzere kalabalık kolaborasyonlardır. Laboratuvarda yüzün üstünde deney çalışması sürmektedir. 3000'e yakın fizikçi, mühendis, teknisyen ve idari personelin çalıştığı laboratuvarda 6000'in üstünde üye fizikçi laboratuvara gelerek çalışmalar yapabilmektedir. CERN aynı zamanda endüstriyel ve teknolojik gelişmelerin çok yakından izlendiği ve ortaklaşa araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapıldığı ve yeni teknolojilerin geliştirildiği bir laboratuvardır. CERN aynı zamanda ekolojik önlemler konusunda çok dikkatli davranan ve çevreyi kirletmemeye özen gösteren bir araştırma merkezidir.



Yerin 100 m altında inşaa edilmiş CERN hızlandırıcılarının şematik görünüşü

Laboratuvarda temel olarak proton, elektron ve iyon hızlandırıcıları ve çarpıştırıcıları bulunmaktadır. Sinkrotron tipi dairesel makinaların geliştiği ve yaygın olarak kullanıldığı yıllardan başlayarak CERN'de önce proton makinaları geliştirilmiştir. Proton sinkrotron (PS) hızlandırıcısı bugün hâlâ çalışan ve protonları 26 GeV'lik enerjiye hızlandıran bir makinadır. PS 50 MeV doğrusal hızlandırıcı ve 1 GeV'lik başka bir sinkrotondan (booster) beslenmektedir. Süper Proton Synchrotron (SPS) makinası PS den aldığı 26 GeV lik protonları 450 GeV'e kadar hızlandırır. SPS makinası aynı zamanda 1990 yılarına kadar proton ve anti-proton çarpışmalarının yapıldığı bir makina olarak kullanılmıştır. SPS günümüzde sabit hedef deneylerde kullanılan 450 GeV proton demetlerinin üretildiği bir makinadır. LEP hızlandırıcısı 1980'lerin sonunda çalışmaya başlamış dünyanın en hızlı elektronlarının dolaştığı çevresi 27 km olan bir tünelde kurulmuştur. Halen çalışmakta olan bu hızlandırıcıdaki deneyler elektron-pozitron çarpışmalarını inceleyerek maddenin yapısını oluşturan temel parçacıkların (leptonlar ve kuarklar) sayısı hakkında çok önemli sonuçlar vermektedirler. Işık hızına çok yakın hızlarda hareket eden bu proton ve elektronları hızlandıran mıknatıslar ve çarpışmaları inceleyen dedektör sistemleri yerin 100 metre altında kurulmuştur. Bunun nedeni yüksek enerjilerde oluşan radyasyonun yayılmasını önlemektir. CERN'de aynı zamanda düşük enerjilerde de deneyler yapılmaktadır. Bu deneylerden birisinde geçtiğimiz yıl ilk defa anti-hidrojen yani anti-atom gözlemi yapılmıştır. Ayrıca ağır iyonların hızlandırılıp çarpıştırıldığı kurşun (Pb-Pb) çarpışmaları gibi deneyler yapılmaktadır. CERN'de son yıllarda planlanan ve geçtiğimiz yılarda başlatılan başka bir araştırma alanı ise nötrino salınımını inceleyen deneylerdir. Bunlarda CHORUS deneyi içinde Türk gruplarında çalıştığı bir deneydir. Yine CERN'de son yıllarda, yeni bir enerji kaynağı olarak, hızlandırıcılardan elde edilecek nötronlar ile gerçekleştirilebilecek nükleer fisyon reaksiyonları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. CERN'de günümüzdeki en güncel proje dünyanın en yüksek enerjilerine ulaştırılacak protonların çarpıştırılacağı LHC (Large Hadron Collider) projesidir. LEP halkasında kurulacak bu yeni makina süperiletken teknolojisi sayesinde 7 TeV'lik protonlar yörüngede tutulabilecektir. Burada planlanan deneylerde maddenin yapısını anlama yolunda en önemli parçacıklardan olan Higgs parçacıklarının oluşumu gözlenecek ve bu parçacıklar incelenecektir. Önümüzdeki 20 yıl için planlanan bu makina ve deneylerin çalışmaya başlaması 2000 yılında gerçekleşecektir.




LHC süperiletken mıknatısının test deneyleri

çevrilecektir. 10 metrelik modüllerin kullanılması düşünülen bu halkada 2000'e yakın mıknatıs kullanılacak ve halkanın iki bölgesinde bazı özel mıknatıslar kullanılarak bu demetler birbirleri ile çarpışacaklardır.

LHC makinasında kullanılacak süperiletken mıknatıslardan başka elde edilecek yüksek enerjili proton demetlerinin çarpışmalarından oluşacak olayları gözlemek için de yine teknolojinin en gelişmiş olanakları ile yeni detektör sistemleri kurulmaktadır. Protonlar iki demet halinde yörüngede dolaşacaklardır, bu demetlerin birbirlerinden olan uzaklıkları çok az olacaktır. Bu demetler her bir 25 nano-saniyede (1 nano saniye, saniyenin milyarda biridir) birbirleri ile çarpışacaktır. Tasarlanan bu tip proton-proton çarpışmalarında yaklaşık saniyede bir milyon olayın meydana geleceği hesaplanmıştır. Bunlardan yalnızca saniyede 100 olayın ilginç ve analiz edilebilir olması da bu çarpışmaları gözlemenin güçlüğünü göstermektedir. Büyük sayıdaki bu olayları kaydetmek için çok hızlı veri transferi yapabilecek bilgisayar ağları da gereken altyapılardan biridir. Bu şartları sağlayacak detektör, elektronik sistemler ve bilgisayar ağları için çeşitli çalışmalar halen sürmektedir.

Detektör sistemleri

Detektörlerin çoğunda yüklü parçacıkların madde ile elektromanyetik etkileşimlerinden yararlanılır. Kütlesi elektrondan daha fazla olan yüklü parçacıklar, detektörü oluşturan madde içinden geçerken atomik elektronlarla etkileşerek enerji kaybederler ve iyonizasyona neden olurlar, yani atomik elektronların ayrılıp pozitif iyonların oluşması gerçekleşir. Elektonlarda ve fotonlarda ise esas enerji kaybetme mekanizması yok olmadır, sonuçta ortaya çıkan daha düşük enerjilerde parçacık sağanaklarıdır (bremsstrahlung, pair production). Detektör ortamındaki bu etkileşimler çoğunlukla bir çeşit analog sinyal oluştururlar, bu sinyaller standart sinyallere dönüştürülerek, detektörden geçen parçacıkların yörüngelerinin bulunması ve enerjilerinin ölçülmesinde kullanılır. Manyetik alan içine konulan detektörlerde yüklü parçacıkların bükülme ve bükülme yönlerinden momentum (kütle x hız) ve yükleri belirlenebilir. Parçacıkların tanınması için kütleleri de momentum ve enerjileri ya da hızları bilindiği zaman hesaplanabilir.

Parçacık etkileşimlerini gözleyen ve ölçen sistemler çeşitli detektör parçalarından oluşan kompakt sistemlerdir. Tek bir detektör sistemi, ölçülmesi gereken tüm parametreleri ölçmek için uygun değildir. Detektörlerde en önemli özellikler, ölçüm hassasiyeti ve detektörün yanıt verme zamanı (response time) ile ölü zamanı (dead time) dır.

Temel olarak parçacık fiziği deneylerinde detektörler izlemede (tracking), momentum ölçümünde, parçacıkların tanınmasında (örnek olarak, kütle ölçümü) ve enerji ölçümlerinde kalorimetrelerde kullanılırlar. Ayrıca tetikleme (triggering) ve veri biriktürimi (data acquisition) sistemleri istenen olayların seçimi ve verinin çeşitli detektör parçalarından alınarak birleştirilip teyplere yazılması işlemlerinde kullanılır.

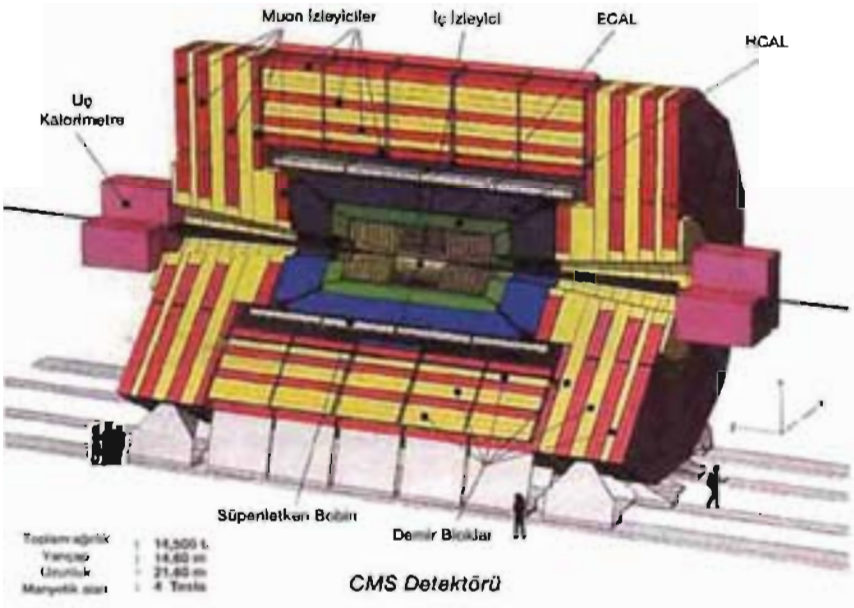
Higgs Parçacıklarını Aramak İçin LHC Detektörleri

LHC deneyleri için dünyanın çeşitli üniversite ve laboratuvarlarından 2000'den fazla fizikçi bir araya gelerek iki büyük deneyde toplanmışlardır. Büyük kollaborasyonlar sayesinde bu yüksek teknoloji kullanan ve masraflı detektör sistemlerini kurabilmek mümkün olabilmektedir. LHC deney-


LHC hızlandırıcısının şematik görüntüsü

leri makinanın kurulmasını izleyen 5 önümüzdeki on yıl içinde başlayacak en az 10 yıllık bir fizik programı çerçevesinde veri alacak ve analizler gerçekleştirilecektir. Türkiye'den de yüksek enerji gruplarındaki fizikçiler bu deneylerle ilgili girişimler yapmakta ve deneylere katılmayı planlamaktadırlar.

Bu deneyler kısa isimleri CMS ve ATLAS olan iki deneydir. Higgs parçacıklarını gözlemek amacı ile kurulacak olan bu detektör sistemlerinde farklı detektör teknolojileri kullanılacaktır. Temel olarak bu deneyler dışarıdan içe doğru; muonları gözleyecek ve ölçecek olan muon sistemi, çarpışmadan ortaya çıkacak çeşitli parçacıkların enerjilerini ölçecek kalorimetre sistemi ve çarpışmadan hemen sonra parçacıkların yörüngelerini izleyecek izleyici detektör sistemleri ve manyetik alan oluşturan mıknatıs sistemlerinden oluşmaktadır. LHC makinasında çok yüksek enerjilerde ve çok sık oluşacak proton-proton çarpışmalarını kaydetmek ve incelemek için, özellikle izleme ve enerji ölçümlerinde, yeni bazı teknikler kullanılacaktır. Bu tekniklerde ölçüm hassasiyeti, detektörlerin yanıt verme zamanları ve bir sonraki olaya hazır olma zamanları ve detektörlerin hızlandırıcıda oluşacak yüksek dozdaki radyasyona dayanıklıkları önem kazanmaktadır. Saniyede milyonun üzerinde olayın oluşacağı çarpışmalarda birçok parçacık ortaya çıkacak ve bunlardan bazıları tekrar bozunup başka parçacıklar ve yüksek enerjili parçacık demetleri oluşturacaktır. Yüksek yoğunluktaki bu parçacıkları kısa zaman aralıklarında ve çok hassas olarak izlemek için özellikle silikon detektörlerden yararlanacaktır. Enerji ölçümlerinde ise içinden yüklü parçacıklar geçtiğinde parlayarak ışık saçan bazı inorganik kristallerden oluşacak detektör matrisleri yapılacaktır. Kristallerden çıkacak bu ışık parçacık-



CMS Detektörü

ların enerjileri ile orantılı elektrik sinyallerine dönüştürülecektir. Bu amaç için seçilmiş bir kristal kurşun-tungustendir ($PbWO_4$). İzleme ve enerji ölçümü yapacak detektörlerden elde edilecek sinyallerin işlenmesinde de yine çok gelişmiş minyatür fakat karmaşık elektronik sistemlerden yararlanılacaktır. Bu sistemler çok kısa zaman aralıklarında, akıllıca kararlar verip istenen olayları seçmeye çalışacaklardır. On-line yapılan veri analizi yanında optik fiber ağları ile veriler bilgisayarlara taşınıp gelişmiş yazılım paketleri ile ileri fizik analizler yapılabilecektir.

Yüksek enerji fiziği deneylerinde detektörlerin kurulup, veri toplandığı aşamalardan önce bilgisayarlar aracılığıyla gerçek şartlar modellenerek olaylar önceden incelenebilmektedir. Bu şekilde tasarlanan detektör sistemleri ve yapılacak ölçümler, deneyler başlamadan önce kontrol edilmekte ve daha sonra gerçek veri ve ölçümlerle bu modeller karşılaştırılmaktadır. Bu şekilde kurulan detektör sistemleri, ölçüm ve analiz tekniklerinin doğru çalışıp çalışmadıklarını anlamak mümkün olmaktadır. Şimdi bu modellerden bahsedelim.

Parçacık Fiziğinde Simülasyon

Günümüzde bilgisayarların kullanılmadığı iş alanları hemen hemen kalmadı gibi. İnternetin de yaygın olarak kullanılmaya başlaması, bilgisayarları, bu kullanım tarzı ile birer bilgi deposu, haberleşme ve alışveriş hattı haline getirdi. Kullanım alanlarının hızla artması, daha hızlı, daha büyük hafızalı, daha çok depolama imkanına sahip ve daha büyük ve kapsamlı bilgisayar yazılımlarına olan ihtiyacı arttırdı. Bu zincir olanca hızıyla devam etmekte.

Bilgisayarın bilim dünyası ile tanışması ise aşağı yukarı bilgisayarın yaşına eşittir. İlk kullanım alanı, birçok yeni buluşta olduğu gibi, bilim dünyası olmuştur. Bilim sürekli bilgisayarların sınırlarını zorlamış, birçok program ilk defa bilim dünyası için geliştirilmiş ve daha sonra yan ürün olarak toplumun hizmetine sunulmuştur. Buna yakın zamanda bir örnek vermek gerekirse, bu internetin WWW (World Wide Web) gibi programlarla bir bilgi deposuna dönüşmesi olabilir. Proje ilk defa, dünyanın en büyük iki parçacık fiziği laboratuvarından biri olan CERN'de düşünülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda WWW programı geliştirilmiş ve başdöndürücü bir hızla, 4-5 yıl içinde yay-

CHORUS Deneyi

Standart model parçacık ailesinin üst kuarkları sonra doğrudan gözlenmesini beklediği bir diğer parçacık, en ağır lepton ailesi tau leptonu ile birlikte oluşturan tau-nötrinodur. Diğer nötrinoların varlığı deneysel olarak gözlenmiştir. Nötrinolar evrenin temel yapı taşları olduğu varsayılan 12 temel parçacıktan üçüdür. Nötrinolar tau-nötrino (ν_τ) muon nötrino (ν_μ) ve elektron nötrino (ν_e) olarak üç çeşittir. Nötrinoların birbirlerine dönüşme olasılıkları vardır. Buna nötrino salınımı denir. Nötrino salınımının varlığı da deneysel olarak, nötrinolar ile deney yapmanın zorlukları yüzünden, gözlenememiştir. CHORUS (Cern Hybrid Oscillation apparatUS) deneyi, hem tau-nötrinoların varlığını hem de nötrino salınımının varlığını araştırmak için kurulmuş bir deneydir. Nötrino salınımının varlığı fizikçiler için çok önemlidir, çünkü çok küçük veya sıfır olduğu tahmin edilen nötrino kütlesi hakkında net bir fikir verecektir.

Parçacık fiziğinde kullanılan deney düzenekleri genel olarak detektör diye adlandırılırlar. Daha önce de söylediğimiz gibi, detektörler çok büyük ve karmaşıktırlar. CHORUS deneyini yapmak için fizikçi ve doktora öğrencilerinden oluşan 104 kişilik bir grup çalışmaktadır. Grup, değişik ülkelerden gelen fizikçilerden oluşmuştur. Bu ülkeler Japonya, Hollanda, İtalya, Rusya, Kore, Belçika, Almanya ve 10 kişilik bir çalışma grubuyla Türkiye'dir.

Deney, yaklaşık 4x4x12 metre boyutlarındadır. 6 ana sistemden oluşmuştur. Hedef bölgesi, fiber izleyiciler, hegzagonal elektro-mıknatıs, kalorimetre, spektrometre ve tetikleme (trigger) sistemi. Hegzagonal mıknatıs ile çok güçlü olmayan parçacıkların momentumları ölçülür. Kalorimetre, parçacıkların enerjilerini ölçmek içindir. Spektrometre ile uzun mesafeler madde içinde ilerleyebilen, güçlü parçacıklar olan muonların momentumu belirlenir. Fiber izleyiciler, hedefte oluşan etkileşmelerden çıkan parçacıkları takip eder. Tetikleme (trigger) sistemi, bu detektör parçalarını elektronik olarak birleştirir ve detektörün çalışması sırasında oluşan olaylardan istenenleri seçer. Hedef bölgesi deneyin kalbidir ve "emülsiyon" denen maddeden oluşmuştur. Emülsiyonun yapısı, fotoğraf filmlerindeki yapıya benzerdir. Kurulduktan sonraki görünümü plastiğe benzerdir. Işıktan etkilendiği için karanlık ortamlarda saklanırlar. Deney çalışması bittikten sonra (yaklaşık iki yıl) emülsiyon banyo edilir ve parçacıkların bıraktığı izler açığa çıkar. CHORUS deneyinde kullanılan emülsiyonun toplam ağırlığı 800 kg'dır; çünkü nötrinolar madde ile az etkileştiklerinden, madde miktarının çok olması, daha fazla etkileşme elde etmek yönünden yararlıdır. Emülsiyondaki parçacık izleri çok hassastır. Kalınlıkları mikrometre (normal bir saç telinin 50'de biri



düzeyindedir. Emülsiyon içinde aranan etkileşmeler, otomatik mikroskop sistemleri ile gerçekleştirilirler. Emülsiyonun her noktasındaki etkileşmeleri arayıp bulmak, sürekli çalışan 20 otomatik mikroskop ile yaklaşık 500 yıl sürer. Fiber izleyicilerin detektöre eklenmelerinin ana sebebi budur. Fiber izleyiciler, etkileşmenin emülsiyonun neresinde olduğunu belli bir hassaslıkta belirlerler. Geriye kalanı, otomatik mikroskoplara bu alanı taramaktır.

Detektörün çalışması, yaklaşık 32 CPU (herbiri bir bilgisayar eşdeğerinde) ve 7 ayrı bilgisayar kontrol edilmekte ve deneysel veri alınmaktadır. Ayrıca alınan veriler analiz etmek için, bir o kadar da bilgisayar sistemi kullanılmaktadır. Sadece detektörün maliyeti 15 milyon İsviçre Frangını (yaklaşık 12 milyon USD) aşmaktadır. Detektörde kullanılan birçok parça en ileri teknoloji ürünü olup, bazıları CHORUS detektörü için özel olarak geliştirilmiştir. Öne-



gınlaşmıştır. Şimdi Türkiye'de de İnternetin alyapısının tamamlanmasından sonra evlerimizdeki kişisel bilgisayarlarla kullanılabilecek düzeye gelecektir. Hemen belirtelim, ilk başta bu proje dünyadaki parçacık fiziği laboratuvar ve enstitülerin bilgi alışverişi için tasarlanmıştır.

Bilgisayarın bilim dünyasında en rağbet gördüğü alanlardan biri simülasyon uygulamalarıdır. Simülasyonlar çok çeşitlidir ve birçok bilim dalında değişik şekilde uygulanmaktadır. Bunların hepsinden söz etmek ve açıklamaya çalışmak, konunun çok çeşitli olması ve herbirinin karışık olması yüzünden çok zordur. Ayrıca herbiri uzmanlık isteyen, birbirinden ayrı dallardır. Bu bölümde, parçacık fiziği deneylerindeki simülasyon uygulamaları ve öneminden bahsedeceğiz ama önce simülasyonun ne olduğunu söyleyelim.

Simülasyonu kısaca, karışık, kuralları belli bir sistemi bilgisayar ile taklit etmeye çalışmak diye tarif edebiliriz. Elimizde karışık bir sistem olsun, örneğin birazdan detaylı bir şekilde örnek olarak kullanacağımız bilardo oyunu veya yazının ana konusu olan parçacık fiziği deneyleri. Bilardo oyunu, masası, topları, sopası (kendi diliyle ıstakası) ve oyuncusuyla aslında karışık bir sistemdir. Hangi fizik kurallarına göre işlediği bellidir. Bu kurallar klasik fizik kuralları-

ndır. Yani topların hareket formüllerini çıkarmak mümkündür ama uğraştırıcı olduğunu da hesaba katmak gerekir. Şimdi bilgisayarın nerede devreye girmesi gerektiğini düşünelim. Elimizde bir dizi formül var. Topa vurulurken verilecek hız, vuruş açısı gibi değişkenler bizim hesaplarımızdaki başlama noktasını oluşturacaklardır ve bütün ilk koşulları bu formüllerdeki yerlerine koyup hesaplamak gerekir. Olabilecek ilk koşulların değişik kombinasyonları o kadar çoktur ki, herbiri için oturup bu formülleri hesaplamaya çalışmak çok zaman alır. İşte bu aşamada bilgisayarlar devreye girer. Bilgisayarların var oluşunun en temel sebebi bu gibi tekdüze işleri kolayca yapabilmektir.

Bilardo Oynamayı Sever misiniz?

Simülasyonun temel işlevini verebilmek ve de okuyucuyu asıl konu olan deneysel parçacık fiziği simülasyonuna hazırlamak için, güzel bir örnek olan bilardo oyununun simülasyonunu genişletelim. Parçacık fiziğindeki parçacıklar ile bilardo topları arasında benzerlik kurulabilir ama unutmamak gerekir ki, parçacık fiziğindeki parçacıklar hem çok küçüktür, yani klasik fizik kuralları kullanılmaz, hem de ışık hızına yakın hızlarda hareket eden parçacıklardır. Daha önce sıralamıştık ama şimdi daha detaylı olarak bilardoyu ele alalım. Bu üç topla oynanan (ikisi beyaz biri kırmızı) bilardo oyunu olsun. Dengeli bir bilardo masamız, ısıtılmış bantlar, bir bilardo oyuncusu, üç top, kaliteli bir çuha ve bilardo masası dersek sanırız düzeneği tamamiyle saymış oluruz. Bilardo tebeşirini de bilerek yok saydığımızı söyleyelim. Varsayalım bu oyunun simulasyonunu yapmak istiyoruz. Aslında bunlar zaten var çünkü bilgisayar oyunu olarak oynadığımız bilardo oyunlarının herbiri bir simülasyon programı. Önce bilardo masasının bilgisayarda tanımlanmasından başlamalıyız. Tabanı yerden belli bir yükseklikte ve yere paralel olmalı. Üzerindeki toplar hep bu yükseklikte kalmalılar. Sonra masanın bir yüzey alanı olmalı ve



Yarı-otomatik emülsiyon mikroskobu

ğım, detektörde kullanılan ışık güçlendirici kameralar, 20 fotonu görebilecek güçtedirler. Fotonlar ışık taneciklerdir ve evlerimizde kullandığımız lambalardan her saniye trilyonlarca foton çıkar.

Otomatik Analiz Mikroskobu

CHORUS nötrino deneyinde olduğu gibi çok fazla miktarda emülsiyon kullanılan deneylerde klasik yöntemler ile emülsiyon plakalarını mikroskoplar altında incelenmesi çok uzun ve zahmetli bir iştir. Bu nedenle son yıllarda özellikle parçacık demetlerine dik olarak yerleştirilen ince emülsiyon tabakalarında iz takibi ve etkileşmelerin aranması otomatik yöntemlerle yapılmaktadır. Çoğunlukla bu yöntemde emülsiyon elektronik izleyici detektörler ile birlikte kullanılmaktadır. Bu sayede emülsiyon içinde aranacak bölge elektronik detektörlerden alınan bilgi ile bir miktar küçültülmektedir. İzin başlangıcını bu şekilde belirleyip, geriye izleme yöntemi ile aranan etkileşmelere ulaşılmaya çalışır. Otomatik analiz sistemi bir optik sistemde ve motorlar ile üç yönde (x,y,z) hareket edebilen bir düzenekten oluşmaktadır. Bu düzenekte ayrıca koordinatların okunduğu doğrusal kodlayıcılar kullanılmaktadır. Emülsiyon içindeki izler bu sistemde optik düzeneğe yerleştirilmiş bir kamera (CCD) ile monitöre yansıtılmaktadır. Bir bilgisayar (PC) aracılığı ile sistem otomatik olarak kontrol edilir. Bilgisayar programı ve fare (mouse) yardımı ile motorların hareket, hızlar ayarlanır ve koordinat ölçümleri yapılabilir. Mikroskop altına konmuş emülsiyon tabakada izler bir başlangıç noktasından başlayarak, ekranda görüntüye bakmak suretiyle, denilemesine aranır ve bir sonraki tabakaya geçilerek arama etkileşim noktalarına kadar sürdürülür. Daha hassas aramalarda, örneğin etkileşimden çıkan parçacıkların hemen bozunduğu durumlarda etkileşim bölgesinden başlayarak tekrar taranır. İzlemeyi bir operatör bilgisayar aracılığıyla yapabileceği gibi, özel olarak tasarlanmış işlemci ve yazılımla aradan operatörü de çıkararak tamamen otomatik şekilde de yapılabilmektedir. Bu şekilde iz takibinde 10-20 kat daha hız kazanmak mümkündür. Operatör ile yarı-otomatik çalışan bir mikroskop, ODTÜ Fizik bölümü bünyesinde kurulmuştur ve 1994-95 yılında yapılan deneyden elde edilen emülsiyon plakalarını incelemektedir.

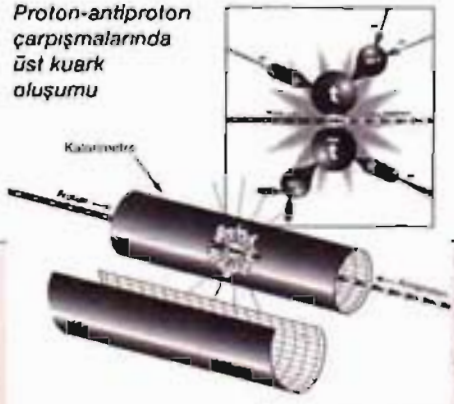


toplar bu alan sınırlarına geldiklerinde, bantlarla çarpışmalılar. Topların yarıçapları tanımlanmalı. Masanın, topların, çuhanın ve sopaların madde özellikleri tanımlanmalı. Ne kadar sert, ne kadar yumuşak, harekete karşı ne kadar dirençli var vs. Sonra içinde bulunulan ortam. Ama işleri fazla karıştırmamak için rüzgârsız, sakin ve oda sıcaklığında bir ortam olsun. İstenilen birçok detay konulabilir ama eğer sisteme önemli bir etkisi yoksa ve problemi yanlış yerlere taşıyorsa, bu detaylardan kaçınmak gerekir çünkü her detay, programı biraz daha karışık hale getirecektir.

İlk iş olarak bilardo düzeneğinin geometrisini ve özelliklerini tanımlayan büyük bir program yazdık diyelim. Bunu, programın başında bir kez çalıştırmak yeterli. Bundan sonraki basamaklar, yukarıdaki tanımları kullanarak, bilardo masasında topları koşturmaya ve çarpıştırmaya çalışmaktır. Sürekli bir döngü kurmak gerekir ve döngünün geometri tanımlamasından sonra çağrılması gerekir. Şimdi döngüde neler yapılması gerektiğini ana hatlarıyla sıralamaya çalışalım. Önce, kolaylık olsun diye, bilardodaki hareket kabiliyetimizi biraz sınırlayalım. Olasılık sayısını azaltmak için, bizim topumuza, sopa ile yere paralel olarak vurma koşulu getirelim. Kendi tabiri ile pike çekmek de yasak olsun ve topa tam ortasında vuralım. Şimdi geriye iki ana değişken kalıyor; topa verilen hız ve yön. Oyunda sayı yapabilmek için bizim topumuzun önce iki toptan birine, daha sonra öbür topa çarpması gerekiyor. Yine, çeşitli bilardo oyun kurallarından ve tekniklerinden sadece birini ele almış olalım. Bir de bize yardım eden ve bizim dediklerimizi tam yapabilen bir oyuncu olsun. Bunun için özel bir makine geliştirildiğini varsayalım ve bizim verdiğimiz hız ve yön değişkenlerini küçük bir hata ile gerçek masadaki topa uygulayabilsin. Koşulları kısıtladığımız halde olasılıklar hâlâ o kadar çok ki. Bizim vurduğumuz top, yine bizim ilk koşul olarak verdiğimiz parametrelerle ilerlerken (hız ve yön), sürtünme yüzünden yavaş yavaş hız kaybedecek ama ne kadar yavaş. Çuhanın bir noktasındaki sürtünme, bir diğeri ile ufak farklılıklar gösterebilir. Bunu programa, masa tanımı sırasında, veri olarak girmek gerekir. Bir diğer program parametresi, topları ne kadarlık zaman aralıkları ile hareket ettireceğimiz. Başka bir deyişle, topların hareket formüllerini hangi zaman dilimlerinde tekrar hesaplayacağız? Sonra top masanın bandına gelsin. Bandın o noktasındaki esnekliğini bilip, topun hangi açı ve hız ile geriye yansıyacağını hesaplamak gerekir. Harekete devam edersek, öbür topla bizim topun yolları kesişiyorsa, öbür topun hız, yön ve ağırlığını göz önünde bulundurarak, çarpışma sonrası nasıl davranacaklarını herbir top için ayrı ayrı hesaplamak gerekir. Ve en sonunda tabii, ikinci top ile çarpıştıktan sonra, üçüncü top ile de çarpıştırabiliyor muyuz topumuzu? Bütün bu hesap zincirinin sonunda bir sonuç elde edeceğiz. Cevap evetse, ilk koşul olarak verdiğimiz rakamlar doğru diyebiliriz ama hayır ise programı tekrar yeni ilk koşullarda çalıştırmak gerekiyor. İstediğimiz sonucu elde edinceye kadar. İlk koşul olarak verebileceğimiz değerler o kadar çok ki. Yön olarak 0-360 derecelik açı aralığı, hız olarak da diyelim 0-100 cm/s'lik bir hız aralığı ve birbirleri ile olan kombinasyonları. Bu hesaplar ancak bilgisayar ile yapılabilir. Başta yaptığımız kısıtlamalara rağmen önümüze bir yığın olasılık çıktı. Hiçbir kısıtlama yapmadan, bütün olasılıklarda neler olacağını merak ediyorsak, bilgisayarımızı günlerce çalıştırmamız gerekir.

Bilardo simülasyonumuzu daha somut temellere oturtmak için, simülasyon programından nasıl yararlanabiliriz onları da sıralayalım. Gerçek bir bilardo masası bulup, yukarıda saydığımız parametreleri ölçebiliriz diyelim. Programın davranışlarını, gerçek masanın

Proton-antiproton çarpışmalarında üst kuark oluşumu

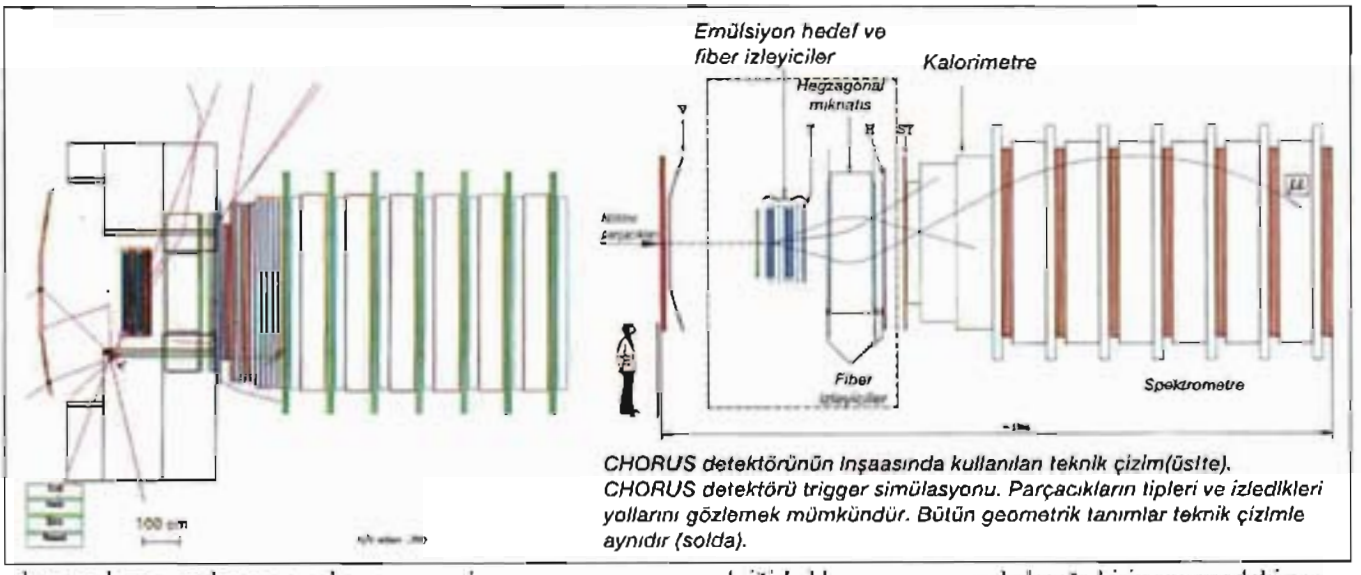


Üst (Top) Kuark

A.B.D'de Fermilab (FNAL) proton-antiproton çarpıştırıcısında, CDF isimli deney grubu Mart 1995'de uzun zamandır gözlenmesi merakla beklenen üst (top) kuarkın gözlendiğini dünyaya duyurmuştur. Bu çarpıştırıcıda protonlar TeV düzeyindeki enerjilere kadar hızlandırılabildiği için bu makinaya Tevatron ismi verilmiştir. Protonun durgun kütlesi yaklaşık 1 milyar eV'dir. Standart modeldeki üst kuark ile birlikte aynı alede bulunan alt (bottom) kuark 18 yıl önce yine aynı laboratuvarda gözlenmişti. Üst kuark standart modeli oluşturan parçacık ailesinde en ağır yapıda olan parçacık olarak ortaya çıkmıştır.

Üst kuarkın varlığı proton ve antiproton demetlerinin yaklaşık 1.8 TeV enerjide merkezden çarpışmasından oluşan parçacıkların detaylı incelenmeleri sonucunda ortaya konulmuştur. Çok ender olarak ortaya çıkan üst kuark bozunmaları yaklaşık trilyon defa çarpıştırılan proton-antiprotondan ancak 50 defa görülebilmiştir.

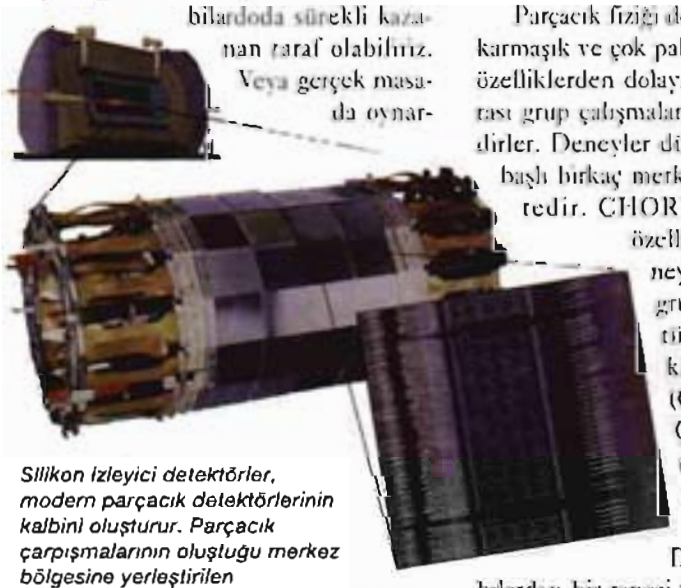
Tevatronda 0.9 TeV enerjili proton ve 0.9 Tev enerjili antiproton çarpışmasından üst-anti üst kuark çiftinin oluştuğu varsayılmıştır. Üst ya da anti üst kuark bozunarak W bozon ve alt kuarka dönüşür. Durağan olmayan bu parçacıklarda bozunarak başka parçacıklara ve hadron demetlerine (jetlere) dönüşürler. Bozunum sonucunda oluşan parçacıkların üst-anti üst kuark çiftinden geldiğini anlamak bu gözlemin en zor kısmıdır. Yüksek enerjili hadron çarpışmalarında ortaya çıkan en tipik olay jet oluşumudur. Jetler yüksek enerili birçok parçacığın çarpışan parçacıkların yönüyle dik açılarda dar bir koni içinde saçılmalarıdır. Üst kuark bozunumundan oluşan W bozonlar %70'e yakın bir olasılıkla kuark ve anti kuarklara bozunurlar. W bozonlar %30 oranında da bir yüklü parçacık (elektron, muon ya da tau) ve yüksüz nötrinoya bozunurlar. Bu bozunum gözlemsel olarak kuark ve anti-kuarklara olan bozunumdan daha seçkin bir yapı oluşturur. Üst kuark bozunumundan W bozonlar ile birlikte ortaya çıkan diğer parçacık da alt kuarklardır. Çok kısa ömürlü olan bu parçacıklar da hadron demetleri (jetler) ya da yüklü bir parçacık, nötrino ve hadron demetlerine (jetlere) bozunurlar. Alt kuarkların bu ikinci bozunum şekli W bozonlar için de söylediğimiz gibi, açık şekilde gözlenebilen en azından bir yüklü parçacığın oluşu nedeni ile tamamen kuark-anti kuark demetlerine bozunumdan gözlemsel olarak daha seçkin bir yapı gösterir. Sonuç olarak özellikle bu seçkin yapıdaki bozunumlar seçilerek, yapılan detaylı analizler sonucunda bu bozunum ürünlerinin üst ve anti üst kuark bozunumlarından geldiği ve bu bozunumların yaklaşık 175 GeV durgun enerjideki üst kuark parçacıklardan oluştuğu gösterilmiştir. Şu andaki istatiksel ve sistematik hatalar bu kütle ölçümündeki hatanın %10'dan az olduğunu göstermektedir. Üst kuarkın bulunuşu standart modelin doğrulanması yolunda çok önemli bir adımdır. Ancak bu parçacıkların çok yüksek kütleli oluşlarının nedenleri hâlâ tartışmalara ve yeni kuramsal modellerin kurulmasına açıktır.



CHORUS detektörünün inşaasında kullanılan teknik çizim(üstte). CHORUS detektörü trigger simülasyonu. Parçacıkların tipleri ve izledikleri yollarını gözlemek mümkündür. Bütün geometrik tanımlar teknik çizimle aynıdır (solda).

davranışlarına uydurmaya çalışmamız gerekir. Buna programın kalibrasyonu denir. Çok fazla örnek verilebilir ama basit bir örnek verip gerisini okuyucunun hayal gücüne bırakalım. Bunun için, örneğin gerçek masada topu bir baştan öbür başa yuvarlayıp, hızının nasıl değiştiğini gözlemleyerek, masanın sürtünme katsayısını belirleyip, programımızda da topu benzer parametreler ile hareket ettirip, aynı sonuçları elde edinceye kadar, program sabitlerimizi ayarlayabiliriz veya gerçek topu kenar bandından yansıtıp, aynı sonuçları programdan elde etmemiz gerekir. Program sonuçlarını gerçek sonuçlara belli bir hassasiyete yaklaştırıncaya kadar bu örnekleri ve daha karışıklarını deneyip, programımızı ayarlamalıyız.

Programımızı kalibre ettikten sonra, artık istediğimiz birçok şeyi deneyip, doğru kombinasyonları elde edip, bilardoda sürekli kazanan taraf olabiliriz. Veya gerçek masada oynarken sayı yapmamız gerektiği halde yapamıyorsak, nedenlerini anlamak için, programımızı kullanıp, gerçek masada verdiğimiz ilk koşulları programa verip, program basamaklarını inceleyerek, sebebi hakkında fikir sahibi olabiliriz. Çünkü yukarıdaki kalibrasyonlardan sonra, belli bir hassasiyet düzeyine kadar, programın, gerçek masa gibi davrandığını biliyoruz. Programı daha kolay anlaşılır ve kullanılır yapmak için, çeşitli grafik programları ile olan bitemi görebilme imkanı da sağlanabilir. Daha akla gelmeyen bir sürü olasılık denenebilir. Bilardo oyun programları da zaten bu türden ama daha genel amaçlı yazılmış programlardır.



Silikon izleyici detektörler, modern parçacık detektörlerinin kalbini oluşturur. Parçacık çarpışmalarının oluştuğu merkez bölgesine yerleştirilen bu detektörlerde parçacıklar çok hassas olarak izlenebilmektedir.

Parçacık Fiziği Deneyleri

Parçacık fiziği deneyleri çok büyük, karmaşık ve çok pahalı deneylerdir. Bu özelliklerden dolayı deneyler uluslararası grup çalışmaları ile yürütülmektedirler. Deneyler dünyada sadece belli başlı birkaç merkezde yapılabilmektedir. CHORUS deneyi de bu özelliklere sahip bir deneydir. Uluslararası bir grup tarafından yürütülmektedir ve Türkiye'den de üç grup (ODTÜ, Boğaziçi ve Çukurova Üniversitesi fizik bölümleri) çalışmalara katkıda bulunmaktadırlar. Deneye yapılan katkılardan bir tanesi CHORUS detektörünün simülasyonunu yaparak, deneyin

marız kalacağı birim zamandaki toplam etkileşme sayısının hesaplanmasıdır.

Deneylerin tasarımları fizikçiler tarafından yapılır ve detektörlerin büyük ve karmaşık oluşları, tasarımların sağlıklı yapılması açısından, simülasyon kullanımını zorunlu kılar. Bilgisayar simülasyonlarının parçacık fiziğindeki birinci kullanım alanı budur. İkincisi ise deney verilerinin analizi sırasındaki işlevleridir. Alınan verinin analizi, bunların simülasyondan elde edilen veri ile karşılaştırılmaları sonucu mümkündür.

CHORUS Detektör Simülasyonu

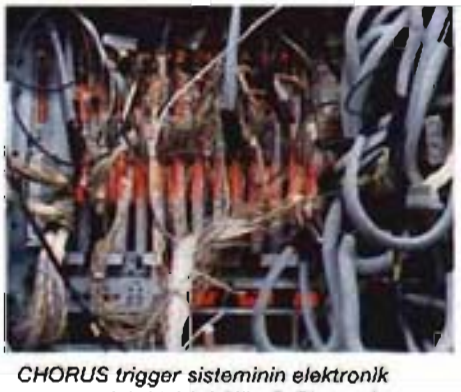
CHORUS deneyinin tasarım aşamasında da, birçok parçacık fiziği deneyinde olduğu gibi, simülasyondan faydalanılmıştır. Şimdi, bilardo örneğini aklımızda tutarak, deney simülasyon aşamalarını sıralayalım.

Her parçacık fiziği deneyi, ana amaç olarak, bir veya birkaç tip parçacık etkileşmesini incelemek için kurulmuştur. CHORUS deneyinde bunlar nötrino salınımları ve tau-nötrinonun bulunmasıdır. Deneydeki etkileşmelerin nasıl olması gerektiğini söyleyen bir teori vardır. Zaten deneyler bu tip teorileri test etmek için kurulmuşlardır. İlk iş teoriyi kullanarak, size gereken etkileşmeleri bilgisayarla oluşturmaktır. Yine bilardoyu kullanarak örnekleyelim. Bir bilardo teorisi olsa ve bize, eğer topunuzu karşıdaki topa hızla çarpmabilirseniz, çarptığınız topu masa dışına atarsınız dese. Biz de bilardo simülasyon programımızı kullanarak te-

oriyi test etmek istesek ve parametrelerini çıkarmaya çalışsak, önce topumuzu, karşı topa götüren bütün yön ve hızların kombinasyonlarını oluşturmamız gerekir. Bunu, içinde iki kolon olan bir bilgisayar dosyası oluşturarak yapabiliriz ve bu dosyanın içini, bütün kombinasyonları tek tek oluşturan bir başka programla doldurabiliriz. Daha sonra bunları simülasyon programımıza verip, her bir olasılık için programı çalışırıp, koşulun sağlanıp sağlanmadığını ve hangi koşullarda sağlandığını inceleyebiliriz. Deneyler içinde bilinen fizik kanunlarını kullanarak, bizim deneyin etkileşmelerinin ilk parametrelerini çıkaracak özel ve büyük programlar vardır. Bunlara, parçacık fiziğinde Monte Carlo (MC) üreticileri denir. Çünkü olasılıklar üzerine çalışırlar ve bilgisayar zamanının izin verdiği ölçülerde, bütün değişik olasılıkların parametrelerini çıkarmak mümkündür. CHORUS deneyinde MC programı şöyle çalışır: İlk başta etkileşmesini inceleyeceğiniz nötrino parçacığı gelir, detektör maddesi ile çarpışır ve başka parçacıklar çıkar. Sonuçta oluşan bilgisayar dosyası, bütün oluşan parçacıkların ve ilk parçacığın enerjilerini ve yönlerini (başka bir deyişle momentumlarını) içerir.

Etkileşmelerimizi oluşturduktan sonra, ikinci basamak olarak, etkileşmeleri detektör simülasyon programımıza uygulamamız gerekir. Tabii, önce bu programı yazmış olmalıyız. Aynı bilardo örneğindeki gibi, ilk iş olarak detektörün geometrisini bilgisayarda tanımlamamız gerekir. Gerçek boyutları ve en ince ayrıntısına kadar. Örneğin, CHORUS'taki hedef bölgesi 74x74x2.57 cm^3'lük bir hacime sahiptir ve detektörde 4 tane vardır. Detektördeki kalorimetrenin elektromanyetik grubu 2.591x2.591x0.16 m^3 hacimlidir ve kalorimetrenin toplam ağırlığı 120 tondur. Kalorimetrenin bu kısmındaki toplam modül (küçük yapı elemanları) sayısı 248 dir ve boyutları 0.04x0.04x2.591m^3'tür. Herbir modülde de onlarca fiber vardır. Deneyin bütün yapı detayları çok fazladır ve bu detaylar simülasyon programına, detektörün o bölümünden sorumlu fizikçiler tarafından yazılarak, bir program parçası olarak verilir. Daha sonra herbir detektör parçasının madde yapısı, eğer karışımsa, plastik gibi, hangi atomlardan ve hangi oranlarda oluştuğu tanımlanır. Örneğin kalorimetre, kurşun ve özel bir plastikten yapılmıştır. Daha önce de belirttiğimiz gibi, detektörler çok detaylı ve karmaşık olduklarından, bütün bu çalışmalar, gruptaki bilim adamları tarafından ve profesyonelce yapılırlar. Sonuçta ortaya çıkan program çok büyük bir programdır. Bütün bu tanımları yaptıktan sonra, doğruluğu deneyler tarafından ispatlanan, parçacık fiziği bilgilerini kullanarak, parçacıkların bu maddelerle nasıl etkileşeceğini belirleyen program parçalarına gelir sıra. Kullanılan programlar bütün parçacık fiziğinde ortak olarak kullanılan ve yılların bilgi birikimi ve tecrübeleri ile yazılan programlardır. Etkileşme programlarını sizin programa eklerseniz ve gerekli gördüğünüz yerlerde, sizin özellikle incelediğiniz fizik etkileşmelerine göre değiştirirsiniz.

Bir sonraki aşama, yazdığımız simülasyon programını kalibre etmektir. Yani detektör elemanlarınızın değişik tipteki parçacıklara tepkisi, simülasyonda ve detektörde aynı olmalı. Koşulu sağlamak için, detektörün yapı elemanlarını gerçek parçacıklarla test edip, simülasyon paremetreleri ile oynayarak, aynı sonuçları elde etmeye çalışırsınız. Bu işlemin sonucunda, bilgisayarınızdaki detektör, belli bir hassaslıkta, gerçek detektörünüz gibi çalışır. Hatta bilgisayarınızdaki detektörün veri şeklini de aynen gerçek detektörün veri şekli ile eşdeğer bir şekilde ayarlarsınız. Böylece verileri analiz etmek için sadece bir program yazmak yeterlidir. Analiz programınızı, hiçbir değişiklik yapmadan iki veriye de uygulayıp, sonuçları hemen karşılaştırarak, etkileşmenin şekli konusunda bir fikir sahibi olabilirsiniz. Hemen söyliyelim, bu analiz programları da çok büyük ve karmaşıktırlar.



CHORUS trigger sisteminin elektronik yapısının küçük bir bölümü. Sistemde bunun benzeri 32 tane modül vardır.

Simülasyonumuz aşağı yukarı hazır diyelim, şimdi gelelim nasıl kullanılacağına. Buna CHORUS deneyinde yapılan bir uygulamayı örnek vererek devam edelim. CHORUS deneyinin tasarımı aşamasında, dektektörün belli bir süre içinde ne kadarlık bir parçacık etkileşmesine maruz kalacağını tahmin etmek gerekti. Her detektörde, detektörün araştırma amacı olan etkileşmeleri seçen bir sistem vardır ve buna trigger (tetikleme) sistemi denir. Trigger sisteminin tasarımı sırasında toplam etkileşme sayısı bilinmelidir çünkü trigger sistemi çok hızlı çalışmalıdır ve ne kadar hızlı çalışması gerektiğini hesaplayabilmek için bu değere ihtiyacımız vardır. Olabildiğince hızlı yapmak herzaman en iyisidir ama çok pahalı sistemler olduğu için, koşullara uygun tasarım yapmak zorunludur. CHORUS deneyi simülasyonu, trigger ile ilgili bahsettiğimiz soruyu ve benzeri soruları cevaplamak için kullanıldı. Programın çok fazla etkileşme için çalıştırılması gerektiğinden ve o zaman CHORUS simülasyon paketinin hazırlanmasına yeni başlandığından, sadece bu amaç için, yine tüm detektör tanımları ile ama varsayımlarla biraz daha sadeleştirilmiş yeni bir program yazıldı ve program normalden 100 kat daha hızlı hale getirildi. Buna trigger simülasyonu programı diyelim. Normal bir nötrino etkileşmesini simülasyon programı ile hesaplamak, en hızlı bilgisayarlarla yaklaşık 7 bilgisayar dakikasına mal olmaktadır. Böyle bir programı 250 000 etkileşme için çalıştırmak, yaklaşık 1200 günde bitirilebilir. Tabii, testleri ve yapılan ufak hataları hesaba katmazsak.

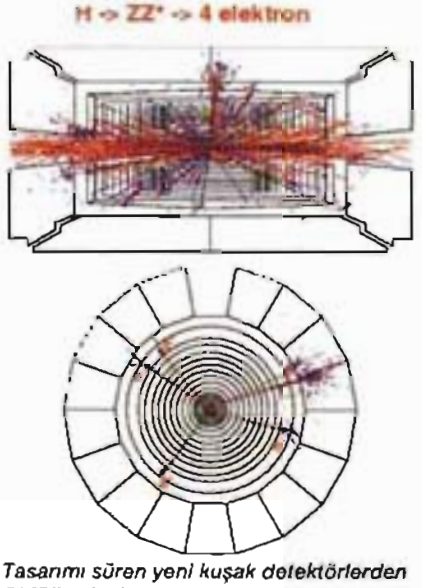
Detektörde oluşabilecek birim zamandaki toplam etkileşme sayısını belirlemek için, daha önce bahsettiğimiz şekilde oluşturulan özel etkileşmeler, detektörün büyük bir bölümüne eşit bir şekilde dağıtıldı. 4x4x2 m^3'lük bir hacim düşünüldüğünde, yeterli istatistiği toplamak için 250 000 etkileşmenin gerekliliği göze çarpacaktır. Yeri gelmişken belirtmekte yarar var, simülasyon programını sadece yazmak değil, doğru bir şekilde kullanmak ve programdan gelen sınırlamaları da gözönünde bulundurmak da, sağlıklı bir sonuç bulma açısından, çok önemlidir. Kaldığımız yerden devam edersek, değişik yerlerdeki 250 000 etkileşmenin trigger sistemi tarafından nasıl ve hangi



CMS detektörünün sanal gerçeklik programıyla elde edilen bir kesiti

verimlilikte seçildiği incelendi. Bilgiler değerlendirilerek, detektöre gelen bir nötrino demetinden (yaklaşık 10^{13} nötrino), sadece 0.6 nötrino parçacığının etkileşeceği simülasyon programı ile belirlendi. 0.6 rakamının küçüklüğü ve 10^{13} rakamının büyüklüğü dikkatinizi çekmiştir. Sebebi, önceden de belirttiğimiz gibi nötrino parçacıklarının kolay kolay etkileşmemesidir. Trilyonlarca parçacıktan sadece 0.6'sı etkileşiyor. Bu yazıyı okurken bile, her saniye, güneşten gelen, trilyonlarca nötrino parçacığı üzerinizden geçiyor ama çok az etkileştiklerinden size hiçbirşey olmuyor. Şaşırtıcı değil mi?

CHORUS trigger sisteminin tasarımı sırasında simülasyondan bulunan 0.6 rakamı kullanıldı. Bu aşamadan iki yıl sonra detektör tasarım ve inşaası bitti ve detektör testlerden sonra çalıştırılmaya başlandı. Toplanan gerçek deneysel veri, simülasyon ile yaptığımız tahmini aynen doğruladı. Trigger tasarımı da, bu öngörü ile, doğru yapılmış oldu. 0.6 rakamı her ne kadar basit bir rakammış gibi gözükse de, detektörün karışık ve büyük yapısı, bu rakamın tahminini oldukça zorlaştırır. Örneğin detektörün altındaki demir blokların trigger sistemine etkisi sadece 530 kg olarak hesaplanmıştır, oysa blokların gerçek ağırlığı 30 000 kg'dir. Doğru yüzdeyi tahmin ederken yapılacak % 1'lik bir hata bile, bulduğumuz rakamın hassasiyetini bozmaya yeterlidir. Çevrede benzeri birçok ağır malzemenin olduğu gözönüne alınırsa, doğru tahmin için, neden dikkatli olunması gerektiği ve neden yaklaşık 250 000 etkileşme için simülasyon programının çalışması gerektiği ortaya çıkacaktır.



Tasarımı süren yeni kuşak detektörlerden CMS'in simülasyonu

Tabii, bulunan trigger sistem parametresi, böyle bir simülasyon programının kullanım şekillerinden sadece biri. Ama her kullanım şeklinde, temel yaklaşım genelde aynıdır. Gerçekte oluşan bir etkileşmeyi yorumlamak, detektör parametrelerini, detektörün inşaası öncesi tahmin etmek vs. Çünkü simülasyon sonunda bir bilgisayar programına gerektiği anda müdahale edip, istediğiniz anda neler olup bittiğine bakabilirsiniz. Oysa gerçek detektörün çalışması sırasında, bütün olaylar saniyenin milyarda birinde olup bittiğinden, hemen müdahale mümkün değildir. Sadece deney sırasında kaydettiğiniz bilgiler size ipuçu verir.

Parçacık fiziğinde simülasyonun çok temel ve önemli bir uygulaması da önceden kısaca söylediğimiz, alınan deney verilerinin, simülasyon kullanarak yorumlanmasıdır. Simülasyon programları olmasa, deneyden fizik ile ilgili bir sonuç çıkarmak çok zordur çünkü detektörünüzün, size söylenen teoriye uyan parçacıklara karşı nasıl davranacağını, simülasyon söyleyebilir. Başka bir deyişle, simülasyon parçacık fiziğinde, teorik bilgiyi, deneye aktarmak için kullanılması zorunlu bir araçtır. Aslında deneylerde yapılan, incelediğimiz özel etkileşmenin simülasyon sonuçlarının, deney sonuçlarına uyumunu aramaktır. İki veri birbirine uyuyorsa, size söylenen teori doğru demektir. Simülasyon programınızı iyice hassaslaştırıp, gerçeğe yaklaştırdıysanız, simülasyonla yapılan, deneyi önce bilgisayarda yapmaktır. Çünkü, daha önce söylediğimiz gibi, bilgisayardaki detektör, gerçek detektör gibi davranmaktadır. Şimdi şöyle bir soru akla gelebilir. Eğer deneyi bilgisayarda yapabiliyorsak, neden milyonlarca dolar verip detektör yapalım? Cevap ise simülasyonun temel prensibinde yatıyor; çünkü simülasyonu yapabilmek için bilinen fizik kurallarını ve daha önce test edilen parçacık etkileşme kurallarını kullanırız, oysa dektörler bilinmeyen yeni etkileşmeleri araştırmak için kurulurlar. Simülasyonda hayal edebileceğiniz her türlü etkileşmeyi oluşturmak mümkün, ama bunların gerçekte var olup olmadıklarını ancak gerçek bir deney söyleyebilir. Başka bir deyişle, bizim yaptığımız teoriyi simülasyon ile deney platformuna taşımak; ama teorinin gerçeği yansıttığını simülasyon ile söyleyemeyiz.

Yazılan simülasyon programları, bilgisayar grafik programları ile desteklenmiştir. Böylece, detektörünüzde oluşan etkileşme sonucu çıkan parçacıkların detektörün neresine çarptığını görebilir, detektörünüzdeki elemanları büyütüp, elemanları doğru yerleştirip yerleştirmediğinizi kontrol edebilirsiniz. Kısacası, grafik olarak detektörünüzün içinde dolaşıp, istediğiniz açıdan bakabilirsiniz. Böylece olanlara görsel olarak da hakim olabilirsiniz. Yanlarda yer alan bazı resimler bu tip programlardan elde edilmişlerdir.

Yeni kuşak detektörlerin tasarımları ise tamamen bilgisayar kontrolündedir. Bütün teknik tasarımlar üç boyutlu olarak bilgisayarlarda yapılır. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality) gereçleri ile olmayan detektörünüzün içinde yürüyüp, merdivenlerden çıkıp, eksikleri veya yanlışları gözleyebilirsiniz. Bu bir lüks değil ihtiyaçtır çünkü yeni kuşak detektörler 1000 kişilik bir fizikçi grubu tarafından tasarlanmaktadır ve bu devasa detektörlerde, kimin neyi nasıl yaptığı ve nasıl yerleştirdiğini kontrol etmek ancak bu şekilde mümkündür. Yeni çalışmalar ile bu teknik tasarımları, simülasyon programına transfer etmek de mümkün olacaktır. Böylece yapılan iş tekrarlanmayacak ve detektörün geometri tanımları, programa aktarılabilecektir.

Mehmet Zeyrek
Erhan Pesen
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
[illegible]

Daha Küçük Daha Ucuz Daha Hızlı

Yeni Uzay Araçları

Uzayı ve Güneş sistemini keşfetmek için NASA, sürekli olarak uzaya uçuş programları düzenliyor. Fakat, NASA'nın geliştirdiği maliyeti oldukça yüksek, karmaşık ve ancak uzun sürede sonuç alınabilen bu projeler, politika ve bilim çevreleri tarafından "milyonlarca dolarlık uzay fantazileri" eleştirisiyle karşılaşıyor. Uzun süre NASA'nın yöntemi, Voyager ve Galileo gibi büyük bütçeli karmaşık uçuşlar düzenlemek olmuştu; ancak birkaç yıl önce maliyetlerin yüksekliği ve ulusça başka önceliklere yönelinmesi sonucu yeni bir yaklaşım benimsendi. Bu gelişmelerin ardından NASA yetkilileri, Güneş sistemi keşiflerinde kullanılacak daha ucuz, daha hızlı ve daha iyi araçlar için projeler geliştirmeye yöneldiler. Baltimore yakınlarındaki John Hopkins Uygulamalı Fizik Laboratuvarı APL (Applied Physics Laboratory) ve bu laboratuvarın batı sahilindeki rakibi JPL'deki (Jet Propolsion Laboratory) bilim adamları Discovery Projesi'ni geliştirdiler. Discovery daha basit bir hedefi olan, küçük uzay araçları tasarlamak ve bunları en son teknolojinin avantajlarını kullanarak kısa zamanda inşa etmeyi amaçlıyor. Bütçesi Kongre'den 1993'ün sonlarına doğru çıkan Discovery, NASA'nın izlediği yolda keskin bir değişikliği simgeliyor. Bu yeni uçuşların ilki, NEAR-Near Earth Asteroid Rendezvous (Dünya Yakınlarındaki Astroidle Randevu), Dünya yakınında Mars ile Dünya arasında düzensiz yörüngelerde dolanan asteroidlerden Eros'u inceleyecek. Daha çok teneke bir kutuya benzeyen bu uzay aracı, bu haliyle uzay tarihine yazılacak keşifler yapacağa pek benzemiyordu. Ama, 17 Şubat 1996'da uçuşu gerçekleştirilen NEAR, şimdiye kadar bir asteroidin çevresine araç yerleştiren ilk uçuş olarak uzay tarihine geçti bile.

APL, randevu için birkaç asteroid adayını gözden geçirdikten sonra Eros adlı, 40,3 km uzunluğunda 16 km genişliğinde bir kayayı seçti. Kayanın bileşenlerini incelemek, güneş sisteminin 4,6 milyar yıl önce nasıl oluştuğu hakkında bilgi verecek. Uçuşun olası bir Dünya asteroid çarpışmasına dair ipuçları verebileceği umuluyor.



Stardust görevinde, aerojelden yapılmış toplayıcı, açılarak kuyrukluyıldız tozlarını yakalayıp incelenmesini sağlayacak.

Asteroid, Güneş etrafında eliptik bir yörüngede dolanırken, Dünya yörüngesine 19,3 milyon km yaklaşıp, Mars'a yönelir. Asteroidin alışılmadık, düzgün olmayan yörüngesinde seyredebilmek için NEAR, birkaç kez eğimini ayarlamak zorunda kalacak. Gerekli manevraları yapabilmeyi sağlayacak enerji stoku olan yakıt neredeyse aracın ağırlığının yarısını oluşturuyor.

NEAR uzay aracı, fırlatılışından bir yıl sonra bir diğer asteroidin, Mathilde'nin yakınından geçecek. Mathilde, astronomların organik maddeler açısından zengin olduğunu tahmin ettikleri 64,5 km çapında bir küre. NEAR, bu küreye 1169,3 km kadar yaklaşacak. NEAR'ın kamerasının belirleyeceği görüntüler, hem Mathilde'nin yakın görüntülerini verecek hem de kütlesini tanımlayarak bilim adamlarına Dünya'dan yapılan ölçümlerin kesinliğini anlamada yardım edecek. NEAR, Mathilde'yi geçtikten sonra, Eros ile 6

Şubat 1999'da buluşacak. Dört frenleyici manevradan sonra NEAR, Eros'un güneşli yüzüne süzülecek ve 524,2 km uzaklıktan göktaşının görüntülerini Dünya'ya göndermeye başlayacak. Aracın üzerindeki kızılötesi spektrometre, göktaşınınyüzeyindeki mineral bileşimine ait ilk taramaları yapacak. Benzer şekilde X ve gama ışını spektrometreleri alüminyum, demir, magnezyum gibi elementlerin miktarını ölçecek. Bir manyetometre de göktaşında manyetik alan olup olmadığını ortaya çıkaracak.

Uçuşun can alıcı noktası bundan sonra başlıyor. NEAR, Eros'un 40 km yukarısında, bir yörüngeye yerleşebilmek için birçok manevra yapmak zorunda. Lazer altimetresi bu yükseklikten göktaşının yüzeyinin haritasını çıkarabilecek. Yüksek çözünürlüklü fotoğraflar ve lazer altimetresi verileri ile, uçuş 1999'da sona ermeden önce, göktaşının üç boyutlu bir haritası çıkarılabilecek.

Dünya yakınındaki göktaşlarını incelemeye yönelik bu tür uçuşların bazı temel sorulara cevap vermesi bekleniyor. Öncelikle bu nesneler, Dünya üzerindeki yaşamın ve atmosferin evrimleşmesini etkileyerek Dünya ile çarpışabilirler. Dinozorların yok oluşunun böyle bir çarpışma sonrasında gerçekleştiği biliniyor. Yine, 1908'de gerçekleşen bir çarpışma Sibirya'da binlerce kilometre karelik ormanın yok olmasına yol açtı. Ek olarak, Güneş sistemini oluşturan koşulların ve sürecin maddelerin doğasına ilişkin ipuçları bu tür küçük gök cisimlerinde bulunabilir.

NEAR yoluna devam ederken, diğer iki Discovery uçuşu, Mars'ın yüzeyine minik bir bilim istasyonu yerleştirecek olan Mars Pathfinder ve Ay'ın minerallerinin haritasını çıkaracak Lunar Prospector uçuşları başlayıp bitmiş olacak.

4 Temmuz 1997'de fırlatılması beklenen JPL yönetimindeki Mars Pathfinder, Sojourner isimli bir arazi aracını, gezegenin arazisini incelemek üzere Mars'a bırakacak. Proje yöneticisi Tony Spear tarafından "yerde emekleyen bir bebeğe" benzetilen Sojourner, 64 cm uzunluğunda, 48,7 cm genişliğinde ve 30,7 cm yüksekliğinde, 6 tekerleği, yuvarlak başı üstünde güneş hücreleriyle teneke bir robotu andırıyor.



Lunar Prospector'un Haziran 1997'de çıkacağı Ay seferinin görevlerinden biri de, bir maden tarayıcısıyla Ay'daki mineralleri ve manyetik alanları saptamak.

Pathfinder'in Mars'ın yüzeyine yerleşen sabit araçları ile Sojourner arasında radyo bağlantısıyla iletişim sağlanacak. Renkli bir kameraya sahip olan sabit araçlar Sojourner'in iz bulmasına yardım edecek. Ayrıca küçük bir hava istasyonu ısıyı, hava basıncını ve rüzgârı rapor edebilecek. Yerleşik araca monte edilmiş değişik güçte ve ölçüde 15 miknatısa yapışan tozlar, bilim adamlarına Mars'taki mineroloji hakkında bilgi taşıyacak. Sadece okyanuslarda veya göllerde ortaya çıkan maddelerin bulunması halinde, Mars'taki suyun tarihçesi hakkında da bilgi edinilebilecek.

Bir yıllık keşfin büyük kısmı süresince Sojourner, yerleşik istasyondan sadece 10,66 m kadar uzaklaşacak. Hızı dakikada 41 cm olan araç, lazer rehberleri sayesinde önünde ne olduğunu bilebiliyor ve 6 tekerleği yardımıyla hendekleri, yokuşları ve tepeleri aşabiliyor. Gücünün büyük bir kısmını Güneş'ten alan araç, birkaç pil de taşıyor. Pathfinder, Mars üzerinde çalışırken 59 milyon dolarlık Lunar Prospector, Ay'ı incelemek üzere iş başında olacak. Ay hakkında oldukça çok bilgi sahibi olmalarına karşın bilim adamları, Lunar Prospector'un birçok yeni bilgi sağlayacağını umuyorlar. Bu proje Discovery uzay araçlarının en basiti ve en ucuzu olacak. Dört ayağı, güneş hücreleri ve silindir şekliyle bir davulu andıran aracın yükünün çoğu yakıt.



Mars'a inecek araç, gezegenin yüzeyindeki kayaların ve toprağın kimyasal bileşimini inceleyecek.

Bilgileri 53 dakikalık döngülerle depolayan basit bir hafızanın dışında bilgisayarı ve kamerası olmayan araç, bir manyetometre ve üç spektrometre taşıyor. Bunun yanında, Ay çevresinde kutup yörüngesi oluşturacak bir rehber sistemi ve edindiği bulguları California Sunnyvale'deki Lockheed Kontrol Merkezi'ne aktaracak bir radyosu var.

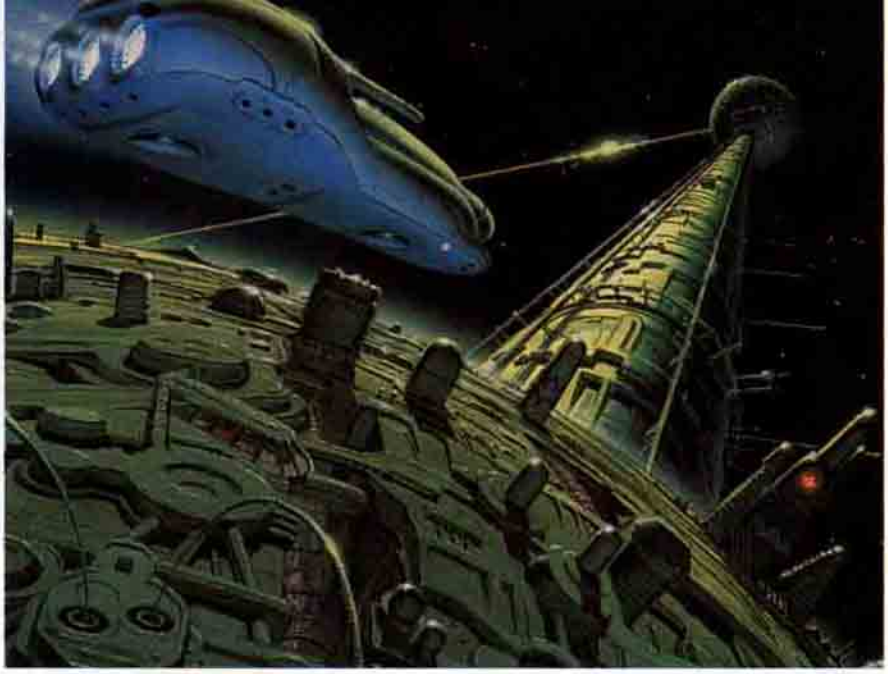
Lunar Prospector, Ay'ın mineral kaynaklarının haritasını yapacak ve buharlaşabilen minerallerden olası gaz çıkışlarını gözleyecek. Prospector'un nötron spektrometresi su saklı kraterleri arayacak. Proje yöneticisi Tom Daugherty, Ay'da su bulunursa yakın zamanda astronotların yeniden Ay'a gideceğini tahmin ediyor.

Manyetometre, Ay'ın manyetik alan haritasını çıkaracak. Ayrıca yüzeye düzensiz bir şekilde yayılmış yoğun minerallerin yol açtığı yerçekimi anormallikleri hakkında daha detaylı bilgiler verecek. Lunar Prospector, Discovery Projesi'nin üçüncü uçuşu olmasına rağmen, tamamlanan ilk uçuş olacak. Prospector başarısız olursa, Discovery Projesi'ni zora sokacak problemler de doğacak.

Bilim adamları Discovery uçuşlarından birçok yarar sağlamayı umuyorlar. Ticari riskleri en aza indirmeyi hedefleyen Discovery projelerinin başarısı, güneş sisteminin keşfinin daha hızlı sürmesini sağlaması açısından çok önemli. Discovery Projesi önümüzdeki yeni bin yılda uzay araştırmaları ve uzay araçları tasarımları için yeni bir başlangıç olmaya aday. İlk bulgular ve fotoğraflar gelmeye başladığında bu projelerin başarıları hakkında ilk ipuçlarını da elde edeceğiz.

Saadet Koç

Kaynaklar
Http://sd-www.jhuapl.edu/NEAR/news.html
Scheftez, J., "Outward Bound" Popular Science, Mart, 1996.



Geleceğin Toplumları, Robotlar, Felaketler, Dünyadışı Uygarlıklar...

Bilimkurgunun Ana Temaları

BİLİMKURGU TÜRÜ, ortaya çıkışından günümüze değin büyük bir ilgiyle karşılanmıştır. Bu türü sevip göklere çıkaranlardan, sevmeyip yerin dibine batıranlara kadar birçok kişi bilimkurgu hakkında düşünmüş, yazmıştır. Bilimkurgu, kim ne derse desin, bilimle sanatın buluşma noktasında, ulaştığı halk kitlesiyle günümüzün vazgeçilmez sanat türlerinin arasındadır.

Bilimkurgu, işlediği konular açısından insanın hayâlgücünü geliştirici ve önünde yeni ufuklar açan bir yapıya sahiptir. İyi bilimkurgu iyi edebiyattır ve onun da iyisi, kötüsü, banali, felsefi olanı, insanı düşünmeye ya da uyumaya sevkedeni vardır. Bilimkurgunun da kendi klasikleri, dönüm noktaları, çeşitli akımları bulunur. Bütün bu akımlar, dönüm noktaları içinde bilimkurgu, esinini bilimden alan belli başlı temel izleklere sahiptir. Bu izleklerin en belirgin olanları Dünya dışı uygarlıklar, geleceğin toplumları, bilim, makineler, felaketler ve üstün güçlü kahramanlardır.

Bilimkurguda Dünya Dışı Uygarlıklar

İnsanın evrende yalnız olmadığı fikri, Dünya dışında yaşanabilir gezegenler izleğini bilimkurguya katmıştır. Yaşamın yalnızca "Güneş" adında oldukça sıradan bir yıldızın, "Dünya' adındaki önemsiz bir gezegeninde ortaya çıkabileceğini düşünmek şovenizm olurdu. Evrendeki diğer yıldızlar arasında olası teknolojik uygarlıkların sayısını hesaplamak için SETI Enstitüsü başkanı Frank Drake, West Virgina'daki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi çalışmaları sırasında bir denklem önerdi. 1961 yılında somutlaştırılan "Drake Denklemi" tek bir çözüme sahip olmamakla birlikte ortaya koyduğu parametrelerin önemi nedeniyle bilim çevrelerince genel kabul görmüştür. "Drake Denklemi" şu şekilde formüle edilebilir.



$$N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot f_L$$

Eşitliğin sol tarafında bulunan ve Samanyolu galaksisindeki ileri tekniğe sahip olma olasılığı bulunan uygarlıkların sayısını gösteren N ifadesi çok sayıda parametreye bağlıdır. Bunlardan R^*; Galaksimizdeki uygun yıldızların sayısını, f_p; gezegen sistemi bulunan yıldızların oranını, n_e; belirli bir yıldız sisteminde çevresel koşullar açısından yaşama elverişli gezegenlerin sayısını, f_l; yaşama uygun gezegenlerde hayatın başlama oranını, f_i; zeki canlılara ait yaşam biçimlerinin geliştiği gezegenleri, f_c; iletişim kurulabilecek teknik düzeydeki uygarlıkların geliştiği gezegenlerin oranını ve f_L de iletişim kurulabilecek bir gezegenin ömrü boyunca barındırdığı teknolojik uygarlığın zaman kesrini göstermektedir. Bu denklemin ilk parametreleri, yani yıldızların sayısıyla, gezegen sistemlerinin sayısı biliniyor. Diğerlerini ise tahmin etmek gerekiyor. Bu yöntemle Carl Sagan bizim galaksimizde en









az 10 gezegenin bu şartlara uygun olduğunu bulmuştu. Bu sayı Frank Drake için 10 bin ve Isaac Asimov için 580 bindir. Dünya dışı yaşam bilimkurgu yapıtlarında iki türlü işlenir. Birinci türde Dünya'dan göç edip, uzayda koloniler kuran insan anlatılır. Koloni gezegenler düşüncesini Amerika'nın keşfinden sonra yeni kıtaya göç ve burada oluşan ekonomik, kültürel ve siyasi yapılanmalar benzeri bir olguyla birlikte gözlerimizin önüne getirelim. Buna bilimi ve teknolojiyi de ekleyelim. Ortaya çıkacak manzara, bugün Dünya'da yaşanandan pek farklı değildir. Bazı yapıtlarda ortaya çıkan konular öyle abartılıdır ki okuyucu Victoria Çağı'nı geleceğin dünyasında yeniden yaşıyor gibi olur. Galaksi imparatorlukları, uzayın gururlu şövalyeleri isyancı gezegenler sanki 25. yüzyılda değildir de 18. yüzyıldan fırlamıştır. Dünya dışı uygarlıklar izleğinin bir diğer yönü de insan ırkının evrende karşısına çıkacak yeni canlı türleridir. Bu canlı türleri bilimkurguda çoğunlukla insan biçimli (anthropomorphic) olarak düşünülmüştür. Oysa yabancı dünyalılar bizim gezegenimizden çok farklı bir ortamda milyonlarca yıl süren ufak mutasyonlarla bizden son derece değişik bir biyolojik evrimin ürünü olarak gelişmiş olmalıdırlar. Dünya dışı bir canlının neye benzeyebileceği konusunda hoş bir fıkra vardır: "Bir dış dünyalı yerküremize ayak basar ve bir benzin pompasına yaklaşarak 'Senin gibi güzel bir kızın böyle bir yerde ne işi var?' diye sorar." Bilimkurgu öykülerinde bu canlılar kimi zaman düşman, Dünya'yı istila etme peşinde, kimi zaman da dost, insanlarla bir uzay federasyonu kurabilecek kişiler olarak gösterilirler. Yine de xenefobi (yabancı sevmeme, yabancılardan korkma) oldukça belirgin bir izlektir. H.G. Wells'in "Dünyalar Savaşı" adlı kitabının radyolarda gerçekmiş gibi okunmasının yarattığı panik dalgası bunu doğrular niteliktedir. Bilinmeyenin verdiği korkunun yanında insanların bilinçaltında yatan bir başka korkunun da ürünüdür bu. Geçmişte keşifler çağında, keşfedilen bölgelerin halklarından daha üstün bir teknoloji düzeyine sahip olan kaşifler, bu üstünlüklerini dostluk kurma amacıyla değil fetih, soykırım ve soygun amaçlı kullanmışlardı. Uzaydan gelecek canlıların da bu türden bir fetih hareketine kalkışmalarından korkmak, bu tür bir bilinçaltının ürünü olabilir.

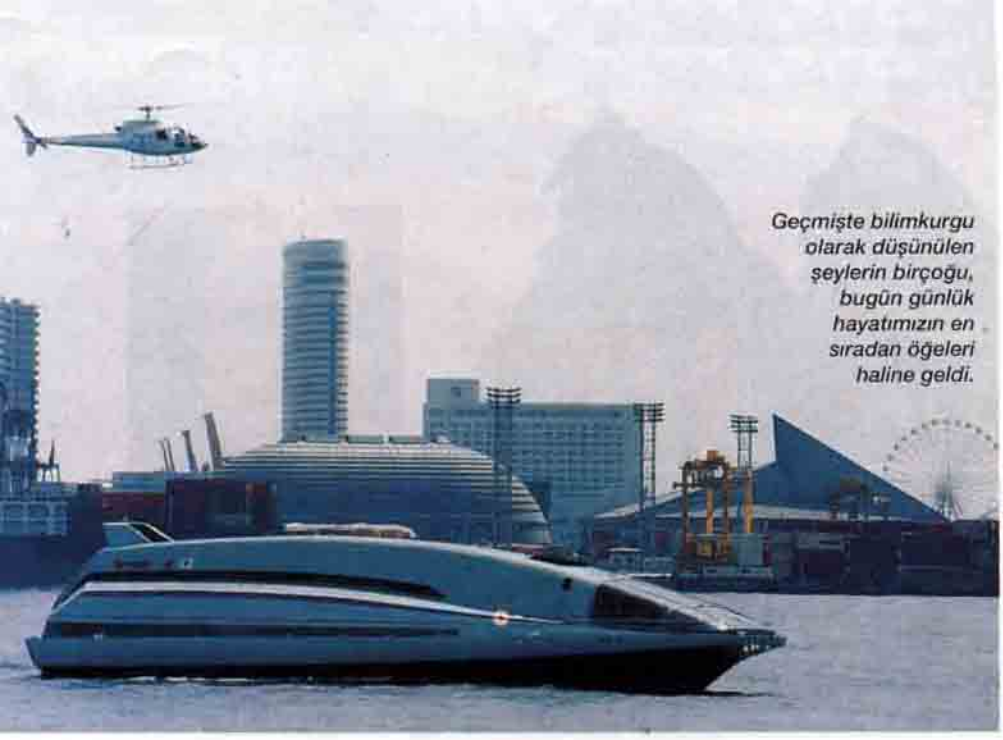
Felaketler

Bilimkurgunun sıkça kullandığı izleklerden biri de felaketlerdir. Felaket ürünleri, depremler, Dünya kaynaklarının tükenmesi, kıtaların batıp su altında kalması, yeryüzüne göktaşlarının çarpması gibi konuları işler. Bu ürünler içinde en göze çarpıcı örnekleri ise nükleer savaş tehlikesini işleyen yapıtlar oluşturur. "İnsan insanın kurdudur" diye bir söz vardır. Teknolojimizin bu sözü kanıtlar gibi uygarlığımızı yok etmeye yönelik bir gelişim içinde olması bilimkurgu yazarlarını bu konuda yazmaya yönlendirmiştir. Olası bir nükleer savaş sonrasını anlatan "Ertesi Gün" (The Day After) ya da "Çılgın Max" (Mad Max) gibi bilimkurgu ürünleri nükleer savaşların ne denli korkunç felaketler oldukları konusunda bizleri uyarırlar. Einsten'ın yaptığı türden bir uyarıdır bu: "Üçüncü dünya savaşının nasıl olacağını bilmiyorum. Ama dördüncüsü ok ve yayla yapılacak" diyordu Einstein. İnsanın içinde yatan yok etme isteği son bulmadıkça bu tür yapıtlar yazılmaya, sinemaya uyarlanmaya devam edecektir. Aslında bu, bir şarkıda sözü edilen türden bir davranıştır: "Yok ettiklerimi severim ve sevdiklerimi yok ederim".



Geleceğin Toplumları

Bilimkurgunun ana izleklerinden birini de geleceğin toplumları oluşturur. Temel bilimlerle uğraşanların sahip olduğu laboratuvarda deney yapma şansına sahip olmayan sosyal bilimciler için bilimkurgu yapıtlarında işlenen geleceğin toplumları konusu oldukça yararlı olabilir. Bu türün en klasik örneklerini ütopyalar ve karşı ütopyalar oluşturur. Ütopya toplumları hiçbir yerde olmayan (nowhere) ama hemen şimdi burada olması istenen (now here) düşsel toplumlardır. Thomas Moore'un ve Campanella'nın ilk örneklerini verdikleri ütopyalar sonraları karşı ütopyalara dönüşmüşlerdir. Ütopyalarda görülen, her şeyin ideal, güllük gülistanlık olduğu, mutlu "Güneş Ülkesi" insanlarının, "Altın Çağ" döneminin yerini baskıcı bir rejimde yaşayan, totaliter devlete karşı gelemeyen koyunlaşmış toplumların aldığı karşı ütopyalar



Geçmişte bilimkurgu olarak düşünülen şeylerin birçoğu, bugün günlük hayatımızın en sıradan öğeleri haline geldi.

acaba gerçekten geleceğimiz mi olacaktır? Ray Bradburry'nin yazdığı "Fahrenheit 451"de olduğu gibi her türlü kitabın yasaklandığı ya da Yevgeni Zamyatin'in "Biz" adlı eserinde sözünü ettiği, adı, kimliği bulunmayan yalnızca rakamlarla, kod numaralarıyla imlenen insanların bulunduğu bir gelecek midir yoksa bizi bekleyen?

George Orwell'in "Bin dokuz yüz seksen dört" adlı karşı ütopyasının bir yerinde ne dendiğine bir bakalım: "Proleterlerin korkulacak bir yanı yoktur. Kendi hallerine bırakılırsa, kuşaklar yüzyıllar boyu çalışırlar, ürerler ve ölürler. İçlerinde başkaldırı için bir itki oluşması şöyle dursun, yaşadıkları dünyanın bundan daha farklı olabileceğini kavrama gücünden de yoksundurlar. Ancak gelişen endüstri teknikleri onların eğitilmesini gerektirseydi tehlikeli olabilirlerdi, ama askeri ve ticari rekabet bir önem taşımadığından halkın eğitim düzeyi de gerçekte düşmektedir. Kitlelerin ne düşündükleri Partiyi ilgilendirmez. Kafalarında düşünme diye bir şey olmadığı için onlara düşünme özgürlüğü tanınmıştır". Orwell'in "Bin dokuz yüz seksen dört"te kullandığı bu sözler, diğer bilimkurgu ürünlerinde olduğu gibi geleceğimiz için bizi uyarır, nelerin de olabileceğini söyler, bunlara dikkat etmemizi ister. Bilimkurgu yazarlarının uyarıları kimi zaman imkansız düşler olarak görülse de kimi zaman öyle çabuk gerçekleşir ki dehşete düşmemek elde değildir. Akıl hastalarının 'değersiz yaşamlar' olarak görüldüğü ve yok edildiği, Yahudi ve Çingenelere özel Nazi emirlerinin çıkarıldığı, biraz da Nietzsche'nin üst-insan mitini pratiğe geçirmeye çalışan Nazizmin, Auschwitz, Birkenau ve daha birçok yerde kurduğu ölüm ve genetik araştırma kampları, çok değil bundan elli yıl önce var olan bir gerçekti. Hitler, Aldous Huxley'in 1932 yılında yayımladığı "Cesur Yeni Dünya" (Brave New World) adlı romanını hayata uyarlamaya mı çalışıyordu? "Eş erkek ve kadınlar, bir örnek kümeler halinde... küçük bir fabrikanın bütün içi bir tek Bokanovski'lenmiş (yapay şartlar ile eş çoğaltma işlemi) yumurtadan çıkan ürünlerle tıka basa dolacak. Doksan altı eş ikiz, doksan altı eş makine başında" düşüncesinin gerçekleşmesi için mi uğraşıyordu? Romanda, ölen insanlar 'ölü yakma' fırınlarında yakılmakta, bitkilerin büyümesine yardım için kullanılan fosfor elde edilmekte, Auschwitz gibi kamplarda da krematoryumlar işlemektedir. Tarih, ne yazık ki hangisinin gerçek olduğuna inanma özgürlüğünü bize bırakmamış. Yalnızca Hitler'in değil, çoğu diktatörün Huxley'in romanındaki gibi yönettikleri kitleye, yapmaları gerekeni sevdirmek için denedikleri yöntemler tarihin sayfalarındadır. Huxley'in romanında, Delta sınıfındaki insanlara kitaptan ve çiçekten nefret ettirmek için "Pavlov yöntemiyle koşullandırma" uygulanmakta, ipnopedia (uykuda şartlama - ahlaksallaştırıcı ve toplumsallaştırıcı-) ile çocuklar, sınıf ayrımı esasları gibi devletten gelen düşünceleri öğrenip kendi düşünceleriymişcesine benimsemektedir. Romandan sıyrılıp gerçek yaşama döndüğümüzde bize de Pavlov'un köpekleri gibi davranıldığını, Televizyon aracılığıyla şartlandırıldığımızı görürsek şaşırmayalım.

Zamanda Yolculuk

Zaman içinde yolculuk yapmak, ölüleri diriltmekten daha imkansızdır ancak, bilinç geçmişe, hayâl ise geleceğe yolculuk yapabilir.

Brian Ash

Can Abanazır
Yrd. Doç. Dr. HÜ. İng. Dil ve Edebiyatı Bölümü

Zaman, bilim adamları tarafından dördüncü boyut olarak kabul edilir fakat bu boyutta şu an olanaksız görünen bu yolculuğu gerçekleştiren kişiler bilimkurgu yazarlarıdır. Ancak bu yazarlar zaman yolculuğunu düşlerken bunu bir tekdüzelik içinde kurgulamamaktadırlar. Her zaman yolculuğu anlatısının değişik bir boyutu vardır ve yolculuk yapılan zaman kesiti hep değişmektedir. İlk zaman yolculuğu yapıtı H.G. Wells'in Zaman Makinesi'dir ve bu yapıt öyle klasikleşmiştir ki artık çok ince eleyip sık dokuyan üniversite edebiyat bölümlerinde bile okutulmaktadır.

Zaman yolculuğu çeşitli yöntemlerle ve çeşitli zaman dilimlerine yapılır, yani bütünüyle rastlantılara bağlı olan zaman yolculuklarının yanında çeşitli makinelerin kullanıldığı yolculuklar da yapılabilir ve bu yolculuklar geçmişe ve geleceğe yönelir, fakat geçmişe yapılan yolculuklar bilim kurgunun en önemli paradokslarından birini ortaya çıkartmıştır. Geçmişe gidildiğinde, gezgin kendi dedesini öldürürse kendine ne olur? Eğer öldürürse kendi gelecekten nasıl geldi? Bunun yanında, gelecekten gelen birinin geçmişi veya tarihin tümünü değiştirme olasılığı da vardır. Kahraman geçmişte bir kişiyle de özdeşleşebilir, Michael Moorcock'un Behold the Man'in de zaman yolcusunun İsa'nın yerine geçmesi örneğinde olduğu gibi. Yazarlar çözümsüz görünen bu sorunları kıvrak zekaları sayesinde birçok değişik çözüme ulaştırmaktadırlar, örneğin bazı durumlarda sadece kişisel geçmişler değişirken bazen de tarihin normal akışı değişmemektedir.

Zaman yolculuğunun kolay kısmı ise geleceğe yolculuktur. Bu noktada yazarın hayâl gücü bütün kontrolu elinde tutar. İyi bir bilimkurgu yazarı hiç bilinmeyen bir gelecekte kendine özgü bir dünya yaratır, kahramanlarını olağandışı şartlar ve hiç düşünülmemiş tehlikelerle karşı karşıya getirir. Türün yetersiz örnekleri, aynı kötü film yönetmenleri gibi, bu görkemli hayâl dünyasının kalitesiz versiyonlarını yaratıp sömürürler. TV kanallarında sürekli gösterilen 2000 yıl sonrası felaket filmleri bu kötü taklitin anılması gereken kötü örnekleridir.

Bu iki temel zaman yolculuğu türü dışında daha alışılmadık yolculuklar da vardır, örneğin buzda donup kalmış ve günümüzde canlanan bir Neanderthal adamı veya DNA örneği kullanılarak tekrar dünya üzerine getirilen dinozorlar. Bunlar birer zaman yolculuğu değil midir? Bu yolculuğun temeli aslında yanlış nesnenin yanlış zamanda bulunup doğal dengeyi bozmasıdır. Herşeye rağmen yine de M.S. 800 yılında bu günkü teknolojiye sahip olarak Norveç'e veya Çin'e gitmek çok eğlenceli olabilirdi.

Bilimkurguda Makineler

Bilimkurgunun bir temel izleği de makinelerdir. Teknoloji ilerledikçe yaşantımıza giren makineler, ilerleme sürdükçe biçim değiştirerek bilimkurgu içinde varlıklarını korurlar. Örnek vermek gerekirse 1900'lerin başlarında yazılan öykülerde kullanılan makineler, manivelalar yardımıyla çalışan mekanik aletler iken günümüzde elektronik bir yapıya bürünmüşlerdir. İlerlemeyle birlikte geçmişte düşlenen kimi makinelerin günümüzde sıradan hale geldiğini görürüz. (Otomobiller, bilgisayarlar, uçaklar gibi...)

Bunların yanında üretmeyi başaramadığımız makineler de yok değil. Zaman makinesi, beyin geliştirici makine, yer çekimini yok ederek havada yürümeye yardımcı olan kemerler ya da ışınlama cihazlarının üretilmesini bir süre daha beklememiz gerekecek. Oysa birçok insanın, özellikle de trafiğin yoğun olduğu saatlerde evlerine ulaşmaya çalışıyorlarsa, "Beni ışınla Scotty" sözünü söylemek için can attıklarını söylemek yanlış olmaz. Makinelerden söz ederken robotları unutmak olmaz. Çekçe bir kelime "robota", zorunlu iş, angarya anlamına gelir. Bugünkü anlamında ilk olarak 1920'de Çek yazar Karel Capek tarafından tiyatro oyunlarından birinde, bir bilim adamının geliştirdiği ve normalde insanların yapabildiği her şeyi yapabilen insan şekilli makineyi adlandırmak için kullanılmış. Gelecekte yaşantımıza gireceklerini bugünkü bazı prototipleri ile haber veren robotlar, bilimkurgu yazarları için vazgeçilmez unsurlardan biridir. Isaac Asimov robotların gelecekte yaşantımıza gireceğinden öylesine emindir ki "Ben Robot" adlı kitabında, robotlu yaşama hazırlık için ilk robot yasasını yazmıştır. Üç maddeden oluşan bu yasanın, akıllı robotların yaygın olarak kullanıldığı günler geldiğinde kabul edilip uygulanacağı kesin gibidir. Yasa şöyledir:

1) Bir robot bir insana zarar veremez ya da hareketsiz kalarak zarar görmesine neden olamaz.



2) Bir robot 1. yasayla çelişmeyen tüm durumlarda verilen emirlere uymak zorundadır.

3) 1. ve 2. yasayla çelişmeyen tüm durumlarda robotlar kendini korumak zorundadır.

Gelişen bilimin, ilerleyen teknolojinin tek düşü kusursuz robotlar üretmek değildir. Aynı zamanda üstün insanı üretmektir amaç. Makineler, insan için her türlü konforu, kolaylığı sağladığı gibi, onun fiziksel özelliklerini de geliştirebilir. Bilimkurgu yazarlarına göre hiçbir makine insanın yerini tutamaz. Bir zamanlar televizyonlarda gösterilen "Altı Milyon Dolarlık Adam" ya da "Biyonik Kadın" gibi dizi filmler buna örnektir.Sonradan bu kahramanlar, "android" ya da "cyborg" gibi isimlerle de çıktılar karşımıza. Bunu insanın gelişmeye duyduğu özlem olarak niteleyebiliriz. Bu gelişme, zihinsel ve bedensel olarak bilime, teknolojiye bağlı ve onu özleyen gelişmedir. Nazım Hikmet'in "Makinalaşmak" adlı şiirini anımsamak buna iyi bir örnek olacaktır:

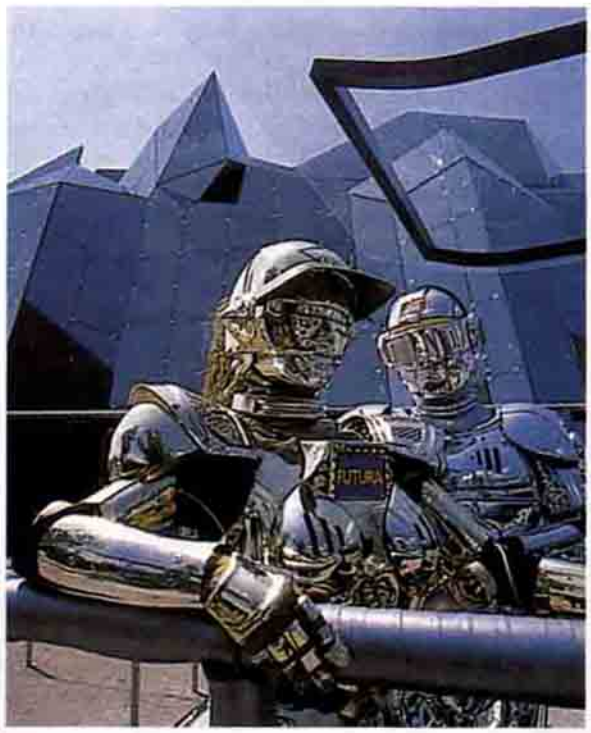


"Trrrum,
trrrum,
trrrum.
trak tiki tak
Makinalaşmak
istiyorum!
. . .
Mutlak buna bir çare bulacağım
Ve ben ancak bahtiyar olacağım
Karnıma bir türbin oturtup
Kuyruğuma çift uskuru taktığım gün!"

Bütün bu izlekler aslında bilimkurgunun en temel konusu olan bilimin alt izlekleridir denilebilir. Geçmişte ve günümüzde bilim, bilimkurgunun en vazgeçilmez öğesidir ve bu gelecekte de böyle olacaktır. Bilim izleği bilimkurguyu diğer kurgusal yapıtlardan ayırır ve türün gelişmesine katkıda bulunur. Frankenstein, Dr. Jekyll ve Mr. Hyde gibi romanlarda çılgın bilginlerin elinde dehşet saçan bilim, birçok diğer bilimkurguda insanlığın kurtulmasına yardımcı olur. Buradan çıkarılacak sonuç açıktır. Bilimkurgu, iyi niyetli bilim adamlarının elinde yararlı olan bilimin kötü niyetli ellere geçtiğinde son derece tehlikeli olabileceği konusunda bizleri uyarır.

Bilimkurgu yaşamın içinden çıkmıştır ve insanı, onun düşlerini anlatır. Diğer kurgusal yapıtlar yanında geleceği düşlemesi, tasarlamasıyla belirgin bir ayrıcalığı da vardır. Bu türün ürünlerini geleceğe yönelik kehanetler yerine olası durumlara karşı uyarılar olarak okumak daha yerinde olacaktır.

Gökhan Tok

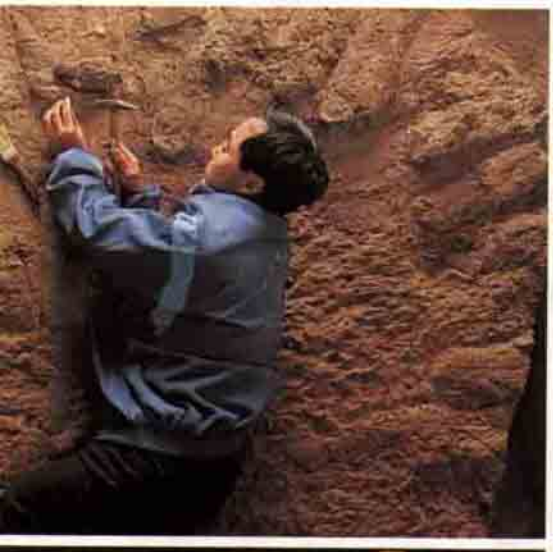


Kaynaklar:
Gowami, A., The Cosmic Dancers, Newyork, 1983
Orwell, G., Bin Dokuz Yüz Seksen Dört, Çev: Nuran Akgüzen, 1989
Arej, B., Parazit İçinde Bilimkurgunun Gücü, İrtek, Nisan 1995
Bağlıtaş, İ., "Dünyadaş Uygarlıkların Sayısı", Bilim ve Teknik, Nisan 1996

Dinozor Yumurtaları

Yumurtada Saklı Hazineler

Çinli bir çiftçinin bulduğu yeni dinozor yumurtaları büyüklükleriyle bilim adamlarını şaşkına çevirdi. Yumurtaların yaşını ve türünü belirleme umuduyla, Çin'deki Kültürel Kalıntılar Enstitüsü'nde paleontolog Chai Zhangliang, onları çevreleyen dokuyu küçük parçalar halinde inceliyor. Bugüne kadar bulunan en büyük yuva olduğu sanılan kalıntıların 26 yumurtadan oluştuğu sanılıyor. Şimdiye kadar 26 yumurta bulunmuş olsada içerde daha fazla sayıda olması mümkün.





Bir başka hazine ise Tebeşir devrinde 110 ile 65 milyon yıl arasında yaşayan *Therizinosaur*'un yumurtalarını içeriyor. 3,5 metre uzunluğunda olan bu uzun pençeli otoburun, *Tyrannousaurus rex* gibi et yiyicilerle ilişkili olduğu düşünülüyor.

Yumurtadan çıkma süreci sırasında yumurtaların tepeleri kırıldığı için, fosil kalıntıların aşağıdan yukarıya doğru kazılıp çıkartılması gerekiyor. Bazı kötü niyetli kazıcıların kırık yumurta parçalarını bir araya getirip, tam bir yumurtaymışçasına sattıkları biliniyor. Kırılma, bilim adamları içinse tam bir nimet. Zira embriyolar, sadece yumurtanın sarısının ve beyazının ayrışmasından önce yumurta kırılırsa korunabiliyor.

Kurtarılan Hazineler

Kaçakçıların ellerinden gümrük memurları tarafından alınan, çeşitli türlere ait 175 yumurta paleontolog Dong Zhiming tarafından Kültürel Kalıntılar Enstitüsü'nde inceleniyor. Enstitü sadece, fazla sayıdaki yumurtaların incelenmesi için kurulmuş; ancak enstitüye ayrılan fonlar yetersiz kalıyor. Gümrük memurları sadece 1993 yılında dolandırıcıların elindeki 3000 yumurtaya el koymuş. Bölgede bulunan fosil yatağının korunması içinse yerel insanlardan muhafızlar konmuş.





Donmuş Formlar

Sağ köşedeki bu büyük yumurtalar kendine uygun bir ad taşıyor: *Macroelongatoolithus xixiaensis*. Bilinen en büyük dinozor yumurtası. Adı, uzun ve yassı şekliyle, bulunduğu yer olan Xixia havzasını yansıtıyor (macro: büyük, elongate: uzun, yassı şekilli). Bu tip dişi türlerin adları, yumurta bir embriyo taşımadığı ve bilinen herhangi bir hayvanla bağlantılandırılamadığı zaman kullanılıyor. Buluntuya özgü boyut, şekil, yapı gibi kriterler de adlandırmada rol oynayabiliyor. Birçok embriyo aslında, bağlayıcı dokunun bozunması sonucu ayrılmış ve yumurtanın dibine birikmiş karmaşık kemik yığınlarından başka birşey değil (sağ alt köşedeki resim). Çok ender durumlarda embriyolar bozulmamış olarak da saklanabiliyor. Resimde görünen şeklin, diğerlerinden biraz farklı olsa da, bir *Therinosaur* yumurtası olduğu sanılıyor.

Soldaki resimde, yumurtanın içinde kıvrılmış bir şekilde yatan embriyo ve yumurtanın sarısının içine dağılmış olan kan damarları aracılığıyla beslenmeyi sağlayan göbek kordonu görünüyor.



Yumurtaların Keşfi

Dinozor yumurtaları 1991 yılında bir çiftçi temel atarken şans eseri keşfedilmiş. Köylüler kolleksiyoncular a yumurtaları tanesi bir dolar gibi bir ücretten (bu, Çin'in ara sokakları için yüksek bir ücret sayılıyor) satmışlar. Kısa süre sonra Kuzey Amerika'da küçük yumurtalar 1200 dolar kazandırmaya başlamış. 10 yumurtadan oluşan bir yuva açık artırma sırasında 78 000 dolar gibi bir fiyata satılmış. Alıcılar ise, aralarında yönetmen Steven Spielberg gibi ünlülerin de olduğu bir grup "çılgın". Alarma geçen Çin resmî makamları yumurtaları "milli servet" ilan edip, satışını yasaklamışlar. Birçok dolandırıcı da hapse düşmüş. Çin'in bu bölgesine jeolojik güçler büyük bir talih bahşetmişler. Buradaki dinozor yumurtalarının sayısı inanılmaz miktarda. Fosiller tek tek yumurtalardan değil; bir kuluçka dönemine ait birçok yumurtadan oluşuyor. Ele geçen yumurtalar o kadar fazla ki, köylüler bazılarını yapıtaşı olarak bile kullanmışlar.

Paleontologları heyecanlandıran tek şey yumurtalar değil. Bu yumurtalardan birisinin tanımlanabilecek bir embriyo taşıma olasılığı. Sadece embriyo bir dinozor türünün saptanmasını sağlayabiliyor. Bu ise, şu ana kadar ancak 6 kez yapılabilmiş. Embriyo çalışmaları, dinozorlar ve onların ataları olan kuşlar arasındaki bağlantı hakkında bilgi sağlayabilir. Ayrıca araştırmalar, bazı dinozorların sıcakkanlı olup olmadıklarını, bebeklerini ve yumurtalarını koruyup korumadıkları, onları besleyip beslemediklerinin belirlenmesini sağlayabilir. DNA konusundaki çalışmaların en ilginci ise, *Jurassic Park* filmi ve kitabında bahsedildiği gibi, bir dinozorun DNA'sından onun kopyasını yaratmak düşüncesi.







Devasa Kemikler

Küçük yumurtalardan devasa erişkinler meydana gelebiliyor. Hem de inanılmaz bir büyüme hızıyla. Alberta'da bulunan, bir embriyoya ait, sadece 8 cm uzunluğunda olan, üst bacak kemiği; birkaç yıl içerisinde 1,5 metre uzunluğa ulaşabiliyor.

Peki, dinozor yumurtalarından DNA çıkarılabilir mi? Moleküler biyolog Chen Zhangliang liderliğindeki Pekin Üniversitesi Yaşam Bilimleri Koleji'nden bir grup araştırmacı, başarıya ulaştıklarını iddia ediyorlar. Ancak bir kısım bilim adamı bu iddiaya şüpheyle yaklaşıyorlar. Yumurtada DNA saklanması mümkün olsa da, bu DNA'nın dinozor kaynaklı olmayabileceğini belirtiyorlar. Amerika'daki bir başka araştırma grubu ise üç adet dinozor yumurtası üzerinde çalışıyor. Araştırıcılar, kemiklerdeki fosfatın incelemesi sırasında, yumurtaların bırakıldığı zaman olan 75 milyon yıl öncesine ait atmosferin örneklerine rastlandığını belirtiyorlar. Daha ayrıntılı araştırmalar bu hayvanların üremesi, beslenmesi ve bazılarının sıcak kanlı olup olmadığının anlaşılmasını sağlayacak.



Düşler ve Gerçekler

1978 yılında Montana Eyalet Üniversitesi'nden paleontolog Jack Horner şans eseri bir kahve fincanı dolusu küçük fosile rastladı. Bu kemikler *Maiasaura* ya da "iyi anne kertenkele" olarak adlandırılan bir dinozor türünün keşfine yol açtı. Sağ alttaki resimde hem yeni doğmuş halde, hem de erişkin halde gösterilen, *Maiasaura*, adında dişilik son eki olan ender dinozor isimlerinden. Maiasaura'nın yumurta ve bebeklerini koruyup, bakıp büyüttüğü sanılıyor.

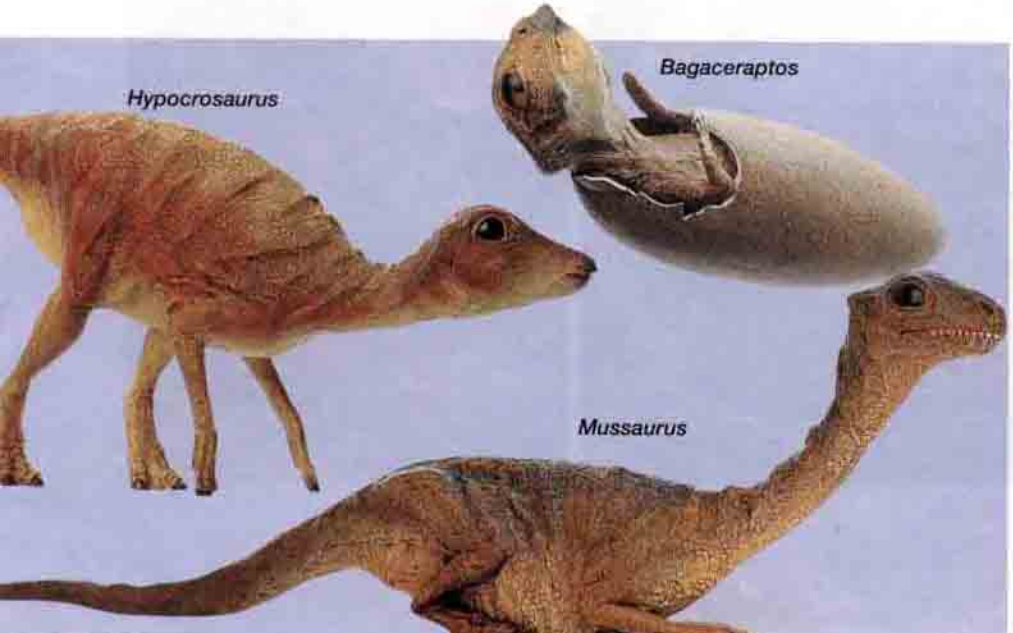
Aşağıdaki resimde 13 cm'lik kabuğundan çıkan, ünlü sinema kahramını ET'nin kuzeni gibi görünen canlının adı *Bagaceratops*. Moğolistan'da bulunan bu otobur türün papağan benzeri bir gagası var. Erişkinleri ise 1.5 metreden biraz büyük oluyor.

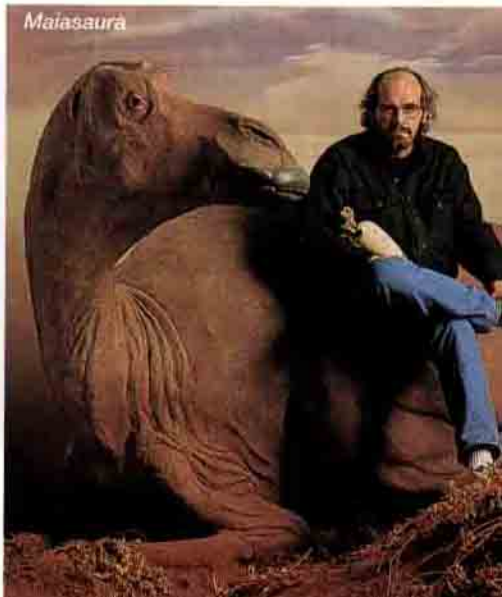
Bagaceratops'un resminin hemen solunda ise Alberta ve Montana'da yaşayan bir başka otobur tür olan *Hypocrasaurus* yer alıyor. Yarım metrelik bir "bebeklik" halinden 8 metreyi aşkın erişkin hale gelebiliyor. Bu türün, ördeğinkine benzer bir ağzı ve kafasının tam tepesinde kemikli bir ibiği vardır.

Türleri adlandırmadaki güçlükler, resimde 35 cm'lik yeni doğmuş bir model olarak olarak gösterilen *Mussaurus*, "fare kertenkele"de en iyi anlaşılıyor. Yeryüzünün en eski dinozorlarından olan bu otobur, Güney Arjantin'de, günümüzden 210 milyon yıl önce, Triyas dönemine hükmetmiş. İlk keşfedildiğinde, genç dinozorun küçük kemiklerine bakılarak ad verilmiş. Ancak şu anda erişkin *Mussaurus*'ların boyunun 3.5 metreyi aştığı biliniyor.

Dinozorların hayata dönmesi sadece hayal dünyasında söz konusu olabilir. Çok az bilim adamı dinozorların bir kopyasının yaratılmasının mümkün olduğunu düşünüyor. Dinozorlar sadece bizim hayallerimizde yaşayacaklar. Şirinlikleri, zariflikleri, ilkellikleri ve ihtişamları hiç kaybolmadan...

Phillip J. Currie
"The Great Dinosaur Egg Hunt" National Geographic, Haziran 1996
Çeviri: Murat Maga





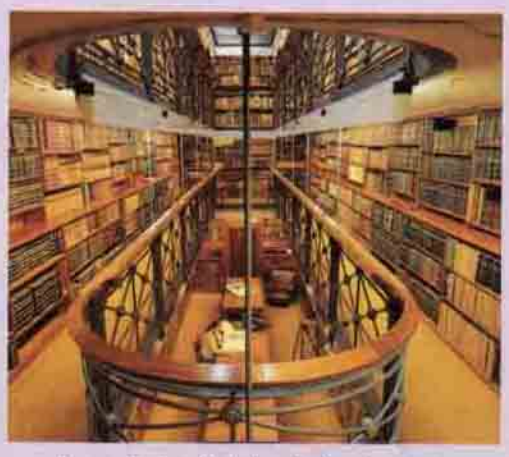
Doğa'nın Adresi

Doğanın da bir adresi var! Cromwell caddesi Güney Kensington-LONDRA. 1880 yılında açılan Londra Doğa Tarihi Müzesi'nde hayvan ve bitki türleriyle bu türlerin yan ürünlerine ait, bilimsel gezilerde toplanmış, satın alınmış, kazılarda bulunmuş ya da bağışlanmış 65 milyondan fazla örnek var. Başka bir deyişle doğa burada oturuyor.

Bu maliyeti oldukça yüksek olan adres için doğa da oldukça büyük bir bedel ödedi. Müzede sergilenen örneklerin hemen hepsi cansız. Bu açıdan bakıldığında hiç bir örnek doğal ortamında değil. Müze, fosillerin yanı sıra, canlı ve cansız örneklerin biraraya gelmesiyle oluşturulmuş. Ancak, canlı örneklerin sayısı son derece az. Doğanın evi, ölü hayvanlar bitkiler ve taşlardan oluşan bir mezarı andırıyor. Milyonlarca örneğin saklandığı müze, bir yanadan meraklı ziyaretçilerin akınına uğrarken, bir yandan da doğa tarihi araştırmacılarına çalışma olanakları sunuyor. Böylesine büyük ve karmaşık bir organizasyonun kontrol altında tutulabilmesi için, müzede 840 görevli çalıştırılıyor.

Londra Doğa Tarihi Müzesi'ni ziyaret edenler, özellikle de çocuklar, fantazilerle dolu bitkiler ve hayvanlar alemine güzel bir yolculuk yapıyorlar. Yolculukları sırasında, biyolojinin daha önce farkında olmadıkları birçok gizemli yönünü keşfediyorlar. Tabii bir de *Diplodocus carnegii*'yi.

Diplodocus carnegii'ye ait olağanüstü büyüklükteki iskelet, Londra Doğa Tarihi Müzesininin giriş salonundan geçen herkesin dikkatini çekiyor. Parçalarının teker teker birleştirilmesiyle tamamlanabilen, ve yüksekliği 4 m, uzunluğu 20 m olan ve her parçası oynayabilen bu muhteşem iskelet, özellikle küçük yaştaki



ziyaretçileri etkisi altında bırakıp, önce *Dioloducus carnegii*'nin daha sonra da müzedeki diğer örneklerin maketlerini toplayarak koleksiyon yapmaya heveslendiriyor.

Küçük yaştaki amatör koleksiyoncular dan çok azı, maketlerin yanı sıra doğadan toplanabilecek örneklerle de koleksiyon yapılabileceğini akıllarına getiriyor. Bu durum belki de bitki ve hayvanlarla ilgili derslerin okulda hayat boyu tekrarlanması zorunluluğundan kaynaklanıyor. Ama en azından çocuklar ellerindekinin bir memeli mi yoksa omurgalı mı olduğunu ayırt edebilecek bilgiyi kazanıyorlar.

Müzenin amacı ve çalışma alanı, koleksiyonları sergilemek ve doğa araştırmacılarına olanak sağlamakla sınırlı kalmıyor. Müze çalışanları, depolarda bulunan ve sayıları giderek artan örnekler üzerindeki incelemelerine devam ediyorlar. Bilim adamları ve amatör doğa araştırmacılarının yıllar önce dünyanın dört bir yanına yaptıkları bilimsel gezilerde elde ettikleri buluntuları Londra Doğa Tarihi Müzesi'nde sergilemeye başlamalarından sonra, doğa araştırmaları da eski kalıplardan uzaklaşıp yeni bir boyut kazandı. Araştırmacılar, elde ettikleri buluntular üzerinde yaptıkları incelemelerin sonuçlarına göre, doğadaki canlıları sınıflandırmaya başladılar. Sınıflamada alem, sınıf, takım, aile, cins ve tür sistemini benimsediler.

Müze, koleksiyonlarının yanında zengin bir arşive de sahip. Raflar listeler ve kataloglarla dolu. Milyonlarca farklı bitki ve hayvan örneği, sınıflandırma üzerine çalışan araştırmacıların verdiği isimlerle bu liste ve kataloglarda yaşıyor.

Sınıflandırma üzerinde çalışan araştırmacıların herbir örneğe verdiği isim, Latince kökenli iki kelimeden oluşuyor. Latince ölü bir dil olduğundan, hem zaman içinde ismin kullanımında meydana gelebilecek farklılaşma engellenebiliyor, hem de milliyeti ve konuştuğu dil ne olursa olsun, Dünya'nın bütün araştırmacıları hangi türün söz konusu edildiğini anlayabiliyorlar. İkili ismin ilk kelimesi canlının cinsini ikinci kelimesi de türünü tanımlıyor. Ancak isim koymak yeterli olmuyor. Yeni konan bütün isimler Uluslararası Botanik ve Zooloji Terimleri Komisyonu'na bildiriliyor ve ancak bu kurumun onayından sonra bilimsel literatüre eklenebiliyor. Bu yöntemle ismi kabül edilen örnekler sergilenmeye hazır hale geliyor ve doğa tarihi koleksiyonuna katılıyor.

Örneğin, böcek bölümü yöneticisinin verdiği rakamlara göre, isimlendirmesi tamamlanmış 12 milyon örnek çekmecelerde ve dolaplarda depolanmış durumda. Bunun dışında bir o kadar da tanımlanmamış örnek var. Bu örnekler tanımlanmayı ve müzenin sergi salonlarında kendilerine yer bulmayı bekliyorlar. Müzenin böcek koleksiyonuna her yıl 300-400 bin kadar yeni böcek ekleniyor.





"Die Taufkapelle Der Natur", *G.E.O.* Aralık 1987
Çeviri Urungu Akgül



Medeniyetin Seçkin Üyeleri

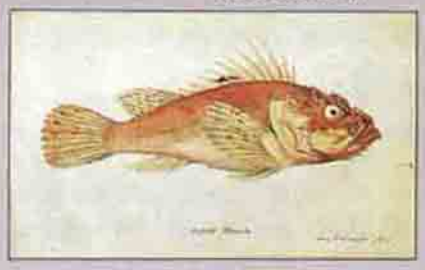
İngiliz toplumunun, bilimin önemini kavramış olan varlıklı ve seçkin bireyleri, 1700'lü yıllardan beri doğa araştırmalarına hem maddi destek sağlayarak hem de kendileri katılarak Dünya'nın bitki ve hayvan türlerinin belgelenmesine katkıda bulundular. Bu amatör ruhlu bilim öncüleri, zamanlarının ve servetlerinin büyük bölümünü, bir çoğunu doğal ortamlarında inceleme şansını yıllar önce yitirdiğimiz türleri toplamak için harcadılar. Gelecek kuşaklara en güzel hediyeyi, doğanın belgelenmiş tarihini miras bıraktılar.





Banks ve Solandier'in topladıkları örneklerin resimlerini çizen Parkinson

Parkinson'un çizdiği örneklerden biri









Sir Hans Sloan:

Bir koleksiyon çılgını olan Hans Sloan, bütün mal varlığını British Museum'a bıraktı. Dr. Sloan 1759'da ulusal müze olarak kullanılan ilk binayı açtı. Sonradan doğa tarihi koleksiyonları genel koleksiyonlardan ayrıldı ve Güney Kensington'daki yeni binasına taşındı. Bugünkü Doğa Tarihi Müzesi ziyaretçilere kapılarını 1881 yılında açtı. Dr. Sloan kakao bitkisinin (Thebroma cacao) de içinde bulunduğu kolleksiyonunun büyük bölümünü Jamaika'da doktorluk yaparken toplamıştı.



İki arkadaş Sir Joseph Banks ve Daniel Solandier



İngiliz Deniz Kuvvetlerin'in keşif seferlerine bilim adamı gönderme geleneği, Doğa Tarihi Müzesi'ne eşi bulunmaz kolleksiyonlar sağladı. Önceleri meraklı bir amatör olan ve sonradan British Museum'un denetçiliğine atanan sir Joseph Banks, Kaptan Cook'un ilk gezisine eşlik etti. Banks, konu hakkında oldukça geniş bilgi birikimi olan Daniel Solandier'i de kendisiyle birlikte gelmeye ikna etti. Brezilya, Yeni Zelanda, Tahiti ve Jawa gibi değişik bölgelerden Banks'in paha biçilmez değerdeki midye kolleksiyonunun da bulunduğu örnekler topladılar.





Kaptan Flinders

Kaptan Flinders'in İngiliz Deniz Kuvvetleri'nin emriyle Avustralya kıyılarına yaptığı yolculuğun masraflarını Doğu Hindistan firması karşıladı. Karşılığında Kaptan Flinder'in kendilerine Avustralya kıyılarıyla ilgili genel bir rapor hazırlamasını istediler. Ekipte doğabilimci olarak daha sonra Banks'ın bilim danışmanı olan Robert Brown ve Avusturyalı bir ressam olan Ferdinand Lucas Bauer de bulunuyordu. Bauer, toplanacak koleksiyonunun resimlerini çizmekle görevliydi. Geri döndüğünde yanında 1500'den fazla çizim getirmişti. Çizimler bugün de müzenin kütüphanesindedir. Araştırmacıların kolleksiyonu toplam 3900 bitki ve 300 hayvan türünden oluşuyordu. Bunların yanısıra müzede, sahte banknot bastığı için 1792 yılında Avustralya'ya sürülmüş olan bir mahkumun 490 tablosu da var.

Kendilerini Doğaya Adamışlardı



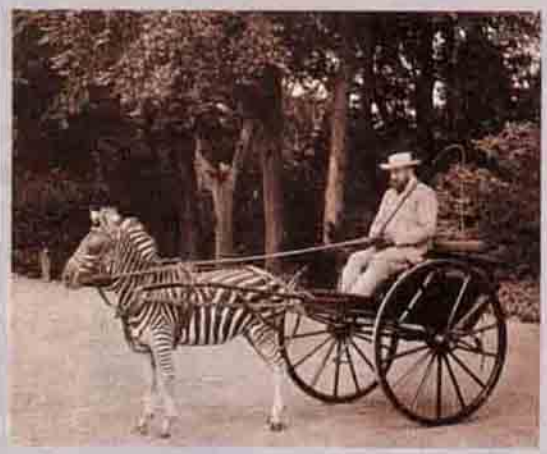
Bilim adamlarıyla dolu bir savş gemisi





John Murray

Modern oşinografi, bir savaş gemisinin 3,5 yıllık gezisiyle başladı. Kaptan Nares ve adamları derinlik ve sıcaklık ölçümleri yaparken, John Murray ve ekibi de deniz mikroorganizmalarıyla jeolojik ve kimyasal verileri değerlendirdi. İçinde bilim adamlarının rahatlıkla çalışabilecekleri şekilde yeniden düzenlenen savaş gemisi, gezi boyunca labaratuvar olarak kullanıldı. Bu gezide elde edilen yaklaşık 4000 hayvan türü Londra Doğa Tarihi Müzesi'nin kolleksiyonlarına katıldı.



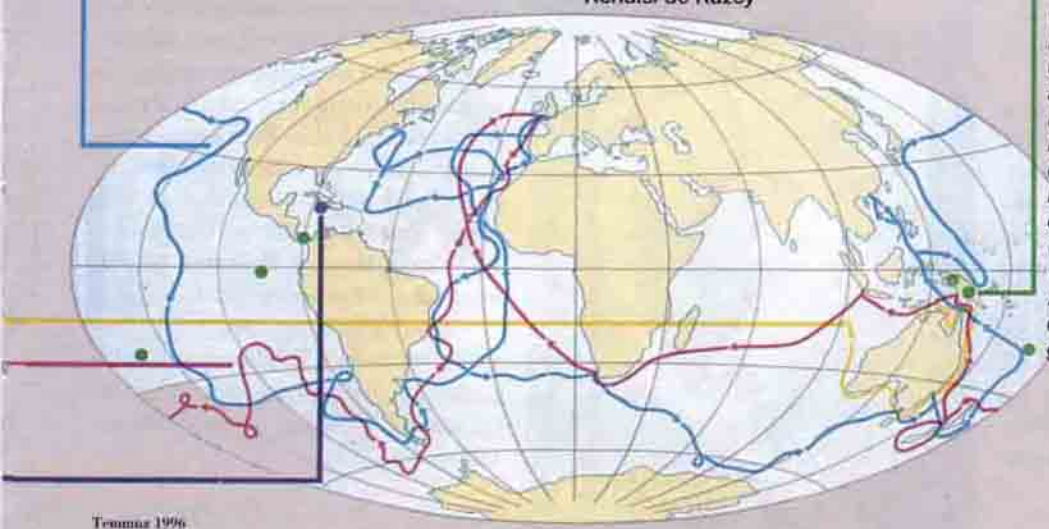
Walter Rothshild

Walter Rothshild daha 7 yaşındayken bir müze sahibi olmak istemişti. 23 yaşındayken isteğinin gerçekleşmesini sağlayan olağanüstü azmine, heyecanına ve sınırsız bilgisine çok şey borçluyuz. Rothshild, 1892'de Londra'ya 4-5 km uzaklıktaki Tring'te kendi zooloji müzesini açtı. Dönemin en iyi uzmanlarını bilim danışmanı olarak çalıştırdı. Deneyimli arştırmacıları Dünya'nın dört bir yanına örnek toplamaya gönderdi. Kendisi de Kuzey Afrika ve Hint Okyanusu'ndaki adalara yalnızca orada yaşayan gezgin kaplumbağa ve kara leylekleri incelemek için gitti. 1932 yılında düştüğü nakit sıkıntısı nedeniyle, 280 000 doldurulmuş kuştan oluşan kolleksiyonunu New York Doğa Tarihi Müzesi'ne sattı. Kütüphanesini ve müze binasını 1937 yılında Londra Doğa Tarihi Müzesi'ne bağışladı. Tring'deki bina, bugün Doğa Tarihi Müzesi'nce kuşların sergilenmesine ayrılmıştır.

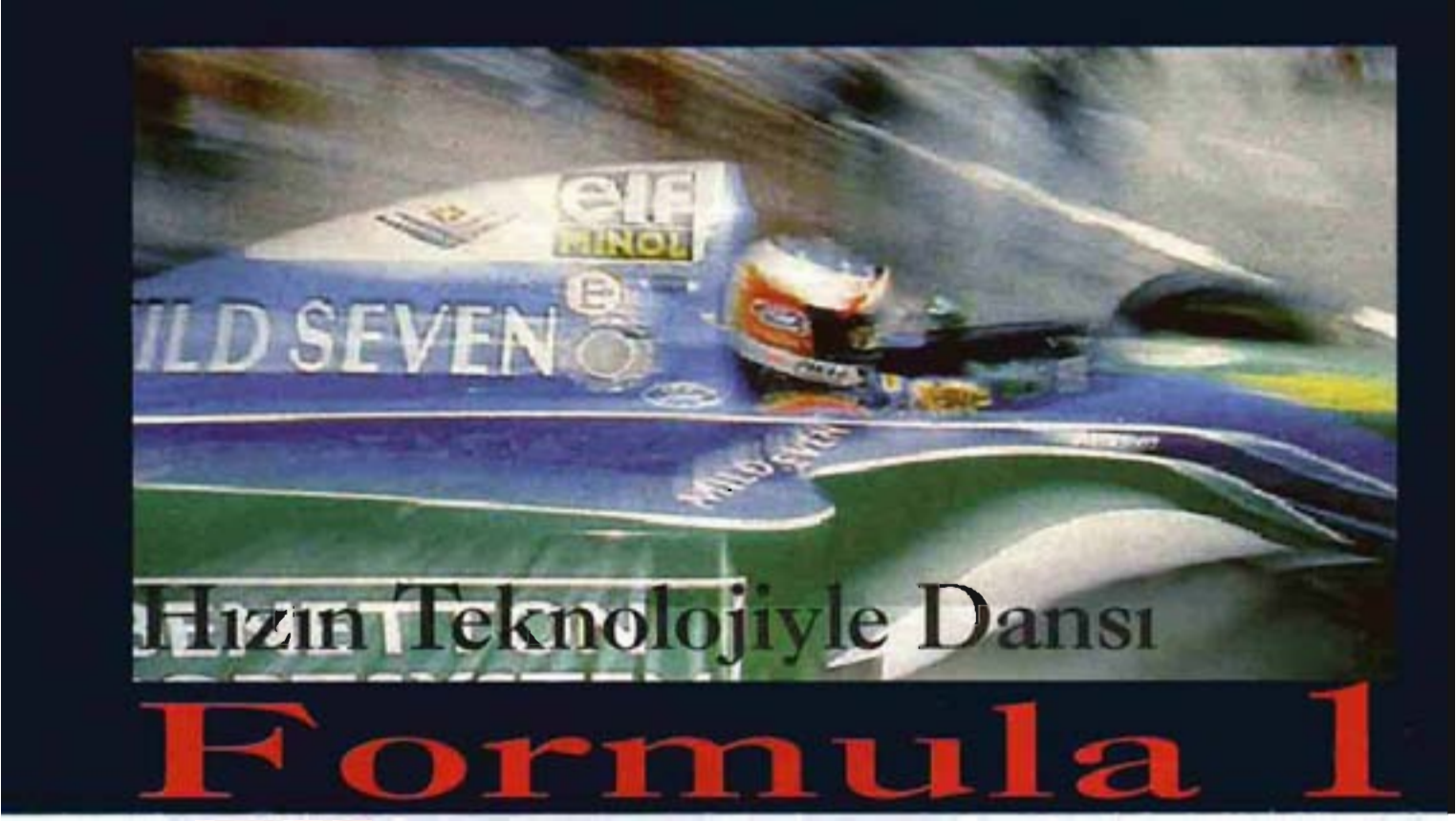


Lucy Evelyn Cheesman

Çok az kişi Lucy Evelyn Cheesman kadar cesur ve bağımsız bir hayat sürdürmüştür. Cheesman, katıldığı birçok bilimsel gezinin yanı sıra, müze için böcek ve diğer hayvanlarla bitkilerden örnek topladığı araştırma gezilerine de çıktı. Bunlardan en önemlileri, resmî böcekbilimci olarak Batı Hindistan, Panama ve Galapagos Adaları'na düzenlediği gezilerdi. Dönüşünde, beraberinde getirdiği malzemeyle müzenin laboratuvarlarında çalıştı. 1929-1955 yılları arasında Endonezya, Yeni Gine ve Güneybatı Pasifik'te tek başına araştırmalar yaptı. Zamanının büyük kısmını yağmur ormanlarında yaşayan böcekleri toplayarak geçirdi. Gezilerinde yaptığı araştırmaları kitap haline getirip yayımladı.



"British Museum" *GEO*, Aralık 1987
Çeviri: Urungu Akgül



Hızın Teknolojiyle Dansı

Formula 1

Fütürizm (gelecekçilik) akımının öncülerinden, İtalyan şair ve yazar Filippo Tommaso Marinetti, fütürizm akımının temel ilkelerini dünyaya 20 Şubat 1909'da Paris'te Le Figaro gazetesinde yayınlanan "Fütürizmin Öncü Manifestosu"yla duyurmuştu. Bu manifestonun bir yerinde şöyle deniyordu: "Bildiririz ki, dünyanın ihtişamı yeni bir güzelliğin katılımıyla zenginleşmiştir: Süratin güzelliğinin. Şasisini bezeyen, patlayıcı nefesli yılanlara benzeyen büyük borularıyla bir yarış arabası... Şarapnel üzerinde ilerliyormuş gibi giden, gürültülü bir motorlu araba, Somothrake Zaferi'nden (Paris, Louvre Müzesi'nde bulunan, Hellenistik döneme ait ünlü bir heykel) daha güzeldir." Fütürizm, bu ifadede anahtar rol oynayan "süratin güzelliği" kavramını ne ilk, ne de son defa yücelten olmuştu. Televizyonun tek kanallı ve siyah beyaz olduğu; filmlerin reklamlarla kesintiye uğratılmadığı günlerin favori filmlerinden "Ben Hur"daki at arabası yarışı sahnesi hâlâ belleklerden silinmedi. Bugünlerde ise ekranları, gücünü esas olarak reklamdan alan, pahalı, yeni bir araba yarışı türü fethetmiş durumda: Formula 1. Ben Hur'daki atlı savaş arabalarından daha hırçın ve gürültücü araçların kullanıldığı bu organizasyonda, bir bakıma yine şövalyeler, ama daha da çok teknoloji yarışıyor.

Tarihte mekanik güçle ilerleyen arabalarla yapılan ilk yarışın 1887'de Paris'te yapılan 31 kilometre'lik bir yarış olduğu kabul ediliyor. Yarışı, saatte 59 kilometre hız ortalamasıyla Jules Felix Philippe Albert de Dion kazanmış. Yüzyılın sonlarında araba yarışı fikri yavaş yavaş yaygınlık kazanmaya başlamış ve gerçek anlamdaki ilk araba yarışı Paris, Bordeaux arasında Haziran 1895'te yapılmıştı. İşler ciddiye binmeye başlayınca, tarihin ilk araba yarışı kuralları 1898'de yapılan Paris-Amsterdam-Paris yarışında belirlenmişti. Tarihte Grand Prix niteliğinde yarışlara uygun ilk araç, 1900'de üretimine başlanan Gordon Bennet serisi araçlar olmuştu. Arabaların motor güçleri artış hızları yükseldikçe yarışlar tehlikeli olarak nitelendirilmeye başlar ve 1903 Paris-Madrid yarışı iptal edilir. Hemen ardından yol yarışları yasaklanır ve, yarışlar özel pistlere taşınır. Grand Prix kuşağının ilk önemli yarışı 1906'da Fransa'da Le Mans'ta yapılmıştı. Bu organizasyonda araçlara 1000 kg ağırlık sınır getirilmişti. Bir süre sonra araba yarışlarının maddi yükünden yılmaya başlayan Avrupalı üreticiler hız kesmişken, Amerikada 1911 yılında İndianapolis 500 yarışları başlatılır. 1923'te Le Mans'ta yapılan "24 Saat" yarışı, Le Mans yarışları geleneğinin en önemli adımı olur. Ertesi yıl piyasaya sürülen Bugatti 35 arabası, popüleritesini koruduğu dönem boyunca 2000 yarış kazanır.

1920'ler, Formula yarışlarıyla ilgili düzenlemelerin yavaş yavaş ortaya çıktığı dönem. Başlarda en çok üzerine düşülen konu, motor hacmiyle ilgili sınırlandırmalar olmuş. İlk, 3 litre standardı 1921'de belirlenmiş; 1922'de sınır 2 litreye düşürülmüş. Güvenlik kaygılarıyla hacim 1926 tam 1.5 litreye düşürülmüşken, 1928'de hacim sınırlandırılması yapılmayan bir organizasyon gerçekleştirilmiş. 1938'de yeniden sınırlama getirilip süper yükleme uygulanmayan motorlarda 4.5, uygulanan motorlarda 3'te karar kılınmış.

1947'de Formula 2 yarışları için bir teknik şartname hazırlanmış. 2 litre hacim sınırlandırmalı bu yarışlar, geleceğin Formula 1 yarışçıları için okul görevi üstlenmiş. Zaten, Formula 1 saltanatı da genç sürücüleri çok bekletmeyip, FIA'nın uluslararası yeni bir Grand Prix standardı oluşturma kararı aldığı 1950'de kendini göstermiş. Formula 1 yarışlarının, düzenlemelerle birlikte yasaklara da gebe olduğu ortaya çıkmış. 1983'te "yer etkisi", 1989'da da süperyüklemeli(supercharge) motorlar yasaklanmış. Yer etkisi, özel aerodinamik alt gövde tasarımı sayesinde, arabaların virajları çok hızlı



dönmesini sağlayan bir özellik.

O yılların bir başka gözde teknik özelliği ise 1987'de ortaya çıkan "aktif süspansiyon". Bu, fren, ivmelenme ve köşe dönme durumlarında aracın yerden yüksekliğini otomatik olarak ayarlayan, bilgisayar kontrollü bir sistem. Bu sistem de 1994 yılında, kazalara yol açtığı gerekçesiyle FIA tarafından yasaklanmış. FIA'nın son yasaklama kararı ise, motor hacminin 3 litrenin altında tutulmasını gerektiriyor.

Organizasyon ve Katılımcılar

Formula 1 adı, söz konusu organizasyonu gerçekleştiren federasyon, FIA (Federation Internationale de l'Automobile, Uluslararası Otomobil Federasyonu) tarafından yapılan düzenlemeler ve araba tanımlarından oluşan bir pakete ait. FIA, yarışların gerçekleştirilmesi, kuralların belirlenmesi, yürütülmesi ve yaptırımların uygulanması konusunda işlev yüklenen asıl kuruluş. Formula 1'le ilgili olarak adlarının anılması gereken diğer iki kuruluş, Concorde Sözleşmesi ile uyum halinde çalışmayı kabul etmiş iki araba üreticileri federasyonu FOCA ve FISA. Araba üreticileri bir bakıma yarışan takımlarla özdeşleşmiş durumda. Keza, halihazırda, bir üreticinin sadece bir takımın arabalarını üretmesine izin veriliyor. Arabayı üreten şirketin yarıştaki ağırlığı motoru üreten şirketinkinden yüksek. Arabaların tipi belirlenirken arabayı üreten firmanın adı motoru üreteninkinin önüne yazılıyor ve alınan dereceler araba üreticisi tarafından kaydedilmiş sayılıyor. 1996 Formula 1 yarışlarına katılan 11 takım(dolayısıyla araba üreticisi) ve kullandıkları motorların listesi şöyle: Arrows-Hart V8, Benetton-Renault RS8, Ferrari-Ferrari, Forti-Ford Zetec V8, Jordan-Peugeot, Ligier-Honda, McLaren-Mercedes, Minardi-Ford, Sauber Ford Zetec-R V10, Tyrrell - Yamaha Judd, Williams-Renault RS8.

Son düzenlemelere göre yarışı bitiren ilk altı araç değerlendirmeye katılıyor ve sırasıyla şu puanları alıyorlar: 10, 6, 4, 3, 2, 1. 15 farklı ülke ve 4 kıtada yapılan toplam 16 yarışın sonunda alınan toplam puan kazananı belirliyor. Yarış bir kaza veya kötü hava şartları yüzünden tamamlanmadan durdurulursa, toplam yarış yolunun en az %75'inin kaydedildiği durumlarda ilk altı araca yukarıda belirtilen puanların yarısı veriliyor.

Yarışların start anı gergin fakat sıkı denetlenen bir seremoni olarak gerçekleştiriliyor. Geri sayma işlemi gösteri turundan 17 dakika önce başlıyor ve bir seri sesli sinyal ve ışıkla belirleniyor. Gösteri turunu tamamlayan araçları başlama noktasındaki, önceden belirlenen yerlerine dönüyorlar. Tüm araçların doğru biçimde yerlerini aldıkları kesinleşince, sırayla 5 kırmızı spot yakılıyor. Bu arada araçlar harekete geçmeye hazırlanıyorlar. Kırmızı ışıkların söndüğü, süresi önceden belirlenen ancak saklı tutulan belirsiz bir anda araçlar harekete geçiyorlar. Önceki yıllarda, kırmızı ışıkların söndürülmesi yerine yeşil bir ışık yakılıyordu. Ancak, bu ışığın bozulması durumunda, fiziksel ve ruhi bakımdan starta hazırlanmış sürücüler üzerinde büyük bir yıkım olduğu gözlenmiş. Yeni yöntem daha güvenli. Ne de olsa, kırmızı ışıkların herhangi bir biçimde söndürülememeleri gibi bir durum söz konusu edilemez.

Yarışın bitişi de en az start anı kadar seremonili ve matematiksel mantık kurgusu açısından ilginç. Araçlardan birisi son turunu tamamlayıp bitirme çizgisini geçtiğinde bitiş bayrağı kaldırılıyor. Bu andan itibaren, tüm araçların son tura kadar gelmeleri beklenmeyip, tur bindirilmiş araçların içinde oldukları turu hangi dereceyle tamamladıkları dikkate alınıyor. Söz gelimi, 50 turluk bir yarışta, 50 turu 4 aracın tamamlayabildiği bir durumda ilk 4 dereceyi, bitiriş zamanlarına göre bu dört araç alırken, beşinciliği ve altıncılığı, söz gelimi, o ana kadar 49'uncu turu bitirebilmiş iki araç alıyor. Bu iki araçtan, tamamlayamadıkları 50. turda değil, 49. turun bitişinde önde olan diğerini geçmiş sayılıyor. Kalan araçlar da o ana kadar tamamladıklardaki turlardaki konumlarına göre, değerlendirmede bu araçları izliyorlar. Yarışın bittiğini duyuran bayrak neredeyse Formula 1'in simgesi haline gelmiş, damalı flama. Diğer bayraklar ve ne için kullanıldıkları ise şöyle özetlenebilir: Sarı bayrak, güvenlik arabasının piste girdiğini ifade ediyor. Bu bayrak kalktığında araçların birbirlerini geçmeyip, yavaşlayarak, o anki sıralamaya göre ilerlemeleri gerekiyor. Güvenlik aracı, nadiren de olsa, çeşitli güvenlik sebepleriyle yarışın temposunun düşürülmesi için kullanılan bir araba. Araç piste girip, en önde giden aracın önüne geçiyor. Üzerinde parlak sarı ışıklar yanan bu araç pistte dolaşırken araçlar olabildiğince yavaş ilerliyorlar. Güvenlik aracı ışıklarını söndürüp pisti terk ettiğinde, yarış olağan temposuna dönüyor. Üzerinde kırmızı çizgiler olan sarı bayrak ise, pistte kaygan bir bölüm olduğunu belirtiyor. Buna çoğunlukla piste akan yağ sebep oluyor. Mavi bayrak, gösterildiği aracın arkasında, kendisini geçmeye çalışan bir araç olduğunu belirten bir güvenlik önlemi. Kırmızı bayrak







ise yarışın herhangi bir sebeple durdurulduğunu belirten bayrak. Üzerinde araç numarası olan siyah bayrak, söz konusu aracın ceza aldığı için, veya tehlikeli bir durum saptandığından yarıştan çıkıp pite girmesi gerektiğini gösteriyor.

Formula 1 yarışlarında elde edilen dereceyi her ne kadar sürücünün, maharetini kullanarak tek başına kazandığı düşünülüyorsa da, bu bir yanılgı. Formula 1 yarışı tam bir ekip işi. Bu yüzden yarışı bir boğa güreşi veya boks karşılaşmasından çok futbol maçına benzetebiliriz. Her araçta araçla ilgili, çeşitli yüzü bulabilen veriyi anında takımın bilgisayarına ileten bir bağlantı cihazı var. Bunun yanısıra, sürücüyle takım arasında sürekli telsiz görüşmesi yapılıyor. Görüşmenin yapıldığı frekans sürekli değiştiriliyor ve meraklıların dinleme olasılığına karşı şifreleniyor. Formula 1'in popüler takımlarından McLaren'de ortalama 45 kişi çalışıyor. Özetle: Takım Başkanı, Baş Tasarımcı, Takım Yöneticisi, Takım Koordinatörü, beş mühendis, dokuz teknisyen ve diğer uzmanlar. Sürücü gerçekten de büyük bir yük altında yarışıyor. Yarış sırasında sürücünün saatte bir litre su kaybetmesi ve nabzının 200'e çıkması olağan sayılan şeylerden. Bu yükü kaldırabilmesi için sürücünün yıl boyunca sıkı bir fiziksel eğitim programı izlemesi ve özel bir diyet uygulaması gerekiyor. Uzman sürücüler geliştirdikleri olağanüstü duyarlı algılarıyla aracın bir parçası haline geliyorlar. İyi bir sürücünün, aracın üzerindeki aerodinamik etkideki %0.5'lik bir değişikliği algılayabildiği ve aracın ön tarafının yer yüzeyinden yükseldiğindeki değişiklikleri 1 mm'ye varan hassasiyetle farkedebildiği saptanmış. Herhangi bir Formula 1 takımının bir günlük yarış programına göz atalım: Sabah 6:00'da kalkılıp otelden yarış alanına hareket ediliyor; üstelik bir önceki gece arabaların hazırlanışıyla uğraşmışken... Saat 7:30'da, pitte yakıt ve tekerlek yenilenmesiyle ilgili provalar yapılıyor. 9:30'da deneme turları var. Araç başına 12 tura izin verilen bu ısınma turlarında, elde edilen derecelerin kaydı tutuluyor ve yarışta, başlama pozisyonları bu dereceler dikkate alınarak belirleniyor. Saat 10:00'da ekibin mühendisleri, düzenledikleri bir brifingle, ısınma turlarında kaydedilen verilere göre o yarışta izlenecek stratejiyi belirliyorlar. Saat 10:50'den 12:00'ye kadar, sürücü ekibi, FIA görevlileri ve basınla çeşitli, kısa toplantılar yapıyor. Saat 12:00'de sürücülerin dinlenme ve hazırlık süreci başlıyor. Sürücünün seçimine göre, uyku, masaj veya muhabbet demek bu. Saat 13:20'de arabasındaki yerini alan sürücü son dakika kontrollerini yaptırıp yarışa konsantre olmaya çalışıyor. 14:00 start verme zamanı. Bu, bir bakıma henüz herşeyin başlangıcı. İzleyen iki saat boyunca takım bir dakika olsun nefes almadan araçtan gelen verileri değerlendirip strateji belirleyecek ve araç piste girdiğinde yakıt ve tekerlek yenileyip rutin kontrolleri gerçekleştirecek. Sürücü mü?.. O sürekli ve hızlı hareket halinde olacak. Araçların kaydettikleri ortalama en düşük hız 140 km/h iken en yüksek ortalama hız 250 km/h dolayında. Pistin düz kısımlarında hız ortalaması 350 km/h'ye kadar çıkıyor. Bu, aracın toplam doğrusal hızı. Motorun içinde daha da büyük bir kıyamet kopuyor. Dakikada 14.500 devirle çalışan bir Formula 1 motorunun bir devri saniyenin 4 binde biri kadar kısa sürüyor. En yüksek piston ivmesi yerçekimi ivmesinin 8000 katı ki, bu her bağlantı biyelinin üzerine üç ton yük bindirir. En yüksek piston hızı saniyede 50 metreye yakın. Bu arada piston biyeli kopup fırlayacak olsa, sahip olduğu potansiyel enerjiyle 100 metre deriye gidebilir. Soğutma sistemi de olağanüstü bir hızla çalışıyor. Sistemin bir noktası delinecek olsa, tüm soğutma suyu mevcut devir hızıyla bu delikten dışarıya 1 saniye içinde tümüyle boşalabilir.

Reklamın, geniş bir izleyici kitlesi ve sponsor kuruluşların desteğiyle gerçekleşen Formula 1 yarışlarının arkasındaki maddi kaynağı, takım üyelerinin kıyafetlerini, ara-











Formula 1, sanılanın aksine, sürücünün yalnız başına, arabasıyla başbaşa maharetini sergileyerek, bir şövalye gibi savaştığı bir yarış türü değil. Sürücü, yarış boyunca, onlarca kişiden oluşan takım arkadaşlarıyla sürekli iletişim halinde, gelen uyarı ve taktik önerilerini değerlendirerek yarışıyor. Bunun için, sürücü ile telsiz bağlantısı sürekli açık tutulurken, takım üyeleri, arabadaki özel bir veri iletişim aracından bilgisayarlarına aktarılan teknik verileri inceliyor..

balanın kaportasını ve pistlerin çevresini küçücük bir boş alan bırakmamacasına kaplayan firma reklamlarına bakarak kestirebiliyoruz. Ancak, parasal güç Formula 1 teknolojisinin dayandığı son noktada tek başına zaferi getiremiyor. Formula 1 ekiplerinden birinin teknik yönetmeni Harvey Postlethwaite'nin ifadesiyle: "Dev bütçeler zorunlu, ama başarı için yeğine önşart değil. Artık, tasarımcılar bol keseden para harcamanın yanı sıra, yaratıcı ve dahice davranmalılar." Teknolojinin sınırlarına yapılan bu yaratıcı gezinti, Formula 1'de birşeylerin değiştiğini gösteren bir işaret. Tek işaret bu değil. 1 Mayıs 1994'te gözde sürücü, izleyicilerin sevgilisi Ayrton Senna'nın kurban verildiği kazanın da öne çıkardığı güvenlik sorunu, organizasyonu gerçekleştiren otomobil federasyonu FIA'yı, motor hacmi üst sınırını 3500 cc'den 3000 cc'ye düşürmeye ve aerodinamik tasarımda güvenlik kriterlerini birincil plana almaya yönlendirmiş. Formula 1 arabalarının teknik özelliklerini tanımak ve son değişiklikleri öğrenmek için FIA'nın 1996 Formula 1 Teknik Yönetmeliği'ne göz atmak gerekiyor.

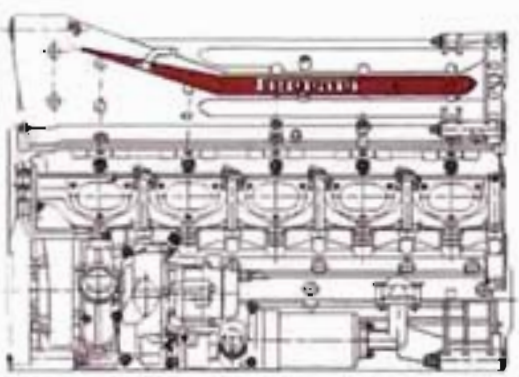
Formula 1 Arabası

Yönetmeliğin ilk satırında, Formula 1 arabası, bütünüyle pistlerde yapılan hız yarışları için tasarlanmış araç olarak tanımlanıyor. Bu heylik tanımdan sonra bazı teknik terimlerin açıklamaları yapılmış. Araç ağırlığı, sürücüsü ve tüm aksesuarlarıyla arabanın toplam ağırlığı olarak belirlenmiş. Bunun yanısıra bir de "yarışma ağırlığı" kavramı kullanılıyor. Bu da, araç ağırlığı artı tam dolu bir depo yakıtın ağırlığıyla ifade ediliyor. Motor hacmi, silindirlerde, pistonun katettiği toplam hacimi ifade ediyor ve santimetreküp (cc) cinsinden veriliyor. Formula 1 arabalarının motor hacmi 3000 cc'yi aşmamak zorunda. Yönetmelikte, bu hacmin hesaplanışında, pi sabitinin 3.1416 olarak alınacağı da belirtilerek kaçamak olasılığı ortadan kaldırılmış. Formula 1 yarışlarında, yanma odasındaki yakıt/hava karışımına "süperyükleme" (supercharge) uygulaması yasak. Karışımın sadece, doğal atmosfer basıncı ve motor iç dinamiğinin yarattığı basıncın etkisi altında olması isteniyor. Oysa, Formula 1'in Amerikan versiyonu denebilecek "Indycar" yarışlarında süperyüklemeye izin var. Avrupa futboluna "Amerikan Futbolu" ile yanıt veren Amerikalılar, araba yarışında da hırçınlığın dozunu artırmışlar.

Kokpit, sürücünün içinde oturduğu hacim olarak tanımlanmış. Kokpit'in yanısıra yakıt tanklarını da içeren, bütüncül ana gövde parçasına kabin (survivall cell) denmiş. Kabinin üst kısmında eklenti olarak 38 mm x 72 mm x 160 mm ebatlarında, içine kameranın yerleştirildiği bir kutu var. Bu kutunun ve standart, sade kabin tasarımının dışında yer alan, sürücünün konforu için eklenen kısımların, kolayca elle sökülebilir tipte olmaları zorunlu.

Teknik donanımla ilgili tüm ayrıntılar FIA tarafından, organizasyonun gerçekleştirileceği yılın öncesinde, Ekim ayında duyuruluyor. Teknik şartlara uymayan, veya tasarımı FIA yetkililerince tehlikeli olarak değerlendirilen arabaların yarışmaya katılmaları mümkün değil. FIA şartları, arabanın motor yapısının ayrıntılarından çok, genel geometrisi ve gücüyle ilgili. Bu, güvenlik ve fırsat eşitliğini sağlayan bir düzenleme.







Ferrari takımının kullandığı Formula 1 motorlarından birine ait üstten ve yandan çekilmiş iki fotoğraf ve aynı motora ait teknik bir çizim.



Formula 1'in karanlık yüzü... FIA, organizasyonun başarısına gölge düşüren ve kazananların sevinçlerini kursakta bırakan kazaların önüne geçmek için güvenlik önlemlerini her yıl artırıyor. Manfred Winkelhock, 1990'da geçirdiği, altı aşamalı fotoğrafta görülen kazadan yara almadan kurtulduktan sonra, 1985'te geçirdiği bir başka kazada yaşamını kaybetmiş.

Arabalar, tekerlekleri ileriye bakar durumdayken, tekerlekler dahil en çok 200 cm genişlikte olmalılar. Arabaların, arka tekerleğin merkez doğrultusunun ardında kalan bölümlerinin genişliği, 140 cm'yi geçmemeli. Dışta kalan kısımların, temas durumlarında diğer arabaların tekerleklerine zarar vermemeleri için, en az 10 mm kalınlıkta ve 5 mm yarıçaptan az olmayacak biçimde yuvarlanmış olmaları bekleniyor. Formula 1 arabalarının en dikkat çekici özellikleri, asfaltta yapışmış bir kurbağayı aratmayacak derecede yassı oluşları olsa gerek. Bu, aerodinamik bir zorunluluk olmanını yanı sıra, FIA'nın dayattığı bir yükümlülük. Araçların yerden yüksekliklerinin 95 cm'yi aşmaması gerekiyor. Bunun yanında, gövdenin yerden yüksekliğinin de düşük tutulması gerekli. Ortadan önce 25 cm'den daha yakın olan kısımların yerden yükseklikleri için belirlenen maksimum yükseklik 25 cm iken, üreticiler alt sınır olan 5 cm'nin civarında dolaşmayı yeğliyorlar. Bu yüzden Formula 1 arabalarının, deve hörgücü kadar engebeli olabilen karayollarında ilerlemeleri olası değil. Yarış pistleri, durgun bir havuz yüzeyi kadar çıkıntısız olarak hazırlanıyor.

Formula 1 arabalarına ilişkin, şu ana kadar verilen ölçüler ve izleyecek olanları daha iyi kavrayabilmek için kroki çizmek üzere bir kağıt ve kalemi hazır tutmak yararlı olabilir. Ölçüleri kabaca oranlayarak aktarabileceğiniz bu çizim için, ilk olarak maksimum toplam genişliğin 2 metre, yüksekliğin 95 cm olduğunu hatırlayalım. Uzunlamasına eksen çizildikten sonra, iki yanda bu eksene paralel, eksene 40 ve 100 cm uzaklıkta iki çizgi çekilmeli. Dış çizgiler aracın maksimum genişliğini göstermiş oluyor. Bu dış çizgi ile, iç çizginin arasındaki bölgenin, aracın ön tekerleklerinin merkez doğrultusunun 35 cm ön, 80 cm arka kısmında kalan kısmında, tekerlek ve tekerlek bağlantıları dışında birşey olmasına izin yok. Daha önde, aracın burnunda, bir kanat yer alabilir. Böylece, 115 cm uzunluğunda, 80 cm genişliğinde bir dikdörtgen sınır elde etmiş oluyoruz. Bu, aracın ön gövdesinin içine oturtulmak zorunda olduğu alan. Bu ölçülere uyularak tasarlanmış bir araç, ister istemez, uzun burunlu, iki dev ön tekerleği gövdeden uzakta duran tipik bir Formula 1 aracı oluyor. Yukarıda tanımlanan alan ve arka tekerleklerin merkez doğrultularına kadar olan bölümde araç genişliği eksenden iki yana 30 ile 50 cm arası genişlikte olmalı. Gövdeye ait tüm bu elemanların, Formula 1 araçlarının belki de standartları en keskin biçimde belirlenmiş ortak parçalarının, taşıyıcı bloğun üzerine oturtulması bekleniyor. Taşıyıcı blok, rulman tekerlekli, oyuncak tahta arabalarda rastlanan, uzunlamasına yerleştirilmiş kalasa benzer bir geometrisi var. Şaşırtıcı bir benzerlikle, tahta, rulmanlı arabalar da, basit bir kalas ve bunun iki ucuna bitiştirilen, uçlarına rulman geçirilmiş, dingil görevi gören iki tahta parçasıyla yapılıyorlar çoğunlukla. Arabanın üzerindeki tüm diğer parçalar, arabayı yapan çocuğun maharetini gösteren birer ayrıntı olarak kalıp, ortadaki kalas evrenselliğini koruyor. Formula 1 arabalarının taşıyıcı bloğu, dikdörtgenler prizması biçimli basit bir kalas formunda ve ön tekerleklerin arka sınırıyla arka tekerleklerin merkez doğrultuları arasında uzanır durumda olmak zorunda. Ayrıca, 30 cm genişliğinde ve 10 mm kalınlığında olması zorunlu olan bloğun kalınlığının, her noktada aynı olması bekleniyor. Bloğun kesilmesi veya ölçüm ve tekerlek bağlantıları için açılan delikler dışında delinmesi yasak. Bloğun üzerinde, konumları FIA tarafından belirlenen, gerektiğinde, bloğun kalınlığının ölçülmesi için kullanılan 50 mm genişliğinde 6 delik bulunuyor. Blok yüzeyiyle temas halindeki bağlantı elemanlarının kapladığı alanın toplam 20 cm²'yi geçmemesi gerekiyor.

Bu taşıyıcı bloğun yoğunluğunun, suyun yoğunluğuna oranı 1,3 ile 1,45 arasında olmak zorunda. Aracın toplam ağırlığının da en az 600 kg olması gerekiyor. Yarış sırasında araca yakıt, azot ve sıkıştırılmış hava dışında yeni birşey eklenmesi yasak. Onarım ve yenileme amacıyla parça değişikliği yapılacak olursa, takılan parçanın ağırlığının eskisiyle aynı olması gerekiyor.

Yarışta sadece 4 zamanlı, pistonlu motor kullanılmasına izin var. İzin verilen maksimum silindir sayısı ise 12. Motor üreticileri genel olarak, performans ve hacimi optimum biçimde dengeleyen 10 silindiri yeğliyorlar. Silindirlerin tümünün daire kesitli olması gerekiyor. Silindir başına en fazla 5 valf kullanılabiliyor. Hava girişine soğutucu görevi görecek herhangi bir aparat eklenmesi yasak. Ayrıca egzost sisteminin değişebilir uzunlukta olmaması gerekiyor. Krank milinin dökme demir veya çelik olması ve silindirlerde kompozit malzeme kullanılmaması şart koşulmuş.

Formula 1 yarışlarını TV ekranında izlerken, en çok ilgi gösterilen konulardan biri, 10 saniye dolayında bir sürede arabaya yakıt doldurulması, 4 tekerleğin değiştirilmesi ve genel kontrollerin yapılması. Bu, işin gösteriş yönünü de pekiştiriyor. Yakıt doldurma işleminde kullanılan araçlar, tahmin edilebileceği gibi FIA denetiminde üretiliyorlar. Tüm ekiplere, bütünüyle özdeş yakıt doldurma araçları sağlanıyor. Yakıt yenileme işlemiyle ilgili düzenleme de, tüm diğer işlemlerle ilgili olanlarda olduğu gibi güvenlik amaçlı. En başta gelen önlem, yakıt alacak arabanın şasisinin topraklanması. Yakıt doldurma araçlarının üzerindeki tüm aksamlar da ayrı ayrı topraklanıyor. Yakıt doldururken, sıvı akışını sağlamak için, yerden en fazla iki metre yükseklikteki yakıt tankıyla aracın yakıt deposu arasındaki seviye farkından başka bir yöntem izlemek yasak. Araca yüklenen yakıtın da, çevre sıcaklığından en fazla 10 derece aşağıda saklanmasına izin veriliyor. Aracın yakıt deposu, orta eksen üzerinde, sürücüyle motor arasında bir konumda. Araçta, yakıt saklanması veya devriyle ilgili aparatların, aracın orta tekerleklerinden önde olması zorunlu.

Formula 1 yarışlarında 4x4 (hem önden, hem arkadan çekişli) araç kullanılmıyor. Yarı otomatik vites sistemlerinin kullanılmasına izin veriliyor. En az 4, en çok da 7 ileri vites kullanılabiliyor. Çoğu aracın 6 ileri, bir geri vitesi var. İki istisna, 7 ileri vites kullanan Jordan ve Benetton takımlarının araçları. Araçlarda tek geri vites var ve yedeklemeli bir fren sistemi var. Sistem tek bir fren pedalından kontrol ediliyor. İki fren sisteminden birisi sorun çıkaracak olursa, yedek







sistem bağımsız biçimde görevini yerine getiriyor. Tekerlekler için belirlenen en büyük genişlik 38 cm. Ayrıca tekerleklerin maksimum 66 cm çapa sahip olmaları gerekiyor.

Kokpit tasarımında izlenen kriterler, sürücünün görüş serbestliği ve kaza anında aracı kolaya terk edebilmesiyle ilgili. FIA tarafından hazırlanan standart bir şablonun kokpite kolayca sokulup çıkarılabilmesi gerekiyor. 1998 yılında yapılacak yarışlar için hazırlanan teknik şartnamede güvenlik önlemlerini pekiştiren FIA, kokpitin kontrolünde kullanılacak olan şablonu da büyültmüş. Kokpitin, sürücünün kokpiti, emniyet kemerleri bağlı durumdayken 5 saniyede kolayca terkedebileceği biçimde tasarlanması öngörülüyor. Yine, kaza anlarında arabanın terk edilmesini kolaylaştırmak için, araçların direksiyonları elle sökülebilecek biçimde tasarlanıyor. Direksiyonun hemen arkasında yer alan bir kol çekildiğinde, direksiyon serbest kalıyor ve güç harcanmadan sökülüp atılabiliyor. Kokpitin içendeki toplam yüzey alanının 700 cm²'den az olmaması gerekli. Kokpit güvenliğiyle ilgili başka bir şarta göre, direksiyon söküldüğünde, normal biçimde oturan ve emniyet kemerleri bağlı olan sürücünün dizlerini kendine çekerek, bacaklarını kolayca dışarı çıkarabilmesi gerekli. Yine güvenlikle ilgili bir başka şart da, araçta iki adet yangın söndürme sistemi bulunması: biri, kokpitin içine, diğeri motor bölmesine püskürecek biçimde. Sistemin, otomatik olarak ve aracın merkezi elektrik sistemi devre dışıyken bile çalışması gerekiyor. Bununla birlikte, sürücünün de sistemi elle, kolaylıkla devreye sokabilmesi gerekli.

Aracın iki yanında birer dikiz aynası bulunması gerekiyor. Aynaların en az 10 cm genişliğinde ve 5 cm yüksekliğinde olmaları şart koşulmuş. FIA, aynaların yeterince etkin kullanılıp kullanılmadığını sınamak için ilginç bir yöntem bulmuş. Bir kontrolör, elindeki 10 cm genişlik ve 15 cm yükseklikteki bir harf veya rakamı, arabanın arkasında herhangi bir konumda tutarken, sürücünün bunu okumasını istiyor.

1996 Formula 1 yarışları, 10 Mart'ta Avustralya'nın Melbourne kentinde yapılan yarışla başlatıldı. Toplam 17 yarışın yapılacağı bu yılki Formula 1, 13 Ekimde Japonya'nın Suzuka kentinde yapılacak yarışla son bulacak. Japonya, Formula 1 yarışlarının ev sahiplerinin arasına bu yıl katılmış. Araçların kıtalar arasında nasıl taşındığını merak edenler için belirtelim; "uçak kullanılıyor". İzleyiciler 3 günlük bir bilete kişi başına, 3 600 000 TL ile 18 000 000 TL arası ücret ödüyorlar. Buna yol ve konaklama ücretini de ekleyince, sıfırı sayılamayacak kadar bol bir rakam çıkıyor ortaya. Görülüyor ki Formula 1 yarışlarını izlemek neredeyse katılmak kadar pahalı. Bu durumda, Formula 1 meraklılarının çoğunluğuna, TV ekranlarının başında, bu pahalı ve gürültülü sporu, denk geldikçe izlemek düşüyor.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Formula 1 History, http://www.
FIA Web Sayfaları, http://www.
Pioneer of Racing Series, http://
McLaren Takımının Web Sayfaları, http://www.
Ferrari Takımının Web Sayfaları, http://www.



Metal Yiyen Bitkiler



Midilli Adası'ndan başka yerde yetişmeyen zarif sarı çiçekler kirlenmiş toprağı temizleyecek bitkilerin geliştirilmesinde yol gösterici olabilecek önemli ipuçları sağlıyor. Oxford Üniversitesi Bitki Bilimleri Bölümü'nden Ute Krämer ve Andrew Smith, Alyssum lesbiacum adlı bitkinin nasıl nikel emdiğini keşfetti. Bu bilgi sayesinde, bugün kullanılan tekniklerden daha ucuz ve temiz bir şekilde, topraktan metal alabilecek bitkilerin yetiştirilmesi umuluyor. Alyssum lesbiacum, topraktan nikeli alarak, toprağın üzerindeki yeşil dokularına gönderir. Diğer 'hiperakümülatörler' gibi, pek çok bitkiyi öldürebilecek miktarda metali içine alabilir. Bazı bitkilerin, metalleri dışarıda tutmak yerine neden biriktirdiğini kimse bilmiyor. Smith, bu konuyla ilgili olarak, "Bir teoriye göre, metaller, zararlı böcekleri uzak tutarak bitkiyi yemelerini önler" diyor.

Ancak sonuç ne olursa olsun, hiperakümülatörler temizleme operasyonlarında oldukça yararlı olabilir, çünkü bunlar metalleri topraktan alır ve bitkinin toprak üstündeki kısımlarında biriktirirler. Metal yönünden zengin olan yapraklar ve sürgünler biçilip imha edilebilir. Smith'e göre, metalleri bitki özütünden alarak, onları yeniden kullanıma sunmak bile mümkün olabilecek. Bu tekniklerin geliştirilmesini hızlandıracak bir araştırmada, Smith ve Krämer, A. lesbiacum'un histidin amino asidini kullanarak nikeli emdiğini bulguladı. Amino asidin içindeki azot atomları, elektrona gereksinim duyan nikel iyonlarına verdikleri elektronlarla arada güçlü bir bağ oluşturur. Daha sonra nikel, histidinin molekül yapısına hapsedilir. Araştırmacıların, histidinin bitkinin köklerinde serbestçe dolaştığını ortaya çıkarmaları da oldukça şaşırtıcı. Genelde, histidin, protein ve peptid gibi daha büyük biyolojik moleküllerin yapısı içindeyken işlevlerini gerçekleştirir.

Smith ve Krämer, şimdilerde hiperakümülasyonu yönlendiren genleri bulmaya çalışıyor. "Tüm bu hiperakümülatörlerle olan sorun, yavaş büyüyor olmaları ve bir bölgeyi zararlı kimyasal maddelerden arıtmalarının uzun yıllar alabilecek olması" diyen Smith, bu sürecin, genlerin, çabuk büyüyen ve metali emebileceği çok sayıda yaprağı olan filiz ve karnabaharları da içeren lahana cinsi bitkilerin içinde çalışmalarının sağlanmasıyla hızlanabileceğini belirtiyor. Araştırmacılar sorumlu geni bulabilirlerse, onları hızlı büyüyen ve toprağı daha çabuk temizleyecek olan bitkilere transfer edecekler.

Smith'in araştırma grubu, nikel dışındaki metalleri yüksek oranda biriktiren bitki türlerini bulmaya çalışıyor. Grup, çalışmasına, Zaire'nin doğusundaki bakır madenlerinin çevresinde bulunan, bakır ve kobaltı biriktiren bitkilerle başladı. Üzerinde çalışılacak bir diğer bitki türü ise Britanya'da yetişen ve çinkoyu yüksek oranda biriktiren Thlaspi caerulescens. Araştırmacıların karşılaştığı sorunlardan biri de, kirlenen bölgenin genelde pek çok metal yüzünden bu hale gelmiş olması. Sadece bir metali tolere edebilen bitkiler, diğerlerine maruz kaldıklarında ölürler. Ancak Smith'in grubu, hiperakümülasyonu kontrol eden genetik mekanizmayı açığa çıkararak, bitkileri metillerin etkilerine genetik olarak dayanabilecek ya da birçok metali aynı anda emebilecek hale getirebileceklerini umuyor.

Günümüzde kullanılan temizleme yöntemleri, topraktaki metalleri zararsız hale getirmek ya da topraktaki metallerin kaybolmasını sağlamak amacıyla toprağı bulunduğu yerden alıp güçlü asitlere maruz bırakmayı içermektedir. Ancak asit, mikroorganizmaları öldürerek toprağı steril ve verimsiz bir hale getirir. Ayrıca, bu yöntemin maliyeti, hektar başına £ 1 milyona (100 Milyar TL'nin üzerinde) kadar çıkabilir. Smith, toprağın bitkilerle temizlenmesinin çevreci olduğu kadar ucuz bir yöntem olduğunu da düşünüyor.

Andy Coghlan
New Scientist 17 Şubat 1996

Atom Bombaları ve Yumuşakçalar

Atom silahlarının yol açtığı radyoaktif serpintiler, hiç hesapta olmayan biyolojik bir buluşa sebep oldu. 1945'deki ilk atom bombası patlamalarıyla kolsuayaklıların (Brachiopodos) kabuklarında oluşan izleri radyokarbonla tarihleme yöntemini kullanarak inceleyen bilim adamları, Antarktika'daki kolsuayaklıların kabuklarındaki yıllık büyüme halkalarının aslında yaklaşık 2 yıllık bir süreçte oluştuğunu göstermeye çalışıyor.

Cambridge'deki İngiliz Antarktik Araştırma Grubu'ndan Lloyd Peck ve Almanya, Bremerhaven'deki Alfred Wegener Deniz ve Kutuplar Enstitüsü'nden Thomas Brey, Weddel Denizi'nden toplanan kolsuayaklılar üzerinde çalışmaya başladılar. Kolsuayaklılar, evrimsel değişimlerden geçerek, 250 milyon yıl önce en yaygın olarak bulundukları dönemden, Paleozoik çağlardan, günümüze kadar gelen canlılardır. Günümüzde yerlerini büyük oranda midyelere bırakmalarına rağmen, Güney Denizi'nin soğuk suları da dahil olmak üzere bazı sularda varlıklarını devam ettiriyorlar. Peck ve Brey bazı hayvanların kabuklarını iki yıl arayla incelediklerinde kolsuayaklıların gelişimiyle ilgili ilginç bazı bulgular elde ettiler. Vardıkları sonuçlar, bu yaratıkların yıllık büyüme halkalarında görülenden çok daha yavaş geliştikleri yolundaydı. Araştırmacılar, daha sonra radyokarbonla tarihleme yöntemine yöneldiler. İlk atom bombası deneyleri sırasında atmosfere yayılan yüksek orandaki karbon-14, kesin bir tarihleme yapabilme imkanı sağladı. Karbon-14, patlamalara kadar sadece küçük miktarlarda var olan bir izotoptu. Hayvanların kabuklarında bulunan karbon-14'deki ani yükselmeyi analiz eden Peck ve Brey'in bulduğu sonuçlar, halkaların her yıl değil ama ortalama 1,84 yıllık bir süreçte oluştuğunu ortaya çıkarıyordu. (Nature, cilt 380, sayfa 207). Araştırmacılara göre bu, bazı kolsuayaklıların yaklaşık yüz yıl yaşamaları gerektiği anlamına geliyor.



Yumuşakçalar kabuklarını her gün azar azar artırarak oluşturur. Bunlar genelde ay çevrimine ve su sıcaklığındaki yıllık değişmelere göre büyüklük açısından çeşitlilik gösterir. Araştırmacılar henüz Antarktika'daki yumuşakçaların neden bu kuralın dışında kaldığını bilmiyor. Peck'e göre, bilinmeyen çevresel bir döngü buna neden olabilir ya da bu, iki yıllık bir üreme döneminin bir yansıması olabilir. Ona göre, üreme, büyüme halkalarını açıklayabilecek bir kontrol nedeni olabilir.

Peck şimdilerde bu olasılığı araştırmak için, kolsuayaklıların üreme biyolojileri üzerinde çalışıyor ve aynı gelişme sürecinden geçip geçmediklerini öğrenebilmek için yaş bulma deneylerini dünyanın çeşitli bölgelerinde yaşayan kolsuayaklılarla da tekrarlayabilmeyi umuyor.

Douglas Palmer
New Scientist 6 Nisan 1996
Çeviri: Bezen Çetin

YIL 1984

Zaman Su Gibi Akıp Geçti.

YIL 1996

TRT 2 Yayına Başladı. **12 Yıl Önce**

Boğazda 2. Köprü Açıldı. **8 Yıl Önce**

İsrail-Filistin Barışı Gerçekleşti. **3 Yıl Önce**

Mandela Başkan Oldu. **2 Yıl Önce**

Adem Bilgiç *(İş Adamı):*
Nisan 1985'te Geleceğin Sigortası yaptırdı.
Nisan 1996'da sigorta süresi doldu, özel emekli oldu.



"Geleceğin Sigortası'nı sanki dün yaptırmış gibiyim. Tahminlerimin çok üzerinde toplu para aldım. Çok memnunum..."

Geleceğin Sigortası...
Anadolu Hayat'ın güvencesi kanıtlanmış, binlerce kişiye özel emekliliği yaşatmış hayat sigortası...

Geleceğin Sigortası hem küçük tasarruflarınızı büyük birikime ulaştırıyor, hem de yaşamın doğal risklerine karşı güvence sağlıyor.

18 yaşını dolduran herkes Geleceğin Sigortası yaptırabiliyor.

Anadolu Hayat'tan Geleceğin Sigortası yaptıranlar bugün, ayda sadece bir-iki milyon prim ödeyerek, su gibi akıp geçecek 11-30 yıl arasındaki sürelerde geleceklerine büyük destek sağlıyor.

Zaman su gibi akıp geçiyor... Gelecek de bir gün gelecek... Gelecek gelmeden gelin, siz de Geleceğin Sigortası yaptırın, Anadolu Hayat güvencesini değerlendirin.

ANADOLU HAYAT
"Hayat Uzmanı"

ANADOLU HAYAT SİGORTA A.Ş.
Büyükdere Cad. No: 63/A
Maslak 80670 İSTANBUL
Tel: (0212) 286 14 86
Faks: (0212) 276 76 99

ANADOLU HAYAT
Bir **TÜRKİYE İŞ BANKASI**
Kuruluşudur.



Suyun habercisi ve rüzgârın dostu kavak ağacı, çok eski dönemlerden beri insanoğlunun ilgisini çekmiş. Geçmişte, gölgesinden yararlanmak ve rüzgârı kesmek amacıyla yetiştirilen kavak ağacı, aynı zamanda süs bitkisi olarak kullanılmış. Teknoloji ilerledikçe, kavak ağacından yararlanma biçimleri de değişmiş. Kavak, yakıt olarak tüketilmesinin yanında, odunu kolay işlenebildiğinden, kibrit sanayiinde, müzik aleti yapımında, lif, kereste ve kontrplak üretiminde de kullanılmış. Kavak dokusunda bulunan lifler, kâğıt endüstrisinde verimli bir kullanım alanı bulmuş. Günümüzde, kavakların kâğıtlık hammadde nitelikleri biyogenetik olarak geliştiriliyor ve ağaçlandırmaları yapılarak endüstriyel üretime yönelik olarak yetiştirilmeleri planlanıyor.

Tüpteki Kavak Ağacının Kâğıda Uzanan Öyküsü

MİTOLOJİYE GÖRE, Güneş tanrısı (Helios) ile Klymene'nin kızları Phaethusa, Lampetie ve Aegle, erkek kardeşleri Phaethon'un güneş arabasının dizginlerini kaybetmesi nedeniyle, Zeus tarafından yıldırımla vurularak öldürülmesinden sonra, "Po" ırmağının kıyısında gözyaşı döke döke kavak ağacına dönüşmüşler. Yel estikçe usul usul sallanan bu kavakların gözyaşlarından da kehribar taneleri meydana gelmiş. Böylesine hüzünlü bir öyküsü olan kavak ağaçları, Söğütgiller (*Salicaceae*) ailesine ait *Populus* cins adını alan zengin bir grup. Üçgen, oval ya da kalp biçimli yaprakları, kimi türlerde 60 m'ye kadar uzayan boyları ve sütunumsu gövdeleriyle tanınan kavakların çiçekleri tırtıla benzeyen yapılarda toplanmıştır. Bu tırtılsı çiçekdurumlarında, çiçekler tümüyle ya erkek ya da dişidir ve tomurcuk halindeyken yapışkan bir maddeyle kaplı olurlar. Kapsül biçimindeki meyvelerinin içinde de çok sayıda tüylü tohum var. Özellikle mayıs ayında, çoğalmak adına uçuşa geçen bu tüylü tohumlar bazı insanlarda allerji yapabiliyor.

En iyi gelişmeyi ılıman ve serin iklimli bölgelerdeki akarsu kenarlarında gösteren bu ağaçlar, Türkiye ormanlarında da sıklıkla görülebiliyor. Kara kavak, ak kavak, servi kavağı, titrek kavak ve Fırat kavağı Türkiye'de kendiliğinden yetişen türler. Bunların dışında 30 kadar kavak türü de var. Uygun su, toprak ve iklim koşullarında çok hızlı büyüyen kavaklar, orman dışı alanlarda da etkin bir biçimde yetiştirilebiliyorlar.

Kavak ağaçları, diğer ağaç türlerine göre, büyüme ve farklılaşma dönemlerini çok hızlı geçiriyorlar. Çokyıllık bitkiler olan kavaklar, hızlı büyüme özellikleri nedeniyle, genetik özellikleri açısından incelenme kolaylığına sahipler. Eşeyli üremeyle çoğalabildikleri gibi, eşeysiz olarak da gövde, dal ya da tomurcuktan çoğaltılabiliyorlar. Bu özellikleri, kavakların doku kültürlerinde, tüp içerisinde kolaylıkla yetiştirilebilmelerini sağlıyor. Kavakların genetik haritalama çalışmalarının da hızla ilerlemesi, istenen niteliklere sahip ağaç yetiştirilmesini kolaylaştırıyor. Bu "tüp kavaklar" günümüzde kâğıt endüstrisi için önemli bir sermaye, hem de katliamsız yoldan.

Tüpte Başlayan Yaşam

Bitkilerde eşeyli çoğalma, döllenmenin kendi kendine ya da farklı bitkiler arasında gerçekleşmesi yoluyla olur. Bu yolla tohum oluşturan bitkiler, toprağa düşen tohumlarının çimlenmesiyle çoğalmalarını gerçekleştirmiş olurlar. Bitkilerde çoğalmanın, en etkileyici yönlerinden biri ise eşeysiz olarak da üreyebilmeleridir. Çelikleme denilen bu yöntemle, bitkinin gövde, dal, tomurcuk gibi herhangi bir parçası köklendirilerek, çoğalma sağlanabilir. Bitkiye ait bir doku parçacığının çoğaltılması işlemi laboratuvar ortamında da gerçekleştirilebiliyor. Çoğaltılması istenen bitkiye ait doku parçacığı, besleyici ve gelişmeyi sağlayıcı maddeleri içinde bulunduran kültür ortamlarına aktarılıyor ve uygun koşullar altında bekletilerek gelişmeleri sağlanıyor. Bitkisel bir doku parçacığının, "totipotensi" olarak adlandırılan, bitkinin bütününü geliştirebilme özelliği, onun laboratuvar koşullarında da gelişebilmesine olanak tanıyor.

Biyoteknolojinin sağladığı olanaklar işte burada devreye giriyor. Tüpte yetiştirilen bitkicikler üzerinde gen aktarımı çalışmaları yapılabiliyor ve kâğıt endüstrisi için istenen özelliklere sahip olan bitkiler elde edilebiliyor. Ancak, tüpteki yaşamı başlatmadan önce yapılması gereken birçok işlem var. Tüpte geliştirilmesi planlanan ana bitkinin seçimi sağlıklı bir temel kurmak açısından önem taşıyor. Tür özelliklerinin dışında, bitkinin seçimini etkileyecek önemli bir etmen de, hastalıklı olup olmaması. Virüsleri olan bitkilerin elenmesi, yapılması zorunlu bir işlem. Doğru ve sağlıklı bitkiyi seçtikten sonra, bir diğer önemli aşama da, bitkinin geliştirileceği kültür ortamının niteliklerinin belirlenmesi. Bu kültür ortamlarının, bitkinin gelişmesi için gereken maddeleri yeterli oranda içermelerinin gerekliliği yanında, onların da hastalık etmeni taşımayan, yani steril bir hale getirilmesi gerekiyor. Seçilen bitkilerin büyüme ve gelişmeye uygun yapılarının belirli yöntemlerle çoğaltılması ve istenen oranda bitkicik elde edilmesi de bir sonraki işlem. Bu bitkiciklerin toprağa aktarılabilmeleri için köklendirilmeleri de gerekli. Köklenen bitkicikler ise, kültür ortamından alınarak yapay toprağa ya da köklerinin güçlenmesi amacıyla yeniden, köklendirmeye özel steril ortamlara aktarılıyorlar. Köklenmeyle ilgili tüm bu işlemler de tamamlandıktan sonra, bitkiler doğal gelişme ortamları olan toprağa ekiliyorlar.



Ligninin Bitki Dokusundan Ayrılmasında Yeni Teknoloji

Nermin Gözükırmızı
Prof. Dr., İ.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
TÜBİTAK MAM, GMBAE Bitki Biyoteknolojisi Grup Başkanı

Bitkilerin hücre çeperlerinde bulunan ligninler karmaşık fenolik heteropolimerler adı verilen yapılardır. Bitkilerde sekonder ksilemi (odunu) oluşturan lif, trake ve trakeidlerin çeperlerinde biriken lignin, bitki dokularına destek sağladığı gibi bitkide, ksilemdeki su iletiminin sızdırma olmaksızın gerçekleştirilmesinde önemli rolü vardır. Ayrıca, bitki yüzeyinde de bulunan ligninler bitkileri mekanik zorlamalara ve dışarıdan gelen patojenlere karşı korurlar. Bitki türüne, dokusuna ve çevre koşullarına bağlı olarak büyük yapısal çeşitlilik gösteren ligninin selülozdan ayrılması gereklidir. Kâğıt endüstrisinde kullanılan selülozun bitkiden saf olarak ayrıştırılması gerektiğinden, ligninin bitkideki varlığı bazı sorunlar çıkarabilir.

Lignin yapımı uzun bir reaksiyonlar zinciri sonucunda gerçekleşir. Bu yapım reaksiyonlarına müdahale edilerek, ligninin bitki dokusundan daha kolay ayrılabileceği bir özellik kazanması sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu amaçla, antisense-RNA teknolojisi adı verilen yeni bir yöntemle ligninin temel yapısı değiştirilerek, ilk transgenik kavaklar elde edilmiştir. Türkiye'de çok yakın bir zamanda gerçekleşen bu çalışmanın benzerlerinin, Dünya'da da aynı zamanlarda gerçekleşiyor olması gurur vericidir. Antisense-RNA teknolojisi, bir genin ters bir kopyasının bitkinin genetik yapısına yerleştirilmesi yoluyla, RNA'ların eşleşerek protein sentezi yapmamalarını sağlayarak, aktif protein oluşumunun engellenmesi temeline dayanır. Bu engelleme, lignin yapımında bir değişikliğe yol açarak, lignine bitki dokusundan daha kolay ayrılabileceği bir özellik kazandırır. 1994 yılında piyasaya sürülen raf ömrü uzatılmış ilk ticari transgenik domateslerde de bu yolla çeper erimesine neden olan poligalakturonaz ve pektin metilesteraz enzimlerinin çalışması engellenerek, daha uzun süre taze kalabilen domatesler elde edilmiştir.

SEKA, AR-GE dairesinin desteği ile gerçekleştirilen "Kağıtlık Biyogenetik Kavak" projesinde de antisense O-Metiltransferaz ve peroksidaz genleri *Agrobacterium* bakterileri aracılığı ile titrek kavaklara aktarılmıştır. İlk transgenik bitkiler henüz doku kültüründe gelişimlerini tamamlamaktadırlar. Uygun evrede, kontrollü sera koşullarında incelemeye alınan transgenik kavakların kâğıt endüstrisi açısından lignin ve lif özellikleri İ.Ü. Orman Fakültesi ve SEKA, AR-GE Laboratuvarları'nda incelenmektedir. SEKA Gölcük Fidanlığı'nda uygun klonların plantasyonları kurularak ve İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsü'nün kontrolünde yetiştirme yapılması amaçlanmaktadır. Yurdumuzda Endüstriyel Lif Mühendisliği konusunda öncü olarak gerçekleştirilen proje sonucu elde edilen ürünler çiftçiye dağıtılarak yeni iş sahaları açılarak, endüstriyel plantasyonların kurulması çevreye de yarar sağlayacaktır.

Kâğıt Endüstrisinde Biyoteknoloji

Kâğıt endüstrisinde biyoteknoloji, çeşitli amaçlara ulaşabilmek için biyolojik organizmaların, sistemlerin ve işlemlerin kullanılması anlamına geliyor. Hücre ve doku kültürü teknikleri, fermentasyon, enzim teknolojisi ile monoklonal antikor teknikleri de biyoteknolojinin kapsamında. Yakın zamanlarda geliştirilen gen aktarımı ve DNA yapısının değiştirilmesi gibi genetik mühendislik çalışmaları da biyoteknolojinin alanı içine giriyor.

Ticari amaçlarla yapılan ormancılıkta, uzun yıllardır klasik genetik yöntemler kullanılmış. Bu yöntemler, türlerin morfolojik olarak gözlenmesiyle, sağlamlık, biçim, odun kalitesi, hastalıklara direnç gibi özellikler bakımından incelenerek, çoğalma işlemlerinin, istenen özelliklere sahip bitkilerin elde edilmesi için melezleme yapılma-



Doku kültüründe üretilen titrek kavak bitkiciği

sından öteye gitmemiş. Doku kültürü ve mikroçoğaltım gibi klon geliştirmeye dayalı yöntemlerin gündeme gelmesi, istenen özelliklere sahip bitkilerin daha kısa sürelerde geliştirilerek yetiştirilmelerine olanak tanımış. Ağaçların, uygun özelliklere sahip olanlarının melezlenerek geliştirilmesi daha uzun zaman istediğinden, rekombinant DNA teknikleri adı verilen ve belirlenen genlerin ana bitkiye aktarılmasıyla genetik yapıya istenen özelliklerin kazandırılmasını sağlayan teknikler zaman kazandırıcı oluyor. Rekombinant DNA tekniklerinin bitkilere uygulanabilmesi için, ilgilenilen özellikleri taşıyan genlerin belirlenip, ayrılarak, geni üzerinde taşıyan DNA parçacığının çoğaltılması gerekiyor. Bundan sonra da, ayrılan DNA parçacığının ana bitkinin DNA'sına aktarılması sağlanıyor. Transgenik adı verilen bu bitkiden tüm bir bitki elde etmek de bir sonraki aşama oluyor.

Rekombinant DNA teknolojisinin en can alıcı noktası, DNA parçacığının ana bitkiye aktarılma biçimi. Bu aktarım sırasında farklı yöntemler kullanılabiliyor. En ilginç yöntem de *Agrobacterium tumefaciens* ya da *Agrobacterium rhizogenes* bakterilerinin aracılığıyla ana bitki hücresine gen aktarımı yapılarak, genetik yapının değiştirilmesi. DNA aktarımında en çok kullanılan yöntem olan *Agrobacterium* sisteminde, genler adı geçen bakterilere yüklenerek, bakteriler yardımıyla bitkiciklere aktarılıyorlar. Bir diğer yöntem, DNA parçacığının hücre içine mikroenjeksiyonla verilmesi. Elektroporasyon ve DNA yüklenen altın ya da tungsten parçacıklarının biyolistik enjeksiyonları da gen aktarımında kullanılan diğer yöntemler. Elektroporasyon ve biyolistik enjeksiyon yöntemleri *Agrobacterium* sisteminin iyi çalışmadığı birçenekli bitkilerde (tahıl grubununu da içinde bulunduğu bir grup) uygulanıyor. Bu yöntemlerde, genlerin bitki hücrelerine aktarımı bakteri aracılığı olmadan doğrudan sağlanıyor.

Kâğıtlık Biyogenetik Kavak

Kâğıt endüstrisinde, işlenebilirlik açısından, odunun lignin içeriği ve bileşimi önem taşıyor. Kâğıt üretiminde, ligninin odundan uzaklaştırılması gerekiyor. Bu işlem sırasında, üreticilik açısından daha az enerji ve daha az kimyasal madde harcanması önem taşıyor. Bitkilerde, selülozdan sonra en fazla oranda bulunan bileşik lignin. Oldukça karmaşık yapıda olan lignin bileşiği, bitki hücrelerinin çeperlerinde yer alıyor. Bitkilere desteklik görevi yapan lignin, bir anlamda bitkinin iskeletini oluşturuyor. Yapısı ve oranı türler arasında farklılık gösteren ligninin kâğıt yapımı sırasında, hiçbir işlevi olmadığından uzaklaştırılması gerekiyor. Kâğıtlık kavaklarda aranan diğer özellikler, daha çok hammadde verebilmeleri ve lif özelliklerinin kaliteli olması. Kâğıtlık kavakların bu istenen özelliklere sahip olabilmeleri için, kavaklar üzerinde genetik yapıyı

Türkiye'de Kavakçılık

Ali Sencer Birler
Dr., İzmit Kavakçılık Enstitüsü

Kavak ağacı ile insanlığın ilgisi çok eskiye dayanmaktadır. Kavağın Latince adı olan "*Populus*" kelimesinin, eski Roma'da "*Arbor Populi*" deyiminden kaynaklandığı ve "Halk Ağacı" anlamına geldiği ifade edilmektedir. Ülkemizde de, halkımızın kavakla ilgisi, folklörümüze kadar yansımıştır. Köylerimizde her doğan bebek için bir miktar kavak dikme geleneği hâlâ yaşamaktadır. Anadolu köylüsünün yetiştirmekte olduğu servi kavaklarının (piramidal kara kavak), Türklerin ana yurdu Orta Asya'dan atalarımızın göçleri sırasında getirildiği ve Orta doğu ile Balkan ülkelerine de yayıldığı bilinmektedir.

İnsanoğlu varoluşundan beri odun hammaddesinden yararlanmaktadır. Nüfusun artması ve yaşam standartlarının yükselmesi ile odun hammaddesine olan ihtiyaç artar iken, orman kaynakları giderek azalmaktadır. FAO tarafından yapılan tahminlere göre, 2000 yılında Dünya'da odun hammaddesi üretim kapasitesi 1.5 milyar m^3/yıl, ihtiyacı ise 2.6 milyar m^3/yıl olacaktır. Odun hammaddesine olan ihtiyacın aşırı ölçüde artması sonucunda, kavak ve diğer hızlı gelişen orman ağacı türleri ile endüstriyel plantasyonlar tesisi çalışmaları da önem kazanmaktadır.

Ülkemizde, 1990'lı yılların başlarında doğal ormanlarımızda, 7 milyon m^3/yıl yapacak ve 9 milyon m^3/yıl (15-16 milyon ster/yıl) yakacak odun olmak üzere, toplam 16 milyon m^3/yıl düzeyinde odun hammaddesi üretilmiştir. Ayrıca, ormandışı alanlarda özel mülkiyet altındaki arazilerde kavakçılık yoluyla aynı dönemde 3.5 milyon m^3/yıl düzeyinde ilave bir odun hammaddesi üretimi sağlanmıştır. 2005 yılından itibaren ülkemizde odun hammaddesi toplam talebinin 40 milyon m^3/yıl düzeyini aşacağı beklenmektedir. Odun hammaddesine olan bu talebin önemli sayılacak ölçüdeki (%25 oranındaki) bir kısmının kavakçılık yoluyla karşılanabilmesi potansiyeli ülkemizde mevcuttur.

Türkiye'de kavakçılığın önemi 1950'li yıllardan itibaren görülmüştür. Modern kavakçılık için ilk girişimler, 1955 yılında "Milli Kavak Komisyonu"nun kurulması ile başlamıştır. 1954'te Şam'da ve 1955'te Madrit'te yapılan "Uluslararası Kavak Komisyonu" toplantılarında, Merkezi İzmit'te olmak üzere Türkiye genelinde çalışacak bir "Kavakçılık Araştırma Enstitüsü"nün kurulması önerisi kabul edilmiştir. Bu karar üzerine, Türk Hükümeti ve Birleşmiş Milletler FAO teşkilatının ortak katkı ve girişimleri ile bugünkü adı "Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü" olan Enstitümüz 1962 yılında kurulmuştur. Enstitünün kuruluş yılında yapılan bir envantere göre, ülkemizdeki kavak odunu üretimi 300 bin m^3/yıl olarak tahmin edilmiştir. Enstitümüzün kuruluşunun 32.ci yılı olan 1994 yılında yapılan tahminlere göre; Ülkemizde kavak odunu üretimi 3.7 milyon m^3/yıl düzeyine yükselmiştir.

Dünya'da ve ülkemizde kavakçılığı bütün yönleri ile inceleyen çalışmalar ve bu konuda çeşitli yayınlar yapılmaktadır. Birleşmiş Milletler FAO tarafından yayınlanmış olan "Ormancılıkta ve Arazi Kullanımında Kavak (1958)" ve "Kavaklar ve Söğütler (1980)" adlı yayınlar dünya literatüründe en çok bilinenlerdir. Ülkemizde de kavakçılık konusunda bazı yayınlar yapılmıştır. Fikret Saatçioğlu'nun "Kavak Üretme ve Yetiştirme Tekniği (1948)", Talat Eren'in "Kavak ve Yetiştirme Tekniği (1955), Turgut Beşkök'ün çeviri olarak hazırladığı "Ormancılıkta ve Arazinin Değerlendirilmesinde Kavak (1964)", M. Ali Semizoğlu'nun "Modern Kavakçılık El Kitabı (1979)", adlı yayınları en belli başlı kaynaklardır. Ayrıca, Enstitümüzce 1981 yılında yayınlanmış bulunan "Ulu Önder Atatürk'ün 100. Doğum Yıldönümünde Türkiye'de Kavak ve Kavakçılık" adlı kitap, yukarıda sayılan yayınlar arasında en kapsamlı olanıdır.....

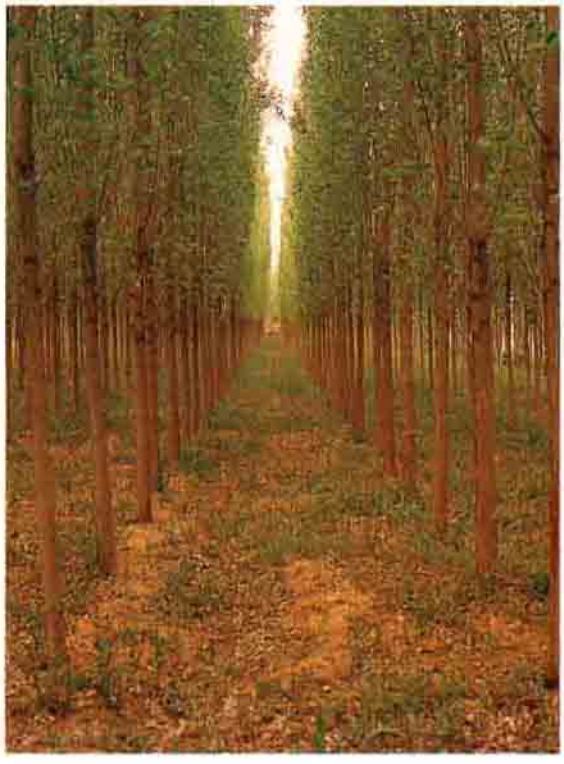
Kavak: *Türkiye'de Kavakçılık*, İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Yayını, 1994.



Kavak ağacının kâğıt yapımında kullanılan lifleri

değiştirme çalışmaları yapılıyor. Bazı kavaklar çok hızlı büyüyebiliyorlar, ancak lif kaliteleri kâğıt endüstrisinin aradığı özelliklere sahip olmayabiliyor. Bazı kavaklar da büyüme yönünden zayıf olabiliyorlar, ancak lif özellikleri beklenen niteliklere sahip olabiliyor. Kâğıt endüstrisi için kavakların genetik yapıları üzerinde çalışılırken, istenen lif özelliklerini taşıyan gen ya da genler izole edilerek, hızlı büyüyebilen kavakların genetik yapısına aktarıldıklarında, hem hızlı büyüyen hem de uygun lif özelliklerine sahip olan bitkiler elde etmek mümkün olabiliyor.

Kavaklar üzerinde yapılan bu çalışmaların dünyada birkaç örneği var. ABD'nde "Poplar Molecular Genetics Cooperation" adlı bir kuruluş kavak klonları üzerinde çalışıyor. İspanya, İngiltere gibi bazı Avrupa ülkelerinde ise EUREKA projesi kapsamında, okaliptüs türleri üzerinde çalışılıyor. Türkiye'de ise bu proje, dört kuruluşun ortaklaşa çalışmalarıyla yürütülüyor. Kâğıtlık kavak üretimine yönelik ağaçlandırma çalışmalarının kalite ve verimini artırmak amacını güden bu projede, modern biyogenetik ağaç ıslahı çalışmaları gerçekleştiriliyor. TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü, Bitki Biyoteknolojisi Grubu (TÜBİTAK, MAM, GMBAE); İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsü; İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi ve SEKA, AR-GE Laboratuvarları'nın, titrek kavak (*Populus tremula*) üzerinde yaptıkları çalışmalarla Türkiye'de ilk kez transgenik (genetik yapısı değiştirilmiş) kavaklar elde edilmiştir. Yaklaşık 30 yıllık bir geçmişi olan İzmit Kavakçılık Enstitüsü'nde bulunan zengin kavak koleksiyonlarından, örnek tür ve klonların (aynı genetik yapıdaki bireylerin) seçilmesiyle başlayan bu proje, TÜBİTAK, MAM, GMBAE'ye bunların yaprak örneklerinin aktarılmasıyla sürmüş. Kavak klonlarının sürgün ve tomurcukları üzerinde doku kültürü ile hızlı üretim, DNA parmak izi çıkarma, genetik yapı üzerinde amaca uygun değişimler yapma çalışmalarına başlanmış. Örneklerin genç yapraklarından DNA izolasyonu yapılarak DNA bankası kurma çalışmaları da başlatılmış. Aynı tür ve klonlara ait odun örneklerinin kâğıtlık lif özelliklerinin belirlenmesi İ.Ü. Orman Fakültesi'nde gerçekleştirilmiş. İlerleyen bu çalışmaların sonunda da, SEKA, AR-GE Laboratuvarları'nda titrek kavak ile ön pişirme denemeleri yapılarak bitkilerin özellikleri kâğıt yapımı açısından incelenmiş. İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsü gelişim verileri ve İ.Ü. Orman Fakültesi lif özellik verilerine göre seçilen üstün nitelikli klonların ilk plantasyonları Nisan 1996'da SEKA Gölcük Fidanlığı'nda kurulmuş.



Neden Kavak?

Türkiye'de orman ürünleri giderek azalıyor. Bu azalmaya yol açan en önemli etmenler, nüfus artışının hızlı olması, tarım amaçlı arazi kazanmak için usulsüz kesimler yapılması, yangınlar ve kentleşmenin orman alanlarının tahribine neden olmasıdır. Orman ürünlerinin azalmasının, gelecekte talebin karşılanmasında büyük sorunlar doğuracağı bekleniyor. Gelecekte kişi başına yıllık odun tüketiminin artmasının, doğal ormanların talebi karşılayamaması sorununu gündeme getirmesi bekleniyor. Kavak ağacının hızlı büyüme özelliği talepleri karşılamada onu ön plana çıkarıyor. Değişik kavak türlerinin melezleri ise çok daha hızlı büyüyebiliyorlar. Böylece, diğer ağaç türlerine kıyasla, aynı miktarda hammadde daha kısa sürede elde edilebiliyor. Hızlı büyüyen melez kavaklarda yatırım-hasat zincirinin kısa olması kâğıt endüstrisi açısından onu avantajlı hale getiriyor.

Kâğıt üretimi için ağaçların lif uzunluklarının fazla olması olumlu bir durum. Kavaklar, iğne yapraklılara göre daha kısa lif uzunluğunda, ancak bu durum kâğıt üretimi için olumsuzluk oluşturmuyor. Kavağın genetik özelliklerinin çok büyük bir çeşitliliğe sahip olması da, biyogenetik ıslah çalışmalarının çeşitlendirilebilmesine neden oluyor.

Kavağın kâğıt üretiminde gündeme gelmesinin, hammadde ithalatında azalma sağlayacağından, ülke üzerinden ekonomik bir yükü kaldıracağı da düşünülüyor.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı:
Nermin Gözükırmızı
Prof. Dr., İ.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
TÜBİTAK MAM, GMBAE, Bitki Biyoteknolojisi Grup Başkanı

Kaynaklar:
Boudet,A.M. ve Grima-Pettenati, J. "Lignin Genetic Engineering. Molecular breeding", *New Strategies in Plant Improvement*,2(1), 25-29, 1996.
Bradshow,H.D., Watson, B.D., Otto, K.G., Steward, S. ve Stettler R.F., "Molecular Genetics of Growth and Development in Populus.III. A Genetic Linkage Map of a Hybrid Poplar Composed of RFLP, STS and RAPD Markers", *Theor. Appl. Genet.*, 89:167-178, 1994.
Bradshow, H.D. ve Stettler R.F. *Genetics*, 139:963-973, 1995.
Gözükırmızı, N. "Bitki Doku Kültürleri ve Kâğıt Endüstrisi", *SEKA Dergisi*, Şubat 1996.

Dünya Tüketirken...
Tüketici Davranışları



Bireylerin ya da grupların ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılamak için ürünleri veya hizmetleri seçerken, satın alırken ve kullanırken sergiledikleri davranışların tümü tüketici davranışlarını oluşturur. Şeker aldırmak için annesinin eteğine dolanmış sekiz yaşındaki bir çocuktan, çalıştığı firmaya milyarlık bilgisayar sistemini almayı düşünen bir yöneticiye kadar tüketici davranışlarını incelemek olasıdır. Tüketici davranışlarını inceleyen bilim, gelişmesinin ilk dönemlerinde alıcı davranışları üzerine odaklanmıştı. Bu odaklanma, herhangi bir alışveriş anındaki satıcı-müşteri etkileşimini incelerdi. Pazarlamacıların tüketici davranışlarının bir süreç olduğunu anlaması ve tüketicinin karar mekanizmasının karmaşık olduğunun keşfedilmesinden sonra alışveriş anındaki davranışlardan çok, tüketicilerin ürünü almadan önceki tavırları ile ürünü aldıktan sonra, kullanım boyunca edindikleri yargılar ve duygular da incelenmeye değer bulundu. Tüketici davranışlarına getirilen bu geniş bakış açısı 1970 lerden itibaren pazarlama bilimi ile ilgili birçok araştırmanın yapılmasını hızlandırarak, bireylerin satın almadan önce, satın alma sırasında ve satın aldıktan sonra sergiledikleri davranışları ve bu davranışların altında yatan tavır ve düşünceleri belirlemeye çalıştı.

Tüketici, bir ihtiyacı doğrultusunda herhangi bir değişim değeriyle herhangi bir alım gerçekleştiren ve aldığı ürün ve hizmetten belirli bir süre faydalanarak ürünü atan veya yenileyen insandır. Tüketici davranışları bireyin dünyasını saran kültürel, sosyal, kişisel ve psikolojik birçok unsurdan etkilenir. Makro seviyede olan kültürel ve sosyal etkiler, bireyde karar verirken ve seçim yaparken en derin etkiye sahip olur. Bireyin harcamalarını ve tüketim biçimini ait olunan sosyal sınıf; yani bir bakıma bireyin ortak değerlere sahip olduğu insan grupları belirler. Bir toplumun içinde yetişmek o toplumu oluşturan aile ve kurumların değerlerinin benimsenmesini, isteklerinin karşılanmasını gerektirir. Meslek, eğitim, gelir ve refah düzeyi gibi birçok etmen, harcanabilir geliri ve bu gelirin hangi mal ve markalara harcanabileceğini sınırlar. Bireyin tüketim davranışını yönlendiren diğer bir etmen ise sosyal olgulardır. Küçük gruplaşmalar, aile içi iletişim ve bireyin üstlendiği sosyal rol ve görevleri bireyin ürün tercihlerini etkiler. Arkadaşlık, komşuluk, meslektaşlık gibi ilişkilerin etkisinde kalan birey, karar verirken bağımsız davranamaz ve bu grupları oluşturan insanlara danışma ve fikir sorma gereksinimini hisseder. Çoğu zaman bireyin kullandığı ürün ve hizmetler bireyin ilgilerini ve kişiliğini yansıtarak kendisinin sosyal rolü ve statüsü hakkında açıklayıcı bilgiler verir.

Gazete, dergi ve televizyon gibi yaygın iletişim yolları dışında çevremiz ve nesneler hakkındaki birçok bilgiyi yakınlarımızdan ve diğer insanlardan öğreniriz. İnsanlarla yaptığımız günlük konuşmaların içeriğine dikkat ettiğimizde, sohbetlerimizin ağırlıkla herhangi bir ürün ve hizmetle ilgili olduğunu buluruz. Bir arkadaşımıza, gittiğimiz restorandaki yüksek hizmet kalitesinden veya bankada uğradığımız kötü davranıştan bahsederken farkında olmadan "ağız dolaşımı" (word of mouth) iletişimini gerçekleştiririz. Doğrudan iletişimle edindiğimiz bilgiler çoğu zaman bir reklâmdan veya tanıtım programından edindiğimiz bilgilerden daha güvenilir ve gerçekçidir. Ürün hakkında çevremizden ne kadar iyi referans alırsak, o ürünü satın almaya o kadar çabuk karar veririz. Ürünler hakkında yayılan bu ağız dolaşımı, ürün hakkında pozitif veya negatif bilgiler içerebilir. Tüketiciler genelde olumlu görüşlerden çok olumsuz görüşlere önem verirler.

Sosyal etkileşim içerisinde bireyin bilgi, beceri, kişilik bakımından beğendiği ve davranışlarını örnek aldığı birçok "fikir önderi" vardır. Birey, fikir önderlerinin etkisinde kalarak tüketim tercihini belirler. Bu önderler, tavsiye ettikleri ürün kategorisi hakkında derin bir araştırma ve değerlendirme süreci geçirdiklerinden ürün hakkında normal bir tüketiciden daha fazla deneyime sahiptirler. Günümüzde fikir önderlerinin gücü spor ayakkabı pazarında oldukça sık kullanılmaktadır. Amerika'da spor ayakkabı üreticileri olan Nike ve Converse firmaları şehir içinde bulunan birçok spor ayakkabı mağazasıyla bağlantı kurarak halkın ve özellikle çocukların ayakkabı tarzı eğilimlerini yakalamaya çalışıyorlar. Firmalar piyasaya çıkaracağı yeni ürünü belirlemeden önce çocuklarla en az bir yıl boyunca görüş alışverişinde bulunuyorlar. Nike firması, ürünün tanıtımından tüketicilere güven vermesi açısından profesyonel basketbolcu Michael Jordan'la anlaşarak kendisini fikir önderi olarak kullanıyor.

Mikro seviyede bireyin yaşı, mesleği, ekonomik durumu ve yaşam tarzı, kişisel etmenler olarak ürün seçimini etki-

ler. Psikolojik etmenler olan inanç, tavır ve tutumlar bilişsel bir sürece girdi oluşturarak ürün seçimi kararlarında belirleyici olurlar. Bir malın tercihi ve satın alımının altında biyolojik, fizyolojik ve sosyal gereksinimler yatar. Örneğin bireyin satın aldığı kitabın türü bireyin bu ürün grubuna olan ilgisini belirlediği gibi okuma güdüsünün varlığına da dikkat çeker.



İnsanlar hergün belirli tip malları alır ve hizmetlerden faydalanırlar. Bir ürünü alma aşamasından önce, birey birçok aşamadan geçer. Tüketicilerin karar verme süreci birbirleriyle etkileşen beş aşamadan oluşur:

1. İhtiyacın hissedilmesi,
2. İhtiyacı karşılayabilecek ürünler hakkında bilgi edinilmesi,
3. Ürünlerin karşılaştırılması,
4. Ürün seçimi,
5. Alış sonrası izlenen davranışlar.

Tüketiciler bazı durumlarda bu aşamalardan bir kısmını atlayabilir veya çok yüzeysel geçebilir. Örneğin, düzenli olarak belirli bir marka diş macununu kullanan bir evhanımı ürün araştırması ve alternatiflerin değerlendirilmesi gibi aşamalara zaman harcamayarak herhangi bir satıcıdan diş macunu alışverişini yapabilir. Pahalı olan ve alış sonrası tatmin olmama riskinin büyük olduğu ürün ve hizmetlerde ise alıcı derin bir araştırma ve değerlendirme süreci geçirir. Satış yapan veya pazarlayan kişi ve kurumun işi ürünün satılmasıyla son bulmaz. Ürünün satışından sonra bireyde izlenen davranışlar bireyin ne ölçüde tatmin olduğunu belirtir. Tüketicinin tüketim deneyiminden tatmin olup olmaması, deneyimin tümü ile ilgili beklentilerin karşılanma derecesi ile belirlenir. Üründen tatmin olmayan bir insan memnuniyetsizliğini ortalama 11 kişiye anlatırken, üründen tatmin olan bir kişi olumlu düşüncelerini ortalama üç kişiye aktarır. Bunun yanında tüketicinin memnuniyet durumu tekrar alımı ve kullanımı yani bir ölçüde ürüne karşı duyduğu güveni sağlar. Ürüne yeni müşteriler çekmek, eski müşterileri muhafaza etmekten genelde daha zor ve yüksek maliyetli olduğundan firmaların müşteri devamlılığı sağlamaları için en iyi yol, mevcut müşterilerin mutluluğunu sağlamaktır.

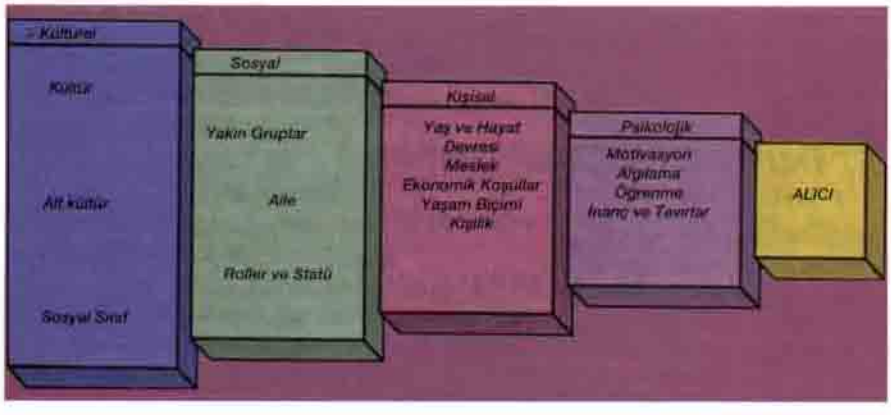
Birçok üründe satın alma kararını verenin tek kişi olmasına rağmen farklı ürünlerin seçiminde birçok kişi rol oynayabilir. Bayanlar iç giyimlerinde, erkeklerse tıraş aletlerinin seçiminde karar verirken genelde bağımsızdırlar. Ancak yüksek fiyatlı olan üründen sağlanan faydanın birden fazla kişi tarafından paylaşıldığı ve teknolojik açıdan karmaşık olan ürünlerin alımı gibi durumlarda birçok insan alım kararında etkili olur. Bir aile için otomobil alımı gündeme geldiğinde, büyük çocuk böyle bir ihtiyacın olduğunu ve alma fikrini dile getirebilir. Anne, ürünü babadan daha fazla kullanacağından dolayı aranan tarzın seçiminde belirleyici olabilir. Baba, kararlaştırılan tip arabayı uygun gördüğü bir araba bayiinden alabilir. Bu örnekte olduğu gibi herhangi bir grup kurum için de insanlar ürün alımında girişimci, etkileyici, karar verici, satın alıcı ve kullanıcı gibi farklı roller üstlenir. Pazarlamacılar bir ürünün satışında etkili olacak tüm insanlara erişmek için ürün tanıtım ve reklam kampanyaları düzenlerler. Alım davranışına katılanların sayısı ve ürün alımına harcanan çaba aranan ürünün özelliklerine göre de değişir. Pahalı bir bilgisayar sisteminden deterjana kadar uzanan alım davranışları, sarfedilen arayış zamanı ve ürün karşılaştırma dereceleri bakımından farklılık gösterir. Piyasadaki seçenekler arasında önemli farklılıklar bulunduğu durumlarda da tüketicinin daha kapsamlı bir araştırma sonucu seçimini belirlemesi gerekir.

Tüketicinin Fiyat, Kalite ve Değer Algısı

Ürünlerin fiyatı, kalitesi ve değeri tüketicilerin alışveriş davranışlarını ve ürün seçimlerini etkileyen önemli etmenlerdir. Bu etmenlerin etkisi üzerine yapılan araştırmalar yetersiz kavram tanımlamaları ve ölçme sorunları yüzünden yeterince açıklayıcı olmamıştır. Çalışmaları kısıtlayan temel sorunlardan biri, ölçülen kavramların anlamının belirlenmesidir. Örneğin tüketici bazında kalite ve değer kavramları birbirinden kolaylıkla ayırt edilemeyen kavramlardır. Değer kavramı çok geniş bir yelpazeyi içermesine karşılık 'iyi, güzel, lüks' gibi üründen ürüne, tüketiciden tüketiciye değişen sıfatlarla özdeşleştirilmiştir. Bu tür bir tanım güçlüğü ürünlerin 'eder' ve 'fayda' gibi kavramlarında da yaşanır.

"Tüketiciler kalite ve değer ile neyi ifade ederler, kalite ve değer yargıları nasıl oluşur, bunlar ürünler ve tüketiciler arasında benzerlik gösterir mi?" gibi sorular aynı zamanda tüketicilerin ürün tercihindeki kalite, değer ve fiyat ilişkisine verdikleri önemi yansıtır.

Kalite kavramı genel olarak ürünün kusursuzluğunu ve üstünlüğünü belirtir. Tüketicinin belirli bir ürün hakkında belirlediği üstünlük derecesi de o ürünün öznel olarak değerlendirilen kalitesini belirtir. Tüketicinin öznel değerlendirilmesi ile belirlenen kalite gerçek kaliteden farklı olabilir ve öznel kalite ürünün üretici tarafından belirlenen



ölçütlerine bağlı kalmaksızın daha üst düzeyde soyutlama ve genelleme yapılmasını içerir. Ürün hakkındaki bu bilişsel yargı, bireyin tüketim deneyimlerine de bağlıdır.

Holbrook ve Corfman, kaliteyi mekanik ve insancıl olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Mekanik kalite, bir ürünün veya bir olayın bir açısını ve özelliğini içerir. İnsancıl kalite ise, insanların nesnelere karşı olan yaklaşımını ve tepkisini içerir; bu özelliğinden dolayı göreceelidir ve karşılaştırmalı bir özelliğe sahiptir. Nesnel kalite genelde ürünün teknik üstünlüğünü ve mükemmelliğini anlatır ve ürünün belirlenmiş bir dizi standartlara göre durumunu belirtir. Bir ürün, eğer birden fazla niteliğe sahipse bu niteliklerin ağırlıklı ortalamaları sonucu ürün kalitesi değerlendirilebilir. Bazı araştırmacılar tüm kalite değerlendirmelerinin öznel olduğunu belirterek nesnel kalite diye bir kavramın olmadığını savunurlar.



Garvin, ürün temelli kaliteyle üretim tabanlı kalite kavramları üzerinde durur. Ürün tabanlı kalite, ürünün içerdiği özelliklerinin sayısına ve ürünün içeriğine bağlıdır. Üretim tabanlı kalite ise, ürünün veya hizmetin üretim koşullarına, gereklerine ve standartlara uygunluğunu denetler. Japonların üretim felsefesine göre, kalite "sıfır hata ve işi ilk denemede doğru yapmak" tır. Aslında önceden belirlenen bu standartlarda da belirli bir göreceelik vardır. Standartların mekanik olarak ölçülmesi nesnel olsa bile, ölçümlerin değerlendirilmesi teknisyenlerin belirlediği ölçütlere bağlıdır.

Teknisyenlerin ve pazarlamacıların kaliteye bakış açıları, ürünü bizzat kullanan tüketicilerin bakış açılarından tamamen farklı olabilir. Örneğin yapılan bir araştırma, General Electric firması tarafından üretilen çeşitli malların kalitesi hakkında; tüketiciler, satıcılar ve yöneticiler arasında algılama farklılıklarını ortaya çıkarmıştır. Tüketicilerin kaliteyi neye göre değerlendirdikleri sorulduğunda; firma yöneticileri performans, biçim ve ustalık gibi özellikleri ön planda tutarken, tüketiciler ise görünüş, temizlenebilirlik ve ürünün ömrü gibi özellikleri kaliteyi oluşturan parçalar olarak tanımlamışlardır.

Kaliteyi belirleyen nitelikler genelde içsel ve dışsal olmak üzere ikiye ayrılır. İçsel nitelik ürünün fiziksel bileşiminden oluşur. Örneğin meşrubatın tadı, rengi, şeker yüzdesi ve kimyasal yapısı ürünün içsel fiziksel özelliklerini oluşturur. İçsel bileşimler, ürünün doğası değiştirilmeden değiştirilemez. Kalitenin bir bölümü olan içsel etmenler ürüne göre değişir. Örneğin yoğunluk domates sularında aranan bir özellik olmasına karşılık, aynı özellik meyve aromalı çocuk içeceklerinde aranmaz.

Yönlendiriliyor muyuz?

Uğur Çağlı
Doç. Dr., ODTÜ, İşletme Bölümü

Akademik bir disiplin olarak geçmişi, diğer sosyal bilim alanlarına kıyasla, çok da eskilere dayanmamakla beraber, pazarlama ve onun çeşitli alt uzmanlık alanları, toplumun çeşitli kesimlerinde olumlu ya da olumsuz çok sayıda görüş oluşmasına neden olmaktadır. Hatta, tüm sosyal bilimler arasında, geniş kitlelerin, hakkında en fazla "sohbet" ettikleri alanlardan birisi olarak pazarlama alanını saymak olasıdır. Temel bilim alanları ile ilgili "halk arası" sohbet edilebilecek konuların sayısı oldukça sınırlıdır. Sokakta yürürken ya da bir dolmuşun içinde, iki kişinin "elektromanyetik kuram" ya da "nükleer tıp" hakkında derin bir sohbete daldıklarına tanık olmak pek de olası değildir. Oysa aynı ortamlarda, konunun bilimsel uzmanı olmadıkları açıkça belli olan iki kişinin, ülkenin ekonomik durumu, finans piyasalarının geleceği ya da reklamın toplum üzerindeki etkileri gibi konular hakkında oldukça ayrıntıya inen ve bu konulardaki gerçekleri kesin olarak bildiklerini hissettirdikleri bir tarz ile konuştuklarını sık sık görürüz.

Pazarlama ve tüketici davranışları ile ilgili olarak en acil bir şekilde söz etme gereksinimi duyulabilecek tartışmalı konulardan biri, genel olarak tüm pazarlama etkinliklerinin, daha özelde ise örneğin reklamcılığın, tüketicileri yönlendirdiği, tüketimi gereksiz yere arttırdığı, insanları gereksinim duymadıkları mal ve hizmetleri satın alma durumunda bıraktığı ve benzeri türdeki eleştirel bakış açısıdır. Kısacası "pazarlama", insanları kendi iradeleri dışında yönlendiren (manipüle eden) bir alan olarak algılanabilmektedir. Bu tür bir olasılık hiç kuşkusuz sadece konunun uzmanı olmayan geniş kitleler arasında değil, pazarlama disiplininin akademisyenleri arasında da tartışılan bir konu olmuştur.

"İnsanların ihtiyaçları hiç yoktan var edilebilir mi?" ya da "Pazarlama etkinlikleri var olmayan gereksinimler yaratabilirler mi?" şeklindeki sorular, ne yazık ki temel bilim alanlarındaki araştırma soruları gibi doğrudan çalışılabilir ve haklarında bağlayıcı sonuçlar elde edilebilir sorular değildir. Bu nedenle, pazarlama disiplini akademisyenleri, pazarlama biliminin esinlendiği ve etkileştiği psikoloji, sosyoloji, antropoloji gibi diğer sosyal bilim alanlarındaki öğretileri de kullanarak, konu ile ilgili çeşitli mantıksal yaklaşımlar geliştirmeyi tercih etmişlerdir.

"Pazarlama yaklaşımı" diye bilinen ve firmaların her türlü etkinlikleri ile ilgili stratejilerini belirlerken göz önünde bulundurmalarının bir zorunluluk olduğu ileri sürülen işletmecilik yaklaşımı, tüketicinin ve onun zaten var olan gereksinimlere yanıt verilmesinin, firmanın tüm etkinlikleri için en temel bir varsayım olmasını gerektirmektedir. 1950'li yılların sonlarında ortaya koyulan bu tür bir yaklaşım, özellikle piyasa mekanizması ilkelerinin hakim olduğu ortamlarda geniş kabul görmüş ve firmaların geleceklerini belirleyen bir yaklaşım olmuştur. Firmaların tüketiciyi ön plana alan bu "olumlu" yaklaşımına rağmen uygulamada birtakım aksaklıklar olmuş olsa gerek ki, kısa bir süre sonra "tüketici hakları" toplumsal bir olgu haline gelmiş ve hızla örgütlenme yoluna giderek güç kazanmaya başlamıştır. Bunu izleyen dönemlerde ise "pazarlama yaklaşımı" tekrar gözden geçirilerek "sorumlu tüketim" ya da "akıllı tüketim" gibi güncelleştirilmiş yaklaşımlar ortaya atılmıştır. Bu tür yaklaşımlar, tüketim etkinliğinin akıllı ya da sorumlu olmasının, ancak akıllı ya da sorumlu denebilecek tüketim kararlarının tüketiciler tarafından kendiliğinden ve olağan olarak verildiği durumlarda ortaya çıkabileceğini savunmaktadırlar. Tüketici kitlelerin olağan davranışlarının bu sınıfa girebilmesi ise, onların tüketim ile ilgili daha akıllı ve sorumlu kararları verebilme yeteneklerine bağlıdır. Öte yandan, tüketicilerin karar verebilme yeteneklerinin arttırılması, firmaların, tüketicilerin kendilerinin ve kamu organlarının böyle bir nedef üzerinde birleşmelerini ve etkin olmalarını gerektirmektedir. Firmalar, hedef kitleler talep gösterdiği sürece akıllı ve sorumlu tüketim kavramına uygun düşebilecek mal ve hizmetler üreterek; kamu organları, kitleleri akıllı ve sorumlu tüketim kavramına uygun mal ve hizmetleri tercih ve talep edecek olgunluğa erişmeleri için bilgilendirerek ve eğiterek; tüketiciler ise, akıllı ve sorumlu tüketim kavramlarını öğrenerek ve bu kavramlara uygun tercih ve taleplerini kendiliklerinden geliştirerek pazarlama sistemi içinde yer alacaklardır.

Sonuç olarak, pazarlama etkinliklerinin tüketicileri yönlendirdiği, hiç yoktan gereksinimler ve talep yarattığı şeklindeki inanç ve yaklaşımı savunmak pek de kolay değildir. Tüketiciler sadece ve sadece kendi iradeleri ile tercihlerini belirlemekte, davranışlarını ortaya koymaktadırlar. Bu tercih ve davranışların olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirilmeleri olasıdır. Olumsuz değerlendirmelerden pazarlama disiplinini sorumlu tutmak haksızlık olacaktır. Yukarıda kısaca belirtilen sorumlu ve akıllı tüketim mekanizması oluşuncaya kadar, firmalar da tıpkı tüketiciler gibi kendi özgür iradeleri ile akıllı ve sorumlu firma olup olmamaya kendileri karar vereceklerdir. Gelecekte bir noktada pazar ortamının kesinlikle akıllı ve sorumlu olmayı gerektireceğini daha önceden farkeden firmalar, hiç kuşkusuz başarılı olma olasılıklarını bugünden akıllı ve sorumlu olarak arttıracaklardır.





Dışsal bileşimler ise, ürünün bir parçası olmakla beraber fiziksel ürünü oluşturmazlar. Ürünün fiyatı, garantisi, markası ve reklam durumu ürünün kalitesini dışsal yönden etkileyen özelliklerdendir. Seçim sırasında marka ürün hakkında belirli bir bilgi vererek alım sürecini kolaylaştırır. Ürün hakkındaki düşünceleri kullanım süresince elde edilen ürünlerde ürünün reklamı ile algılanan kalite arasında bir ilişkiden söz edilmektedir. Schmalensee'ye göre, tüketiciler, firma yöneticileri ürünü reklam yapmaya değer bulduklarından dolayı ürünün kalitesine güveniyorlar. Bu sav, yapılan bir kısım araştırmada da desteklenmiş ve yoğun reklamı yapılan ürünlerin, az reklamı yapılanlara göre daha yüksek kalitede algılandığı belirtilmiştir. Kaliteyi belirlemede hangi özelliklerin (içsel ve dışsal) tüketiciler tarafından arandığı firmaların kaynaklarının yönlendirilmesinde önem taşır. İçsel özelliklere daha fazla ağırlık verilirse, firma ürünü geliştirici ve fiziksel özelliklerini iyileştirici doğrultuda harcamalar yapar. Eğer dışsal özellikler öncelikli gibi görünüyorsa, ürünün pazarlamasını geliştirici fiyat ve ambalaj değişikliği, satış garantileri gibi önlemler getirilir.

Tüketici iki ayrı zamanda ürünün kalitesini yargılayabilir. Birincisi alış anında, ikincisi kullanım boyunca. Tüketici ürünün içsel özellikleri hakkında önceden bilgi sahibiyse, yani o ürünü daha önce denemişse ya da ürün hakkında ayrıntılı bir araştırma yapmışsa seçimini içsel kaliteye göre yapar. Ürün bileşenleri, örneğin meşrubatın şeker yüzdesi, kalori değeri, rengi ve yoğunluğu hakkında bilgi edinebiliyorsa seçimini bunlara bağlı olarak yapabilir. Bu bilgilerin eksik ve yetersiz olduğu durumlarda ise, dışsal faktörlerin etkisi altında kalarak seçimini yapar. Çamaşır makinesi ve televizyon gibi ömrü kullanılmadan anlaşılmayan ürünlerde tüketiciler garanti belgesi ve satış kolaylıkları gibi özellikleri kullanarak seçimlerini yaparlar. Aynı değerlendirme hizmet alımlarında da geçerliliğini sürdürüyor. Bir lokantadaki yemeklerin kalitesi, saç tıraşının beğenilmesi gibi deneyim gerektiren tüketimler, tüketicinin ürün hakkında sonradan bir yargıya ulaşmasını sağlar. Hizmetten ve üründen tatmin olmama riskinin yüksek olduğu durumlarda tüketici yüksek değer-yüksek kazanım ilişkisini kurarak yüksek fiyatlı ürün ve hizmetleri seçer.

Kalite ve fiyat değerlendirmeleri genelde karşılaştırmalı bir bünye içinde yer alır. Kalitesi ve fiyatı karşılaştırılacak ürün, tüketiciye ürünün bağlı bulunduğu ürün grubunu çağrıştırır. Bu çağrışım sonucu ürün ve hizmet diğerlerine göre yüksek veya düşük kalitede yer alır. Fiyat deyince akla her ne kadar nominal bir değer gelse bile, ürünlerin karşılaştırılmalı değerleri tüketici gözünde daha büyük bir öneme sahip olur. Bir milyon liralık bir ürünün kendi ürün grubu içersinde diğer ürünlerle karşılaştırılması sonucu ortaya çıkan göreceli değer o ürünün tüketici gözündeki fiyat niteliğini belirtir.

Pazar araştırmaları, tüketicilerin ürünlerin gerçek fiyatlarını bilmediklerini veya hatırlayamadıklarını ortaya çıkarır. Tüketiciler genelde yüksek fiyatlı ve uzun ömürlü ürünlerin fiyatlarını daha çok izlerler ve bu ürünlerin fiyat değişikliklerine karşı daha duyarlı davranırlar. Tüketici içsel özellikler hakkında bilgilere sahip olmadığı zaman, ürün seçiminde ürün kalitesini belirleyen en önemli etmen ürünün fiyatı olur.

Geçmiş 30 sene içinde yapılan yaklaşık 90 araştırma, fiyat ve kalitesi arasındaki pozitif ilişkiyi ortaya çıkarmak için tasarlanmış; fakat beklenen pozitif ilişki yerine fiyat-algılanan kalitesi ilişkisi hakkında pek de net olmayan bulgular çıkarılmış. Monroe ve Krishnan'a göre, araştırma sonuçları istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterse bile, fiyat-kalite algısı arasında pozitif bir ilişki mevcut. Birçok ampirik çalışma Monroe ve Krishnan'ın bulgularıyla çelişkili sonuçlar vermiş. Örneğin Sproles yaptığı tüketici raporlarına dayanan bir çalışmasında 135 ürün kategorisinin % 51'lik kısmında pozitif ilişki bulurken, % 35'lik bir oranda hiçbir ilişkinin olmadığını ve % 14 oranında ise negatif bir ilişkinin bulunduğunu ortaya çıkarmış.

Genel olarak fiyatın kalite göstergesi olarak kullanılması, ürünü değerlendirecek başka ölçütlerin varlığına, ürün sınıfı içerisindeki fiyat ve kalite farklılaşma derecesine, tüketicilerin fiyatlar hakkındaki duyarlıklarına ve tüketicilerin ürünlerdeki kalite farklarını algılayabilme durumlarına bağlıdır. Dikkat edilmesi gereken konu tüketicinin hangi ölçüte bağlı kalırsa kalsın bir değerlendirme süreci geçirerek ürün ve hizmet seçiminde akılcı davranmasıdır. Eğer birey, 'Bu ürünü nasıl, nerede, ne sıklıkla ve ne zaman kullanacağım? ' sorularına yeterince açık cevap verebiliyorsa, o zaman ürünün gerekliliğinden ve bireye sağlayacağı faydadan sözedilebilir.

Soralım ve cevaplayabilelim.

Ela Şahin

Konu Danışmanı: Uğur Çağlı
Doç.Dr. ODTÜ İşletme Bölümü

Kaynaklar
Kassarjian,H.H. ve T.S.Robertson, *Perspectives in Consumer Behavior*, Prentice Hall, 1991.
Kotler, P., Armstrong, G. *Principles of Marketing*, Prentice Hall 1994.
Solomon, M.R., *Consumer Behavior*, Allyn and Bacon, 1992.



Anlaşılamayan EQ

Duygusal zekâ, 1990'ların en büyük düşüncelerinden biri olabilir. Yalnız ne olduğunu, neye yaradığını iyi bilmek ve nasıl ölçüldüğünü iyi kavramak gerekir.

1980'lerin sonunda Amerikalı iki psikolog, Yale Üniversitesi'nden Peter Salovey ve New Hampshire Üniversitesi'nden John Mayer empati, bilinç ve duygusal denetim gibi insan özelliklerini bir araya toparlamak için etkin bir yol arayışı içine girerler. Birden karşılarına "duygusal zekâ" adında akademik çevrelerce bilinmeyen bir tanımlama çıkar. Daha sonra The New York Times yazarı olan Daniel Goleman bu kavramı en fazla satış yapan kitabına başlık olarak verir (Emotional Intelligence; Why It Can Matter More Than IQ).

Bugünlerde bu kavram her yerde kullanılmaya başlandı. Magazinlerde "kendi duygusal aklınızı keşfedin" başlıklı testlerde, İnternet sayfalarında çeşitli senaryolarda karşımıza çıkar oldu. Örneğin; Uçağınız aniden kötü bir sarsıntı geçirdi; siz bu durumda (a) filmi seyretmeye devam ederim (b) acil durumda yapılması gerekenleri uygularım (c) a ve b'de belirtilenlerin birazını yaparım (d) bilmiyorum, hiç karşılaşmadım... tipi sorularla hazırlanan toplam 200 puanlık skorun duygusal bir "dahiyi", 25 puanlık skorun ise bir "Neanderthal" i tanımladığı duygusal sınırlamalara yöneldi. Duygusal zekâ ilk olarak akademik çalışmalarda yakalandı; fakat 1990'ların ortalarında psikolojik sır olma yolunda ilerliyor.

Günümüzde salgın hastalık gibi çevrimizi saran vahşi cinayetleri, yürümeyen evlilikleri ve gençlerin uyuşturucuya bağımlılıklarını düşük âhlaka ve karakter çöküşüne bağlamak biraz aptalca ve savunmacı olur. Bu hastalıkları duygusal ve psikolojik bozukluklara bağlamak ise o kadar da yanlış olmaz. Duygusal zekâ düzeyini geliştirme olanağı gençleri aynı zamanda yaşamın zorluklarına karşı hazırlama fırsatını da doğurur. Öfkeyi kontrol edebilme, başkalarıyla iletişim kurabilme insanın gelecek başarısı için soyut zekânın ölçülmesi olan IQ sonucundan daha iyi bir gösterge değil mi?

Eğer belirleyici ise, duygusal zekâ hakkında iki büyük soru karşımıza çıkıyor. Duygusal zekâ gerçekten anlamlı bir şekilde ölçülebilir mi? Yanıt evet ise, çocuklardan bu zekâyı geliştirebilmeleri için gerekli olan becerileri öğrenmeleri beklenir mi ve duygusal zekâ eğitim sistemlerindeki bozuklukları giderebilir mi?

"Duygusal Zekâ" savunucuları, bu soruların yanıtları konusunda oldukça iyimser gözüküyorlar. Sadece, kavramı IQ gibi rakamsal bir çubuğa indirmede değil, aynı zamanda "marshmallow testi" gibi tahminleme gücü yüksek olan bir aracı olduğundan duygusal zekânın ölçülebilir olduğuna inanıyorlar.

1960'larda Stanford Üniversitesi'nden psikolog Walter Mischel 4-5 yaş çocuklarından oluşan bir gruba marshmallow (sünger şeker) verir; 15-20 da-

kika sonra geri döneceğini, şeker yemeyi bu sürenin sonuna erteleyebilirlerse ikinci bir marshmallow ile ödüllendirilebileceklerini söyler. Yıllar sonra Mischel şeker yeme isteğinin önüne geçebilen ve yemeyi erteleyebilen çocukların,bu marshmallowları ilk seferde yiyen çocuklardan duygusal, sosyal ve akademik açıdan daha başarılı ve mücadeleci olduklarını gözlemler. Goleman, kitabında 4-5 yaşlarında şeker yememek için gösterilen kendini kontrol edebilme yeteneğinin, IQ ile belirlenen zekâ ölçüsünden iki kat fazla güvenilir tahmin yapılabilmesini sağladığını belirtir.

Goleman, zevkleri erteleme yeteneğini, sorgulayan beynin dürtülere karşı kazandığı bir zafer olarak görür. Fakat bu, yeteneğin duygusal zekâyı tam olarak belirlediği açıkça belli değildir. Marshmallow testleri, sonuçta diğer yeteneklerin de bulunduğu bazı karmaşık beyinsel davranışları gizlemektedir.

Mischel daha sonra başarılı çocukların, başka şeyleri de düşünebildiğini keşfeder. Bazıların şeker yemektense şarkı söylediğini, ayaklarını yere vurduğunu, birbirlerine hikâyeler anlattıklarını ve birisinin de elinde şekerle uyuya kaldığını gözlemler.

Bu sonuçlardan, istenilen davranışın ortaya çıkmasında, konulan ödülün mutlak etkisi olmadığı, bununla beraber bireyin karmaşık olan bilişsel yeteneklerinin de ortaya çıkan davranışı belirlediği görülmektedir. Zevkleri erteleme yeteneğinin yanında, kendini bilme, dürtü kontrolü, güdülenme ve empati duygusal zekâyı oluşturan yetenekler olabilir.

Bazı psikologlar ise duygusal zekâ hakkındaki endişelerini gizlemiyorlar. Connecticut Üniversitesi iletişim bilimleri psikoloğu olan Ross Buck,duygusal zekâyı, IQ gibi ölçme fikrinin yanlış olduğunu söylüyor. Tanıdık biriyle kurulan iletişim yeteneğinin, bir yabancıyla kurulan iletişimden farklı olduğunu ve her ikisinin kendine özgü duygusal iletişim özelliğine sahip olduğunu, buna dayanarak duygusal yeteneklerin geçici ve göreli olduğunu, IQ'yu belirleyen yeteneklerin ise kişiye göre değişmediğini iddia eder. Ross Buck'ın bu düşüncelerine Oxford Üniversitesi deneysel psikoloji profesörlerinden Paul Harris de katılarak; empatiyi ölçerken empati derecesinin çocuğun kiminle empati içinde bulunduğuna bağlı olduğunu, diğer bir deyişle her duygusal tepkinin sosyal bünyede değerlendirilmesi gerektiğini söyler.

Video kameraların bulunuşunun önemli kolaylık sağladığı davranışsal araştırma, yaşamda empatinin ne kadar erken başladığını gözler önüne seriyor. Portsmouth Üniversitesi psikoloğu Vasudevi Reddy bir çalışmasında, küçük bebeklerdeki utangaçlık ifadelerinin, sosyal bünyeye bağlı olarak farklılaştığını belirtir. Küçük bebekler kafalarını çevirerek, kollarıyla yüzlerini kapatarak veya düz bakışlardan sakınarak utangaçlıklarını belli ederler. Fakat bu davranışları ne zaman ve ne sıklıkla yaptıkları kiminle ve kimlerle beraber olduklarına bağlıdır. Goleman, bu davranışların derecelerini çocuklarda ve gençlerde ölçebilsek bile, onlara bu davranışları kontrol etmeyi öğretmenin kolay olmadığını söyler. Bireysel farklılıklar, sosyal bünyeye bağlı duygularla birleştiğinde farklı ihtiyaçları olan çocuklara uygun bir eğitim vermenin zor olacağını belirtir. "Eğer bir kimse saldırgan olmaya eğilimliyse onu, duygularını kontrol altına almak için ve bu olguyu hatırlatmak için eğitebilirsiniz; fakat dışa dönük birini eğitmek, içe dönük birini eğitmekten farklı olacaktır. Bu da, bu kişinin empatik olup olmadığını söylemek ile aynı şey değildir."

Eğitimciler için diğer bir engel ise, empati ve kendini bilme kavramlarıdır. 5 yaşındaki çocuğunuzla empati hakkında konuştuğunuzda, bir duyguyu ifade edebilmek onu anlamak ile aynı olmadığı için, fazla bir tepki alamayabilirsiniz. Harris, 4-5 yaşlarındaki çocukların duygusal yaşamının, diğer insanların duygularını bilmekle sınırlı olduğunu ve bu yaşta çocukların mutluluğun ve üzüntünün sadece insanların istediklerini elde edebilmelerine bağlı olduğuna inandıklarını, sonraları duygusal evrenlerinin bilinçli hale geldiğini ve utangaçlık, suçluluk ve övünç gibi hisleri içine alarak genişlediğini söyler.

Bu karışıklıklara rağmen, ABD'de birçok eğitimci ve psikolog özel olarak tasarlanmış eğitim programlarının yardımıyla duygusal yeteneklerini geliştirmeyi amaçlıyorlar. New Heaven'da, Augusta Lewis Troup Ortaokulu'nda davranışları ve tepkileri kontrol etmeyi öğreten dersler veriliyor. Çocuklara trafik ışığı sistemiyle düşünmeleri öğretiliyor. Sinirden patlayacak durumda olsalar da önce kırmızı ışığı görmeleri, durmaları ve sakinleşmeleri; sarı ışıkta içinde bulundukları sorunu düşünmeleri; yeşil ışıkta ise ılımlı ve saldırgan olmayan bir çıkış yolu, çözüm bulmaları öneriliyor.

Goleman'ın kitabı bu programlar için bir dayanak ve teşvik niteliğinde. Harris'e göre duyguları kontrol etmeyi öğreten eğitim programlarının değeri, çocukların çoğunluğu üzerinde kanıtlanmamış olsa bile, özellikle eziyet görmüş veya belirli ihtiyaçları uzun süre karşılanamamış çocuklarda etkili oluyor.

Goleman'ın kitabında altını çizdiği bir diğer konu ise "Nicomachos Etik". Aristoteles, "Herkes öfkelenebilir, bu kolaydır; fakat doğru insana, doğru derecede, doğru zamanda, doğru amaç için ve doğru şekilde öfkelenmek kolay değildir." der. Duygusal zekâ kavramı insanlara entellektüel başarılarında duygusal yeteneklerinin önemini hatırlatmada yardımcı olabilir, ancak duygusal zekânın nasıl ölçülebileceği ve geliştirilebileceği konusunda 2000 yıl önce Aristoteles'in vardığı noktadan daha ileride olduğumuzu söylemek şimdilik güç görünüyor.



Gold, K. ve D. Concar,
"Elusive EQ"
New Scientist Supplement,
Nisan 1996
Çeviri: Ela Şahin



Macera...Heyecan... Özgürlük... Sportif Paraşütçülük

Mitoloji kitaplarında, balmumuyla omuzlarına yapıştırdığı kanatlarla uçan Icarus'dan sözedilir. Yirminci yüzyılda ise, hiç kimse sırtına peri gibi kanat takmayı düşünmüyor. Artık gökyüzünde rahatça dolaşabileceğiniz rengârenk paraşütler var.

VAROLUŞUNDAN bu yana bilinmeyene ilgi duyan, ulaşılamayana ulaşmaya çalışan insanoğlunun kuşlar misali uçma arzusu da yüzyıllar öncesine dayanır. M.Ö. 2258-2208 yılları arasında Çin Seddi üzerinden, yere inişi yavaşlatan şemsiyeye benzeyen bazı araçlar kullanılarak atlandığı anlatılır.

1495 yılında Leonardo Da Vinci bir paraşüt tasarladı. Onun asıl amacı yanmakta olan yüksek binalardan hiçbir kaçış yolu bulamayan insanların hayatlarını kurtarmalarını sağlayacak bir araç geliştirmekti. Ancak bu düşünce çizim masasından öteye gidemedi. Yaklaşık bir yüzyıl sonra, bir başka İtalyan, Fausto Veranzio bu konuyla ilgilendi. Veranzio'nun Machinae Nova adlı kitabındaki "Homo Volans" (Uçan Adam) başlıklı gravür ilk kez paraşüt benzeri bir aracın kullanımını betimliyordu. Ancak, Veranzio'nun bu düşüncesi de uygulamaya geçirilemedi.

1783'te paraşütle ilgili deneyler yapılmaya başlanmıştı. Montgolfier kardeşler yüksek bir kuleden bir koyunu balonla bırakıp onun 2 m lik bir paraşütle yere güvenle indiğini gözlemlediler. Aynı yıl, Sebastian Leormand 4 m lik bir paraşütle bir başka kulenin tepesinden atladı. 1797'de Andre Jacques Garnerin balonuyla yerden 700 m yükselerek bu yükseklikten bir paraşütle atladı ve bunu gerçekleştiren ilk kişi olarak tarihe geçti. Bu atlayış sırasında Garnerin inişteki yan etkilerden birini, hava tutmasını keşfetti. Paraşütün inişi sırasında altına dolan hava, özellikle yere temas ederken büyük tehlikelere sebep olan sarkaç hareketine yol açıyordu. Bu problem, paraşütün tepe noktasına, paraşütün dengesini artıran bir delik açılmasıyla çözüldü. Bu delik, bu-









Fotoğraf: Cavit Kömen

günkü paraşütlerde baca adı verilen tepe deliğinden başka bir şey değil.

Paraşütçülükle ilgili ilklerden birine imza atan bir diğer kişi ise Jodaki Kuparento'dur. 1808 yılında yanmaya başlayan balonundan paraşütle atlayarak hayatını kurtaran Kuparento, paraşüt ile ilk kurtarma olayına da imzasını attı.

Talihsiz ilkler de yok değil. Paraşütün sarkaç hareketini engellemek amacıyla koni biçiminde bir paraşüt tasarlayan İngiliz Robert Cooking, paraşütün kendi ağırlığına dayanamayarak kapanması sonucu hayatını kaybederek paraşütle atlarken ölen ilk kişi olarak tarihe geçti.

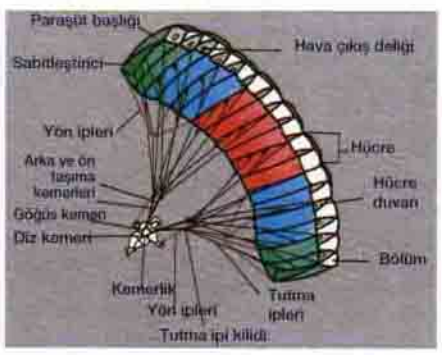
Bu tür dramatik olayların yanı sıra, paraşüt ve paraşütçülüğün gelişimi, eskiden beri süregelen mitlerin aksinin kanıtlanmasına da bağlıydı. Yanlış inanışlardan bir tanesi, paraşütçünün uçağı terketmesiyle ağırlıkta oluşacak ani değişimin uçağın kontrolden çıkmasına neden olacağıydı. Bunu doğru olmadığı kanıtlanana dek, pilotlar uçaklarında paraşütçü taşımak istemiyordu. Bir başka korku da, yüksekten yapılan bir atlayışta paraşütçünün kontrolünü kaybedeceği idi. Ancak yüksekten yapılan çeşitli atlayışlarla dengeli serbest düşüşün bir stil olduğu kanıtlandığında bu korkuların da yersiz olduğu anlaşıldı. Yanlış düşünceler azaldıkça paraşütçülük yayıldı ve sadece bir kurtarma ya da gösteri aracı değil; bir spor olarak da görülmeye başlandı.

Paraşütçülükteki ilerlemeler sayesinde, günümüzde hedef atlayışı yarışmalarında 1 km'in üzerindeki yüksekliklerden 10 cm çapındaki bir yuvarlağın üzerine hatasız atlanabilmektedir.

Kanat Paraşütü

Oldukça yaygın olarak kullanılan paraşütlerden biri de kanat paraşütleridir. Kanat paraşütlerinin aerodinamik yapısı, manevra kabiliyetini artırarak paraşütçülere istedikleri yere inme olanağı sağlar. Bu paraşütlerde hava, paraşütte bulunan yarıklardan dışarı çıkar. Kanadın arka kenarından boşalan hava, paraşütün ileri doğru hareket etmesine izin verdiği için oldukça önemlidir. Havanın ön taraftan boşalması halinde paraşüt geriye doğru hareket eder. Kanat paraşütlerinde dönüşün sağlanabilmesi için dönmek istenilen taraftaki kumanda ipi çekilir. Böylece o yöndeki yarıklar kapatılıp hava girmesi engellenerek dönüş sağlanır. Dönüşün hızı, kumandanın çekiliş miktarı ile doğru orantılıdır ve kumanda fren yapma olanağına da sahiptir. Fren yapabilmek için her iki kenardaki kumanda iplerini aynı anda çekmek gerekir. Fren yapıldığında paraşütün öne gidişi yavaşlar ve durur. Kumanda ipleri bırakıldığında paraşüt tekrar hız kazanır. Burada, frenlerin hiçbir zaman sert bırakılmamasına dikkat edilmelidir. Dikkat edilmesi gereken bir başka nokta da, stola girmemektir. Freni sağlayacak kumandaların fazla çekilmesi ve bir süre aynı durumda kalınması sonucu paraşütün







Fotoğraf: Cavit Kökten

öne gidişi durur ve taşıyıcı özelliği azalır. Bu duruma stol adı verilir. Stoldan çıkmak için fren konumlarını yavaş hareketlerle değiştirmek gerekir.

Bir paraşütün denetlenebilmesi, iniş hızının ve iniş yerinin ayarlanabilmesinde meteorolojik olayların da etkisi büyüktür.

Meteoroloji

Meteorolojik olaylar, örneğin, hava durumu ve rüzgâr gibi etkenler paraşütçülükte oldukça büyük önem taşır. Rüzgârın hangi yönden ne kadar hızla estiğinin bilinmesi, paraşütün denetimi açısından gereklidir.

Atmosferde normal hava akımı içinde hızların düzensizlik göstermesi anlamına gelen türbülans, havacılıktaki önemli faktörlerden biridir. Uçuşu engelleyici bir faktör olan türbülans, uçuş sırasında uçakların ve paraşütün dengesinin bozulmasına, ani irtifa kayıplarına, hatta kazalara yol açabilir.

Yüksek barometrik basınç, alçak irtifa, düşük nem ve düşük sıcaklık, havanın yoğunluğunu artıran faktörlerdir. Paraşütün iyi bir uçuş özelliği olması için, yoğunluğu yüksek hava gereklidir. Aksi takdirde, paraşütün ileri gidişinde ve süzülüş oranında azalma görülür. Paraşütün süzülme oranları yüksekliğe göre farklılık gösterir. Aynı farklılık, sıcak ve soğuk havalarda yapılan atlayışlar için de geçerlidir.

Atlayış Çeşitleri

Statik kolon ile açılan otomatik paraşütlerle atlama: Bu tipteki paraşütlerle atlayış, paraşütçülüğün gelişmekte olduğu yıllarda oldukça sık kullanılan bir yöntemdi. İlk olarak Charles Broadwick tarafından kullanılan bu yöntem, sonraları paraşütçünün kendisi tarafından kontrol edilen serbest paraşütler için de ilham kaynağı olmuştu. Bu yöntem, günümüzde de, sportif paraşütçülerin eğitilmesinde kullanılmaktadır. Bu tür atlayışlarda, atlayışı yapan paraşütçünün ana paraşütü bir kolon ile uçağa bağlıdır; kolonun gerilmesi ve çekilmesi sonucu paraşüt açılır.

Serbest Düşme: Serbest düşme, paraşütçülüğün temel eğitimlerindendir ve ağırlık merkezi prensibine dayanır. Burada esas olan, kişinin, vücudu-

Atlayış Çeşitleri

Cavit Kökten
Turgut Akar
THK, Paraşüt Okulu

Paraşütçülük üç ayrı branşta yapılmaktadır. Şimdi bu üç branşa bir yenisi daha eklendi: Sky Surfing ve Free Style. Branşlar sırasıyla klasik dalda Hedef ve Stil, Modern Dalda FS (Formation Skydiving), CF (Canopy Formation), Sky Surfing, Free Style.

Hedef Atlayışları: 1000 m. irtifadan takım halinde (Bir takım beş kişiden oluşur) yapılır. Hedefte 3 cm çapında bir noktaya iniş yapılmaktadır. Beş kişilik takım 1000 m. den kademeli olarak paraşütlerini açar ve açık paraşütle 3 cm. çapındaki elektronik ölçümlü panoya iner; yarışmacının hedefe ilk değen noktası (genelde sol yada sağ ayak topuğu) ölçülür. Beş kişi içinde alınan en kötü derece göz önüne alınmaz. Diğer dört kişinin derecesi hem takım hem de kendi skorunu oluşturur.

Stil Atlayışları: 2100 m. den fe/di atlayışlar olarak yapılır. Yarışmacı uçaktan çıkar, paraşütünü açmadan zorunlu 6 hareket yapar. Bunlar; soldan 360° dönüş, sağdan 360° dönüş; bu dönüşler yerde video kamera ile tespit edilir. Nirengi videonun çekildiği yerdir. Dönüşler sonrası geriye lup (takla) atılır. Nirengide tekrar aynı hareketler yapılır. Yani soldan 360° dönüş, sağdan 360° dönüş, geriye lup ve hareketler tamamlanır. Bu 6 hareket en doğru şekilde ve en kısa zamanda yapılmalıdır. Dönüş noksan kaldıysa veya 360° den fazla ise, geriye lup düzgün değilse ceza puanı saptanır. Hareketler tamamlandığında yarışmacı paraşütünü açar.

Modern Dalda:

F3 (Formation Skydiving): Formation Skydiving atlayışları 4 way dört kişilik bir takım ve bir kameramandan oluşur. 2000 m. yükseklikten dört kişilik grup aynı anda uçağı terk eder. Yarışma öncesi saptanan zorunlu hareketleri oluştururlar. Bu hareketler doğru ve kısa zamanda yapılmalıdır. Çalışma süresi 35 sn. dir. 35 sn. sonra grup dağılır ve paraşütlerini açarlar. 8 way, sekiz kişilik bir takım ve bir kameraman 3500 yükseklikten aynı anda uçağı terk eder. 50 sn. çalışma zamanı içinde değişik figürler oluştururlar, kameramanın havada çektiği bu görüntüler aynı anda nakten yayın cihazı ile yere ulaştırılır. Hakemler değerlendirmelerini yapar ve takım yere inmeden yaptığı dereceyi öğrenir, yarışmaların en zevkli dalıdır.

CF (Canopy Formation): Rotasyon ve formasyon olmak üzere iki dalda yapılır. Rotasyon, açık paraşütlerle 2100 m. den yapılır. Yarışmacı uçaktan çıktıktan 3-4 sn. sonra paraşütünü açar. Dört kişi açık paraşütlerle birleşirler. 120 sn. lik çalışma zamanında en üstteki paraşüt gruptan ayrılır. En alta geçer. En üstteki yarışmacı gruptan ayrılır ve en alta geçer bu şekilde ne kadar çok rotasyon yapılırsa puan alınır.

Formasyon, yarışma öncesi saptanan zorunlu geometrik şekilleri oluşturmaktır.

Free Style ve Skysurfing:

Freestyle Skydiving: Paraşütçülüğün kısa zamanda gelişen serbest düşüşte belirli ve bağımsız hareketleri içeren bir dalıdır, kameraman ve paraşütçü birlikte bir takım olarak yarışırlar. Paraşütçü zorunlu hareketlerini estetik hareketlerle birleştirerek puanlamaya tabi tutulurlar. Freestyle atlayışları 10.000 feet (4000 m) den yapılır, yarışmacıların çalışma zamanı 45 sn. dir.

Skysurfing: Freestyle ile birlikte gelişen fakat beraberinde paraşütçünün ayaklarına bağlı sörf ile yapılan zorunlu ve estetiği oluşturan yarışma türüdür. Kameraman ve paraşütçü birlikte bir takım oluştururlar. Freestyle ile aynı kurallara tabidir. Değerlendirme zorunlu ve estetik olmak üzere iki çeşittir.

Skydiving özellikle yurt dışında çok popüler ve yaygın, aynı zamanda da yeri olan bir spordur. Ne yazık ki, ülkemizde bu spor, hem yeterince tanınmamakta hem de tehlikeli bir spor olarak bilinmektedir. Oysa yapılan istatistiki araştırmalar, Skydiving, yani paraşütçülüğün tehlikeli sporlar arasında 7. sırada olduğunu ortaya koymaktadır.

Boks, motorsiklet, at biniciliği paraşütçülükten daha tehlikeli bulunmuştur. Paraşütçülükte, uygulamadaki kazaları sıfıra indirmek olanaksızdır. Kurallara uyulmaması ya da gereken dikkatin gösterilmemesi sonucu ölümle sonuçlanan kazalar da meydana gelmektedir. Ancak, gerekli disiplin sağlandığında ve kurallara uyulduğunda, paraşütçülük güvenli bir spordur.



Fotoğraf: Sevim Akcakoğlu

nun konumunu kontrol edebilmesidir. Serbest düşmede paraşütçü belli bir yüksekliğe kadar serbest olarak düştükten sonra paraşütünü açar. Düşüşle ilgili en önemli unsur, uçaktan simetrik bir pozisyon ile çıkmaktır. Yere paralel yüzüstü düşülen "LASTA" pozisyonu en uygun pozisyondur. Vücudun simetrik bir pozisyon almaması halinde spiral, yani paraşütçünün artan bir hızla dönmeye başlaması hali görülebilir.

Hızlandırılmış Serbest Düşme (AFF): Hızlandırılmış serbest düşüş eğitimi genelde paraşütçülüğe yeni başlayanlara uygulanır. İki eğitimcinin denetiminde öğrenciye açışa kadar olan süreli serbest düşme yaptırmak olan AFF atlayışı 2500-3000 m arası yüksekliklerden yapılır.

Karşılaşılabilecek Tehlikeler

Sportif paraşütçülerin çoğu, paraşütçülüğün en tehlikeli kısmının hava alanına kadar gidebilmek olduğunu söyler. Bu görüş biraz abartılı da olsa, paraşütçülük birçok insanın düşündüğünden daha güvenlidir; tabi ki kurallara kesinlikle uyulması kaydıyla.

Paraşütle atlayışlarda, havadaki tüm acil durumlar ana paraşütteki sorunlarla ilgilidir: ana paraşütün açılması, ya da açıldığı halde iplerin birbirine dolanması gibi karışıklıkların oluşması. Ana paraşütün yeterince havayla dolmaması ve mum şeklini alması ya da paraşütün iplerinin açılışta birbirine dolanması, kubbede yırtık olması, aşırı dönme ve sarkaç gibi durumlarda yedek paraşüt devreye sokulur. Yedek paraşüt açılırken, ana paratüşün yedek paraşütü engellemeyecek bir konumda olmasına dikkat etmek ve öncelikle ana kubbeyi bırakmak gerekir. Günümüzde kullanılan paraşütlerin çoğunda atlayıcının şoka girmesi, bayılması, heyecandan ve başka nedenlerden dolayı yedek paraşütü zamanında açmaması halinde devreye girip otomatik olarak paraşütü açan sistemler bulunmaktadır. Havada karşılaşılacak acil durumlarda soğukkanlılığı korumak çok önemlidir. En ufak bir duraksamanın bile ölümle sonuçlanabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Bu tür kazaları önlemenin tek yolu ise dikkatli bir eğitim ve kurallara kesinlikle uymaktır.



Yere iniş de paraşütçülükte oldukça önemlidir. Paraşüt atlayışlarındaki sakatlanma ve yaralanmaların çoğu hatalı inişin sonucudur. Bu gibi yaralanmaları önlemek için yere ilk temasın ayaklarla yapılmasına dikkat etmek ve iniş şokunu vücudun ayrı noktalarına dağıtmak için doğru takla atmasını bilmek gerekir.

Paraşütçülük kesin kurallara bağlı bir disiplin sporudur. Atlayış sırasında bir paraşütçünün vücudunun hemen her yeri aynı oranda çalışır. Bu yüzden, her spor dalında olduğu gibi paraşütçülükte de kondisyon şarttır. Bu spor dalında psikoloji de oldukça önemlidir. Bir disiplin sporu olan paraşütçülük soğukkanlılık, kendine güven ve dikkat gerektirir.

Paraşütçülükte geçtiğimiz yüzyıldan bu yana oldukça büyük gelişmeler kaydedildi. 1997 yılında ülkemizde gerçekleştirilecek olan Dünya Hava Olimpiyatları bunun en iyi göstergelerinden biri. Ülkemizde de 1935 yılından beri Türk Hava Kurumu tarafından paraşütçülük eğitimi verilmekte ve bu spor dalı ülke geneline yayılmaya çalışılmaktadır.

Bezen Çetin

Danışman: Cavit Kökten
THK, Paraşüt Okulu

Kaynaklar
Erhat, A., Mitoloji Sözlüğü, İstanbul, 1993.
http://www.aero.com/publications/parachutes/9511/pc1195.htm
Ryan, W.C., Sport Parachuting, Chicago, 1975.
THK, Tekamül Kursu Eğitim Kitabı, Ankara.

Temmuz Ayında Gökyüzü
Alp Akoğlu

Açık Yıldız Kümeleri


M44 "Yedi Kızkardeşler"

Temmuz ayında gözleyebileceğimiz takımyıldızların başlıcalarını, Büyük Ayı, Küçük Ayı, Çoban, Herkül, Çalgı, Kuğu, Kartal, Akrep ve Yay oluşturuyor. Kuzey yarıkürenin en parlak yıldızı olan, Çalgı Takımyıldızı'ndaki Vega; Kuğu Takımyıldızı'ndaki Deneb ve Kartal Takımyıldızı'nda yer alan Altair yıldızlarından oluşan yaz üçgeni artık gökyüzünde iyice yükselmiş durumda.

Bu ay oldukça iyi konumlarda bulunan Akrep ve Yay Takımyıldızları'nın bulunduğu bölge, gökadamız Samanyolu doğrultusunda yer aldığı için pek çok gökcismi açısından, özellikle açık yıldız kümeleri açısından oldukça zengindir. Bölgede, Charles Messier'in kataloğuna aldığı birçok açık küme vardır. Öncelikle, açık yıldız kümelerinin özelliklerini kısaca anlattıktan sonra, bunların bir kısmını kısaca tanıyacağız.

Açık Yıldız Kümeleri

Galaktik küme olarak da adlandırılan açık kümeler, birbirlerine kütleçekimleriyle bağımlı, çoğunlukla genç ve sıcak yıldızlardan oluşan yıldız kümeleridir. Aynı bulutsunun oluşturduğu yıldızları kapsayan bu kümeler, 50 ile 10 000 arasında yıldız içerirler. Açık kümeler, gezegenimsi bulutsular dışında, gökcisimlerinin en gençleri sayılabilirler. Birkaç on milyon yıldan daha yaşlı açık kümelerin bulunmamasının sebebi, içindeki yıldızların zamanla, gökadamızın dönüşünden dolayı birbirlerinden uzaklaşıp dağılmalarıdır. Simdi bu ay gözleyebileceğimiz açık kümelerin başlıcalarını tanıyalım.

M44: Yedi Kızkardeşler olarak adlandırılan ve Boğa Takımyıldızı'nda yer alan bu küme, açık kümelerin en iyi bilinenidir. Bunun nedeni, bize sadece 400 ışık yılı uzaklıkta yer alması ve toplam parlaklığının 1,4 kadir olmasıdır. Çok genç yıldızlardan oluşan küme, yukarıdaki fotoğrafta da görüldüğü üzere, kendisini oluşturan bulutsu'nun içerisinde bulunuyor. Parlaklığından dolayı, çıplak gözle rahatlıkla görülebilen Yedi Kızkardeşler, dürbün için çok güzel bir hedef.

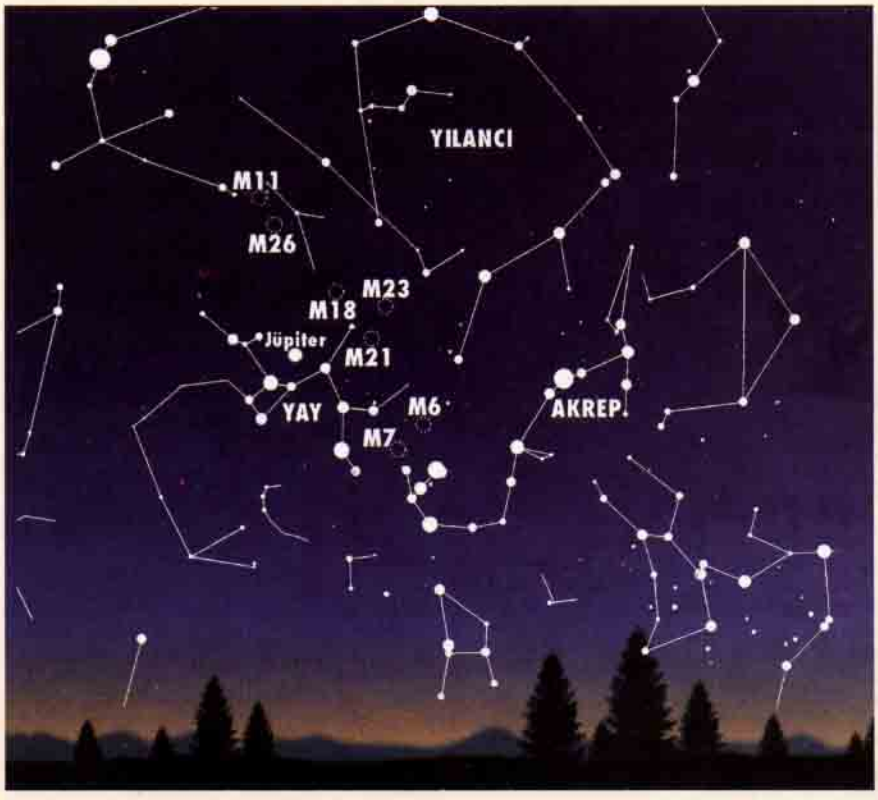
M21: Yay Takımyıldızı'nda yer alan ve toplam parlaklığı 6,5 kadir olan bu küme, 12. kadirden parlak yaklaşık 40 kadar yıldız içermekte. Bize uzaklığı yaklaşık 3000 ışık yılı olan bu küme'nin çapı 10 ışık yılı civarında. Dürbün ve teleskoplar için güzel bir hedef.

M23: İçerdiği yıldız sayısı bakımından zengin bir küme olan M23, Yay Takımyıldızı'nda yer alıyor. Bize yaklaşık 4500 ışık yılı mesafedeki kümenin çapı ise 30 ışık yılıdır. Toplam parlaklığı 6,9 kadir olan küme, uçan bir yarasayı andırıyor. Dürbün için güzel bir hedef.

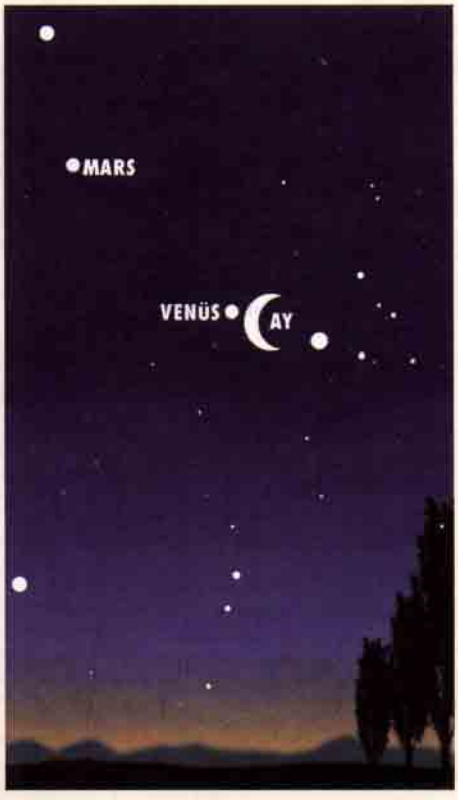
M6: Akrep Takımyıldızı'nda yer alan ve toplam parlaklığı 4,3 kadir olan bu küme çıplak gözle rahatlıkla seçilebiliyor. Kümeyi oluşturan yıldızların 80'den fazlası 11. kadirden daha parlaktır. Bize 2000 ışıkyılı uzaklıkta olan M6, ortalama dürbünler (10x50) ve küçük teleskoplar için çok güzel bir hedef.

M7: M6'ya sadece 4 derece uzaklıkta olan bu açık yıldız kümesi ondan biraz daha sönük, fakat oldukça zengin bir küme. Dürbünle, bu iki kümeyi, aynı anda görebilirsiniz.

M29: Gama Cygni'nin (Cygnus=Kuğu) 2 derece güneydoğusunda yer alan bu kümenin toplam parlaklığı 7 kadirdir. Bize oldukça uzak, 7200



Yay Takımyıldızı bölgesindeki açık yıldız kümeleri



12 Temmuz sabahı Ay, Venüs ve Mars'ın konumları



M11 "Vahşi Ördek" açık yıldız kümesi



M6 (sağ üstte) ve M7 (sol altta) açık yıldız kümeleri

ışıkyılı uzaklıkta bulanan M29, zengin bir küme değil.

M39: Kuğu Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Deneb'in 10 derece doğusunda yer alan küme 5,4 kadir toplam parlaklıktadır. M39, bize 900 ışık yılı uzaklıktadır ve en yakın açık kümelerden birisidir. Gökyüzünde, oldukça geniş yer kaplamasına karşın az sayıda yıldız içeren bu küme dürbünler için oldukça iyi bir hedeftir.

M52: 15. kadirden parlak 200 yıldıza sahip kümenin toplam parlaklığı 7 kadirdir. Kuyruklu-yıldız avcısı Charles Messier, 7 Eylül 1774'te bu kümeyi keşfettiğinde, bir kuyruklu-yıldızın çok yakınındaydı. M52 Kraliçe Takımyıldızı'nda yer alıyor.

M103: M52 gibi Kraliçe Takımyıldızı'nda yer alan bu küme bize çok uzakta, 8000 ışık yılı mesafede yer almaktadır. Kümenin toplam parlaklığı 6,2 kadirdir. Oldukça zengin bir küme olan M103'ü gözlemek için 10x50 lik bir dürbün yeterli olacaktır.

Gezegenler

Jüpiter: -2,7 kadir parlaklığında ve ay boyunca Yay Takımyıldızı'nda yer alıyor. Güneş battıktan sonra, Yay Takımyıldızı yeterince yükselmiş olduğundan Jüpiter, güneydoğu ufku üzerinde gözlenebilir.

Satürn: Cetus (Balina) Takımyıldızı'nda yer alan gezegen 1.1 kadir parlaklıkta. Satürn, ayın başlarında saat 100 sularında doğarken, ayın sonlarında 23[00] sularında doğuyor.

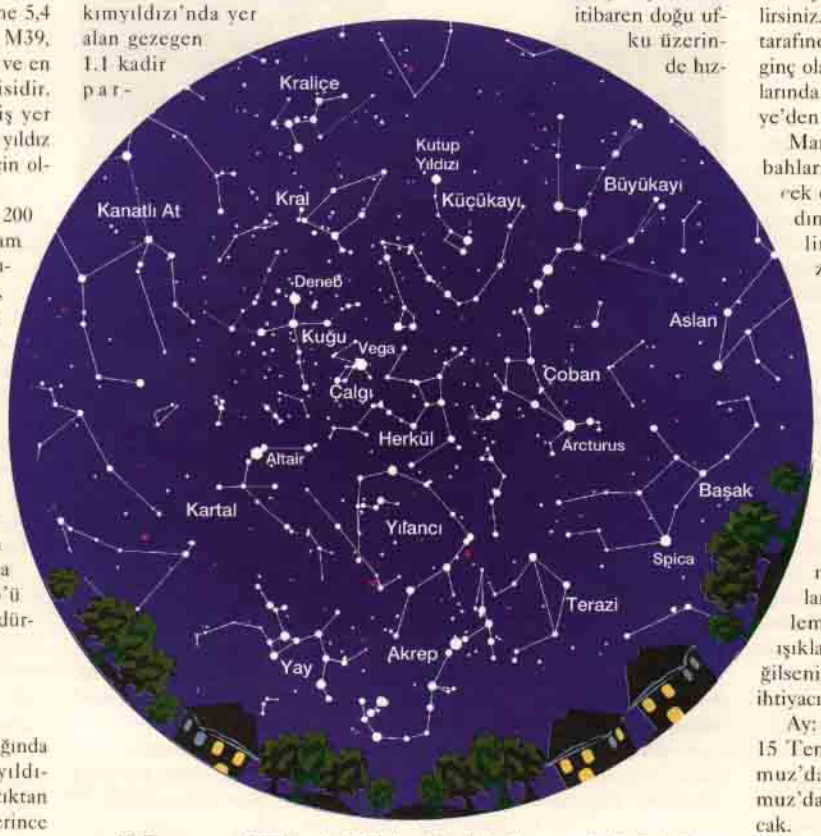
Venüs: Ay başlarından itibaren doğu ufku üzerinde hızla yükselen gezegen, ayın 17'sinde en parlak (-4,5 kadir) durumunda olacak. Venüs'ü sabahları, Güneş doğmadan önce gözleyebilirsiniz. 11 Temmuz'da Venüs, Ay tarafından örtülecek, ancak bu ilginç olay Türkiye saatiyle 11[30] sularında gerçekleşeceği için, Türkiye'den gözlenemeyecek.

Mars: Ay sonlarına doğru, sabahları doğu ufkundan yükselecek olan gezegeni hava tam aydınlanmadan önce gözleyebilirsiniz. Boğa Takımyıldızı'nda bulunan Mars, 1,5 kadir parlaklıkta.

Merkür: Güneş'le olan açısal uzaklığının çok azalması nedeniyle ay boyunca gözlenemeyecek.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5,5 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak bir yerde gözlem yapmalısınız. Eğer şehir ışıklarından yeterince uzak değilseniz, en azından bir dürbüne ihtiyacınız olacak.

Ay: 7 Temmuz'da sondördün, 15 Temmuz'da yeniay, 23 Temmuz'da ilk dördün ve 30 Temmuz'da dolunay evrelerinde olacak.



15 Temmuz 1996 Saat 22[00]'de gökyüzünün genel görünüşü

Dürbünle Ay ve Gezegenler

Gökyüzü gözlemlerine başlamak için, dürbünler ideal aletlerdir. Bir teleskoba göre, çok daha kullanışlı oluşları ve kolaylıkla taşınabilir olmaları; ayrıca, fiyatlarının çok daha ucuz olması yeni başlayanlar için tercih sebebi olmalıdır.

Ay yüzeyindeki krater ve tepeler; gezegenler ve uyduları; yakından geçen kuyrukluyıldızlar; sayısız çift ve değişken yıldız; onlarca yıldız kümesi ve bazı gökada ve bulutsular, basit bir dürbünle gözlenebilecek gökcisimleri arasındadır.

Ortalama bir arazi dürbünü, bize Galileo'nun 1610 yılında gökyüzüne çevirdiği ve o güne kadar düzgün yüzeye sahip bir küre olduğu düşünülen Ay'ın yüzeyindeki dağları, kraterleri ve düzlükleri keşfettiği teleskobundan daha fazla detay gösterir.

İlk bakışta, geniş ve koyu renkli olarak görünen bölgeler, "mare" (deniz) olarak adlandırılan düzlüklerdir. Yeni aydan birkaç gün sonra, büyüyen hilâl, çok değişik manzaralar sunar. Karanlık ve aydınlık bölgeyi ayıran hat üzerinde bulunan dağların ve kraterlerin, uzayan gölgeleri sayesinde daha da belirginleştiklerini göreceksiniz. Her geçen gün biraz daha aydınlanacak olan Ay çok farklı manzaralar sunacaktır.

Zaman zaman, Güneş'le olan açısal uzaklığını yeterince artıran Merkür, çıplak gözle gözlenebilmektedir. Bir dürbün yardımıyla, gezegenin konumunu, hava henüz kararmadan tespit edebilirsiniz. Bize uzaklığından ve çok küçük bir gezegen olmasından dolayı, Merkür, ancak parlak bir yıldız gibi görünür.

Eğer geçmişin Dünya merkezli Güneş Sistemi görüşü doğru olsaydı, Venüs, her zaman Dünya ile Güneş arasında kalacaktı ve her zaman hilâl evresinde görülecekti. 1610 yılı yaz ve sonbahar aylarında, Venüs'ü gözleyen Galileo, gezegenin faz değiştirdiğini keşfetti. Bu da, onun Dünya'nın değil, Güneş'in çevresinde dönmekte olduğunu kanıtlıyordu. Kaliteli bir dürbün yardımıyla, siz de Galileo'nun gözlemini tekrarlayabilirsiniz.

Kırmızı gezegen Mars, parlak, turuncu bir yıldız gibi görünür. Jüpiter ise, dört büyük uydusuyla birlikte, dürbün için çok güzel bir hedeftir. Ancak, uyduları görmek biraz gayret gerektirir. Dürbün sabit bir alet olmadığı için, elinizin titremesi, küçük ve sönük cisimleri seçmenizi zorlaştıracaktır. Bu nedenle, dirseklerinizi sabit bir yere dayayarak bakarsanız uyduları gözleyebilme şansınız artar. Bir kere alıştıktan sonra, uyduları daha rahat seçebilecek ve hareketlerini gözleyebileceksiniz.

Jüpiter'in uydularından daha zor bir hedef ise Satürn'ün dürbünle gözlenebilen tek uydusu Titan'dır. Gezegenin halkasını gözlemek için ise, en azından 20-30 kat büyüten bir dürbün gerekecektir.

Uranüs ve Neptün, sönük birer yıldız gibi görünürler ve ancak bir yıldız atlası yardımıyla bulunabilirler.

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği "Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Sergisi" TÜBİTAK Başkanlık binası Sergi Salonu'nda yapıldı. Matematik, bilgisayar, biyoloji, fizik ve kimya dallarında, başvuran projeler arasından ön eleme sonucunda seçilen 59 projenin sergilendiği etkinliğin sonrasında 34 projeye çeşitli ödüller verildi. Bu sayıdan başlayarak her ay, bu köşemizde, ödül alan projeleri tanıtacağız. Tanıtacağımız ilk proje, biyoloji dalında birincilik ödülü alan, İzmir Özel Türk Fen Lisesi öğrencisi Uğur Yenier'in, Dr. Raşit Nadirzade rehberliğinde yaptığı "Beynin Deneysel Travma Sonrası Serebral Hipotermi ile Korunması" başlıklı çalışma.

Beynin Deneysel Travma Sonrasında Serebral Hipotermi ile Korunması



1995-1996 Öğretim Yılı, Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışmasında biyoloji dalında birincilik ve sağlık bilimleri özel ödülü, İzmir Özel Türk Fen Lisesi'nden Uğur Yenier'in, rehber öğretmeni Dr. Raşit Nadirzade ile birlikte yürüttüğü, travma sonrasında beynin, kafa sıcaklığını düşürerek korunmasıyla ilgili araştırmaya verildi.

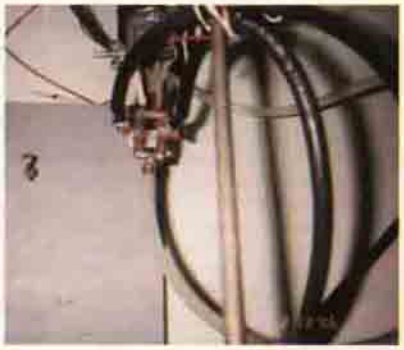
Dünya çapında bir sorun olan trafik kazaları birçok insanın yaralanması, ölmesi ya da sakatlanmasına yol açıyor. Trafik kazalarında, sıklıkla karşılaşılan kafa yaralanmaları sonucunda ortaya çıkan beyin travmaları, sakatlıklara da yol açabiliyor. Trafik kazalarının neden olduğu beyin travmalarını önlemek, bunlardan korunmak ve tedavi etmek amacıyla pek çok araştırma yapılıyor.

İşte, lise öğrencisi Uğur Yenier'in ve Dr. Raşit Nadirzade'nin araştırması da bu konuyla ilgili. Son yıllarda, dünyada, beyin travması sonrasında "serebral hipotermi" denilen kafa sıcaklığının düşürülmesi yöntemiyle, beynin, travmanın olumsuz etkilerinden korunmasına çalışılıyor. Kafa sıcaklığının düşürülmesi, dokuların oksijen tüketimini azaltarak, organizmayı, özellikle beyni hipoksinin (oksijen miktarındaki azalmanın) olumsuz etkilerinden koruyor. Bu işlem uygulandığında, kan dolaşımı yavaşlıyor ya da uzun süre için durdurulabiliyor. Sıcaklığı düşürmek için, günümüzde çoğunlukla pratik olmayan yöntemler kullanılıyor. Bu yöntemlerde amaç, vücudu dışarıdan soğutarak kafa sıcaklığını düşürmek. Tüm vücudu soğuk suya daldırmak ve kafaya buz koymak da bu yöntemlerden. Vücudun tümü suya daldırıldığında, beyin sıcaklığının istenen dereceye, istenen hızda düşürülmesi pek kolay bir iş değil. Bu yüzden, vücudun uzun süre soğuk suda tutulması gerekiyor ve bu da, kalbi zorlayarak tehlikeli durumlara yol açıyor. Beyin sıcaklığının düşürülmesi işleminin bölgesel olarak gerçekleştirilmesi, sıcaklığı vücudu soğutma yoluyla düşürmenin yaratacağı etkileri ortadan kaldırmak açısından önem taşıyor. Beyin sıcaklığı kafaya buz koyarak düşürülmeye çalışıldığında da, sıcaklık istenen hız ve miktarda bir düşüş göstermiyor. Günümüzde, beyin travmaları sonrasında kafa sıcaklığını bölgesel olarak ve hiç bir yan etkiye neden olmadan düşürmek için yeni yollar aranıyor. Uğur Yenier ve Dr. Raşit Nadirzade, bu amaç için yariletken teknolojisinden yararlanarak ısı iletimi yapabilen "esnek termoelektrik mikromodül"leri kullanmayı düşünmüşler. Yariletken esnek mikromodüllerin, deneysel beyin travması sonrasında, sıçanlarda beyin sıcaklığının bölgesel olarak düşürülmesini sağlamadaki etkisini incelemişler. Soğutucu olarak kullanılan bu yariletken mikromodüllerin en önemli özelliği esnek olmaları. Dünyada bugüne kadar yapılmış olan mikromodüllerin esnek olmayan kalıplar halinde yapılmış olmaları, uygulanabilecek akımı sınırlı tutmaktaydı. Oysa, mikromodüllere esneklik sağlanması, akımın uygulanmasındaki sınırlılığı, başka bir deyişle soğutmanın sınırlı olması zorunluluğunu ortadan kaldırıyor. Bu durum, yariletkenin tam kapasite kullanılabilmesi anlamına geliyor. Esnek mikromodüllerin bir başka yararı da modülün istenen yüzeyle tamamen temas edebilmesinin sağlanması, istenen her şekle sokulması ve böylece her cismi soğutma olanağı sağlaması. Esnek mikromodül kullanımının bir başka yararı da düşük maliyetli ve sağlam ürünler olmaları nedeniyle, üretiminin daha kolay olması.

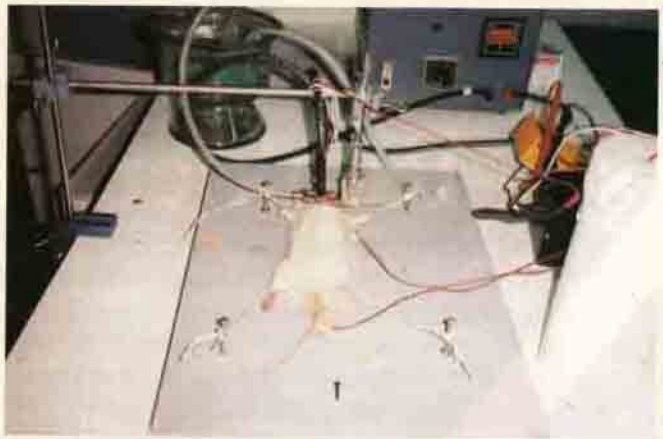
Araştırmacılar, hazırladıkları deneyde Wistar albino türü sıçanları kullanmışlar. Dört gruba ayrılan sıçanlardan birinci gruba yalnızca narkoz; ikinci gruba narkozun yanında kafa sıcaklığını bölgesel olarak yariletkenlerle düşürme işlemi; üçüncü gruba narkoz ve deneysel kafa travması uygulama işlemi; dördüncü gruba ise narkoz ve deneysel kafa travması uygulamalarıyla beraber, kafa sıcaklığını yariletken mikromodüllerle bölgesel olarak düşürme işlemi yapılmış. Her uygulamadan sonra, tüm gruplardaki sıçanların beyin, rektum sıcaklıkları ve ağırlıkları ölçülmüş. Hayvanların beyin sıcaklıkları kulaklarının içine bakır termokupoller yerleştirilerek ölçülmüş. Beyin fonksiyonlarının ölçülmesi amacıyla da denge skorları ölçüm yöntemleri ve teknikleri kullanılmış. Ayrıca, deneysel olarak kafa travması uygulanan gruplarda ölüm oranları da belirlenmiş. Travma, 310 gramlık ağırlığın 60 cm yükseklikten kafa platosu üzerine düşürülmesiyle gerçekleştirilmiş. Bu araştırmada kullanılan 4.5 cm^2 büyüklüğündeki mikromodüller, sıcaklığı 21°C olan bir ortamda çalıştırıldıklarında, 1 dakika sonra sıcaklıkları -12,5°C kadar düşüyor. Mikromodül hayvanın kafasıyla temas halindeyken sıcaklığı -2,5°C ile 0°C arasında değişiyor. Kafa sıcaklığını bölgesel olarak düşürme işlemi travmadan 5 dakika sonra başlatılıp, 1 saat sürdürülmüş ve bu sayede vücut ile beyin arasında 10°C'lik bir sıcaklık farkı elde edilmiş.

Araştırmanın sonuçlarına göre, birinci grupta narkoz, sıçanların beyin ve rektum sıcaklıklarında ve vücut ağırlıklarında hiçbir değişiklik meydana getirmemiş. Narkoz sonrasında ilk 30 dakika hariç, hayvanların beyin performanslarında bir değişiklik meydana gelmemiş. İkinci grup sıçanlarda da birinci grupta olduğu gibi narkoz sonrasında ilk 25 dakika hariç beyin performansında herhangi bir değişiklik gözlenmemiş. Başka bir deyişle, kafa travması olmayan, ancak beyinleri 20-22°C'ye kadar soğutulan sıçanlarda hiç bir tehlikeli durum ortaya çıkmamış. Beyin ve rektum sıcaklıkları daha sonra normale dönmüş. Ayrıca, yariletken mikromodüllerin kafayla temasından sonra, sıçanların kafa derilerinde de herhangi bir bozulma olmadığı belirlenmiş. Üçüncü gruptaki sıçanlarda deneysel beyin travması sonrasında beyin ve rektum sıcaklıkları değişmemiş, ancak, skor ve vücut ağırlıklarında önemli bir azalma olduğu belirlenmiş. Bu gruptaki ölüm oranı % 50 olmuş. Deneysel beyin travması geçiren dördüncü gruptaki sıçanlarda travmadan 5 dakika sonra 1 saat süreyle kafaya yarı-

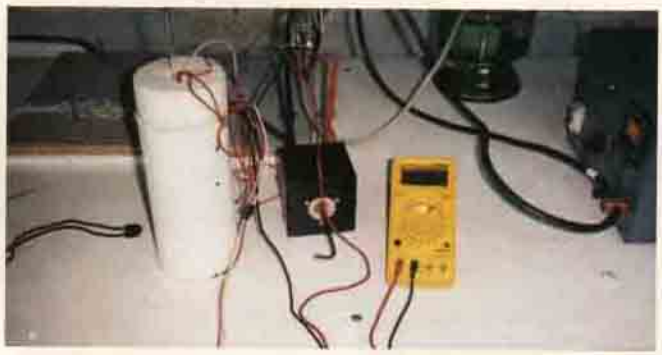












iletken mikromodüllerle sıcaklığı bölgesel olarak düşürme uygulaması yapılmış. Bu uygulama sonrasında beyin sıcaklıkları 20-22°C'ye, rektum sıcaklıkları ise 30-31°C'ye kadar düşürülmüş. Daha sonra beyin ve rektum sıcaklıklarının normale döndüğü de gözlenmiş. Bu gruptaki sıçanlarda skor ve vücut ağırlıklarında önce bir düşüş, sonra da bir normale dönüş olduğu belirlenmiş. Bu gruptaki ölüm oranı da % 10 olmuş, yani ölüm oranı 5 kat azaltılmış. Bu sonuçlar, travmadan sonra, beyin sıcaklığının düşürülmesi işleminin koruyucu rol oynadığını ve sıcaklığın bölgesel olarak, elektronik termohipoterm sistemi kullanılarak düşürülmesinin de korunma ve tedaviye katkı sağlayacağını gösteriyor.

Uğur Yenier'e biyoloji dalında birincilik ödülü getiren bu çalışmanın esasını oluşturan "Termohipoterm Sistemleri"nin tek sahibi Ahıska Türkü olan Nadirzade ailesi. Bu teknolojiyi Türkiye'ye getiren ve kazandıran ise Dr. Raşit Nadirzade ile babası Dr. Seyfettin Nadirzade olmuş. Dr. Seyfettin Nadirzade, dünyada ilk kez yapılan ve termohipotermi sağlayan başlık şeklinde bir cihaz geliştirmiş ve bu cihaz Azerbaycan'da yaklaşık 1000 kişinin tedavisinde kullanılmış. Uğur Yenier'in projesine öncülük eden ve pratik bir uygulama alanı olarak ortaya çıkan bu cihazın Türkiye'de geliştirilmesini ise, aynı zamanda Uğur Yenier'in çalışmasına rehberlik eden, Dr. Raşit Nadirzade sağlamış. Cihaz, yarıiletken bir termoelektrik soğuk başlık ve bu başlığı çalıştıracak bir kontrol sisteminden oluşuyor. Beynin sıcaklığını kararlı olarak uzun bir süre boyunca istenen değerde tutabilen bu araç, 1973 yılında Almanya'nın Leipzig şehrindeki uluslararası bir fuarda iki altın madalya almış. Ayrıca, Avrupa patenti de alınmış olan bu cihazın en önemli avantajı sadece hastanelerde değil, ambulans, tren, helikopter gibi nakliye araçlarında da kullanılabilir olması.

Trafik kazalarında, beyin travmalarının ortaya çıktığı durumlarda, özellikle ilk iki saat içinde kafa sıcaklığının düşürülmesinin önemi oldukça büyük. "Kranioserebral Hipotermi" (KSH) denilen bu yöntem, kazalarda müdahalenin yanında, kardiyovasküler cerrahi, nöroloji ve nöroanimatolojide de kullanılıyor. Genel hipotermi uygulandığında, vücudun sıcaklığının 28°C'ye kadar düşürülmesi sağlansa bile, beynin sıcaklığı her zaman vücudunkinden birkaç derece daha fazla oluyor. Ancak, termohipoterm cihazı kullanılarak, beyin dışarıdan soğutulduğunda, 26-22°C'den daha düşük sıcaklıklar da elde etmek mümkün olabiliyor. Bu durum da KSH yöntemini üstün kılıyor. KSH'nin termohipoterm cihazıyla uygulanmasının hiçbir yan etkiye yol açmaması da onu daha avantajlı hale getiriyor. Bu cihaz, beyin ameliyatları, sunî kan dolaşım sistemi kullanılmayan açık kalp ameliyatları, beyin travmalarının tedavisi, kanser tedavisi amacıyla genel hipertermi (vücut sıcaklığının yükseltilmesi) işlemi yapıldığında beynin korunması ve ağır hipoksi durumlarında beyin ödemlerini önlemek amacıyla reanimasyon yapılması sırasında kullanılıyor. İnsan üzerindeki çalışmalar daha da geliştirilmeye çalışılıyor. Bu çalışmalar hipoterminin uygulama alanlarının geliştirilmesi, cihazın işlevlerinin artırılması (beynin küçük alanlarının belgesel olarak soğutulması gibi) ve geliştirilen mikromodüllerin standartlaştırılması (tıp standartlarına uygun ve taşınabilir hale getirme gibi) yönünde ilerliyor.

Deneyler Sırasında

Uğur Yenier

Deneyleri yaparken en çok çekindiğimiz olaylardan biri sıçanlar tarafından ısırılmaktı. Bu hayvanların çeneleri çok güçlü olduğundan çekinmekte haklıydık. Öyle ki, değil cerrahi eldiven, çift kat giyilmiş bulaşık eldiveninden bile çok derin yaralar oluşturabiliyorlardı. İlk iki ay boyunca, dikkatli davranmamız nedeniyle, hiç ısırılmadan çalışmalarımızı sürdürmeyi başarmıştık. Fakat zaman geçip biraz rahatladıktan sonra, belki de dikkatsiz olmaya başladığımızdan, ilk önce Raşit Bey sonra da ben ayn sıçanlar tarafından ısırıldık. Ailem sıçanlar tarafından ısırıldığını duyunca çok endişelendi. Kimsenin bu hayvanlar hakkında yeterli bilgisi olmadığından yeterli bir şey söylenemiyordu. Hemen hayvanları aldığımız üniversite ile bağlantı kuruldu ve hayvanların temiz olduğuna dair güvence istendi. Fakat üniversitenin söyleyebildiği tek şey hayvanların diğer hayvanlar ve çevreyle hiçbir temasta bulunmadığıydı. Bu da bizi tatmin etmek için yeterli değildi. Kuduz aşısı olmaya karar verdik. Hastaneden aşılar alındı ve Kuduz Merkezi'ne gittik. Bizim hayvanları taklibe almamızı istediler; ancak özel koşullarda yetiştirilen bu hayvanların kuduz riski taşımadığı güvencesinin dışında, beni ısıran hayvan da 10 günlük karintina süresince hiçbir kuduz belirtisi göstermedi Biz de kuduz aşısına gerek duymayarak deneylerimize devam ettik.

Deneyler sırasında bizi bekleyen bir başka tehlike de hayvanları bayıltmak için kullandığımız eter sülfürikten kaynaklanıyordu. Bir hataya kurban gidip, laboratuvarda bayılıp kalmaktan korkuyorduk. Bir gün eter şişesinin kapağının açık kaldığını farkına varmadık. Bir başka odadaki kafesten sıçan almaya gidip gelene kadar, tüm kat eter kokmuştu bile. Hemen şişenin kapağını kapattık ve pencereleri açmaya başladık. Ancak, biz katı havalandırana kadar, keskin kokulardan zaten son derecede rahatsız olan laborant Nurhan Hanım çoktan bayılmıştı. Kolonya ve soğuk suyla ayıltma işlemleri başladı. Birkaç dakika içinde Nurhan Hanım'ı ayıltmayı başardık. Kapağı kimin açık bıraktığı ise hâlâ cevaplanamayan bir soru.

Uğur Yenier



17 Ağustos 1979 tarihinde İzmir'de doğdu. İlköğrenimini Hakimiyet-i Milliye İlkokulunda tamamladı. Ortaöğrenimine Özel İzmir Amerikan Koleji'nde devam ederken Fen Lisesi sınavlarına girerek İzmir Özel Türk Fen Lisesi'ne geçti.

Aynı projesiyle, İstanbul'da özel bir kurum tarafından düzenlenen proje yarışmasında da Jüri Özel Ödülü alan Uğur Yenier, bu konudaki araştırmalarını sürdürüp ileride doktor olmayı hedefliyor.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Işığı Renklerine Ayırmak

1665 yılında, İngiltere'nin güneyinde büyük bir veba salgını başgöstermiş ve Cambridge Üniversitesi kapanmıştı. Ancak, Isaac Newton isimli genç bir öğrenci yine de burada ve evinde çalışmalarına devam ediyordu. Newton'un bu yoğun çalışmaları onun bilim tarihinde bugünkü hakettiği yerini almasını sağlayacaktır. Newton, bir prizma ile ışığın bükülmesini incelediği deneylerinde, prizmanın farklı renklerdeki ışığı, miktarlarda kırınıma uğrattığını gözledi. Bunun üzerine, prizmadan günışığını geçirip ekrana düşürmeyi denedi ve pencerede açtığı küçük bir delikten sızan Güneş ışığını incelerken, Güneş'in üst tarafı mavi alt kısmı kırmızı olan bir görüntüsünü elde etti. Güneş ışığını delik yerine bir yarıktan geçirdiğinde ise sonuç şaşırtıcıydı; ekranda beyaz ışık yerine, bugün spektrum olarak adlandırılan ve çok renkten oluşan bir bant oluşmuştu. Newton bu ve benzeri birçok deney sonucunda, beyaz ışığın çok sayıda rengin karışımı olduğu sonucuna vardı; bu renkleri görebilmek için kullandığı prizma farklı miktarlardaki ışığı, değişik renkler görülecek şekilde, bükme ya da kırınım yoluyla dağıtıyordu.

Penceredeki küçük delikten geçen Güneş ışığı



Birinci prizma, ışığı bir renk spekturumuna ayırır

Spektrum

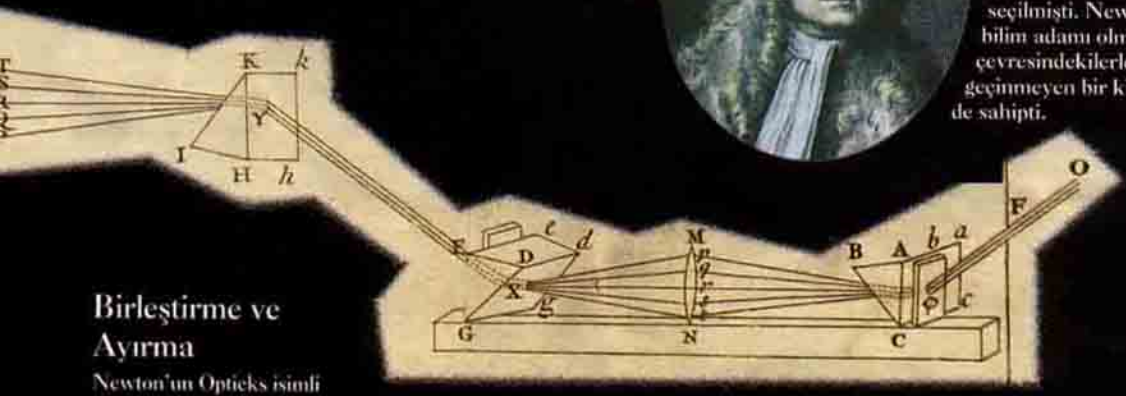
Newton'un Prizma Deneyi

"Karanlık bir odadaki pencereye küçük bir delik açıp, önüne cam bir prizma yerleştirdim..." Newton'un ışık ve renk kavramı üzerine yaptığı deneylerini anlatan "Opticks" isimli kitabının bir kesimi bu sözlerle başlar. Newton bu çalışmaları sırasında beyaz ışığı renklerine ayırmaktan daha fazlasını da yapmıştı; örneğin, bu ayrı renkleri tekrar birleştirerek inceledi. Şekilde görülen Newton'un ünlü deneyinde, ışığın bir prizma yardımıyla renklerine ayrılması, yani spektrum oluşturması görülüyor. Deneyde spektrumu oluşturan renkler, yalnız birinin geçmesine izin verecek şekilde üzerinde küçük bir yarık bulunan ekrana düşmektedir. Bu tek renkten oluşan ışık tekrar bir prizmadan geçerek belli bir açıda bükülür, ancak başka renklere ayrılmaz. Newton bu deney yardımıyla, renklerin prizma tarafından üretilmediğini, beyaz ışık içinde bulundukları sonucuna vardı.

Isaac Newton (1642-1727)

Isaac Newton'un çalışmaları iki yüz yıldır fiziğe hakim durumdadır. Newton'un hareket yasalarını ve gravitasyon teorisini anlattığı "Principia (1687)" ile ışık üzerine çalışmalarını içeren "Opticks (1704)" isimli kitapları bilim tarihinde yayımlanmış en önemli kitaplardan sayılmaktadır. Newton, bilim adamı sıfatının yanı sıra bürokrat kişiliği ile de ön plandaydı; 1662 yılında kurulan ve önemli bir bilim kurumu olan "Kraliyet Akademisi"ne 1703 yılında başkan seçilmişti. Newton büyük bir düşünür ve bilim adamı olmakla birlikte, çevresindekilerle pek iyi geçinmeyen bir kişiliğe de sahipti.





Birleştirme ve Ayırma

Newton'un Opticks isimli kitabından alınan bu çizim, Güneş ışığının nasıl renklere ayrılıp daha sonra tekrar beyaz ışık oluşturacak şekilde birleştiğini göstermektedir. Deneyde, ışık önce bir prizmadan geçerek renklerine ayrılmakta ve daha sonra bu renkler bir mercekten geçerek ikinci bir prizma üzerine düşmektedir. İkinci prizma, üzerine düşen odaklanmış renkleri paralel bir demet haline getirerek beyaz ışığa dönüştürür. Newton bu deneyde, elde edilen beyaz ışık demetini tekrar renklerine ayırmak için üçüncü bir prizmadan daha yararlanmıştır ve bu ışık bir ekrana düşürülmüştür. Newton ayrıca, merceğe gönderilen renklerden herhangi birinin çıkarılması halinde, bu rengin en sondaki ekranda da görülmeyeceğini buldu.



Parıldayan Taşlar

Bir elmas kesiti, prizmalar topluluğu gibi davranır ve üzerinden geçirilen ışığı renklerine ayırarak dışarı yansıtır. Kıymetli taşların ve elmasın güzel renkler yansıtmaları için yüzeyleri özel olarak hesaplanmış açılarda kesilir.

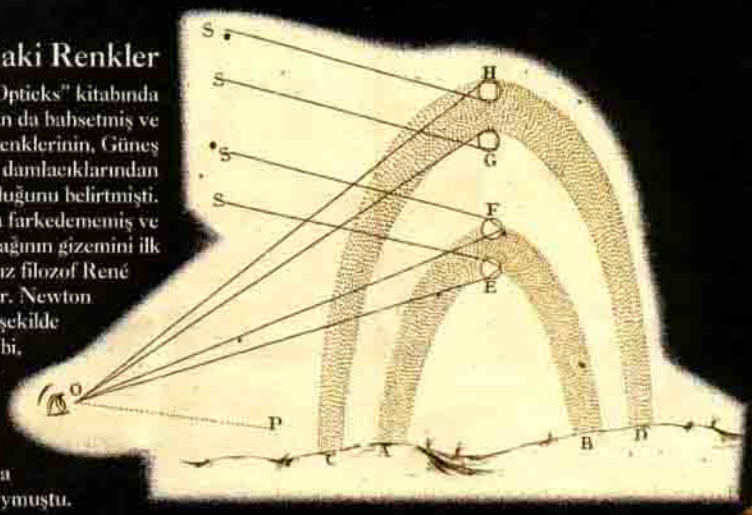


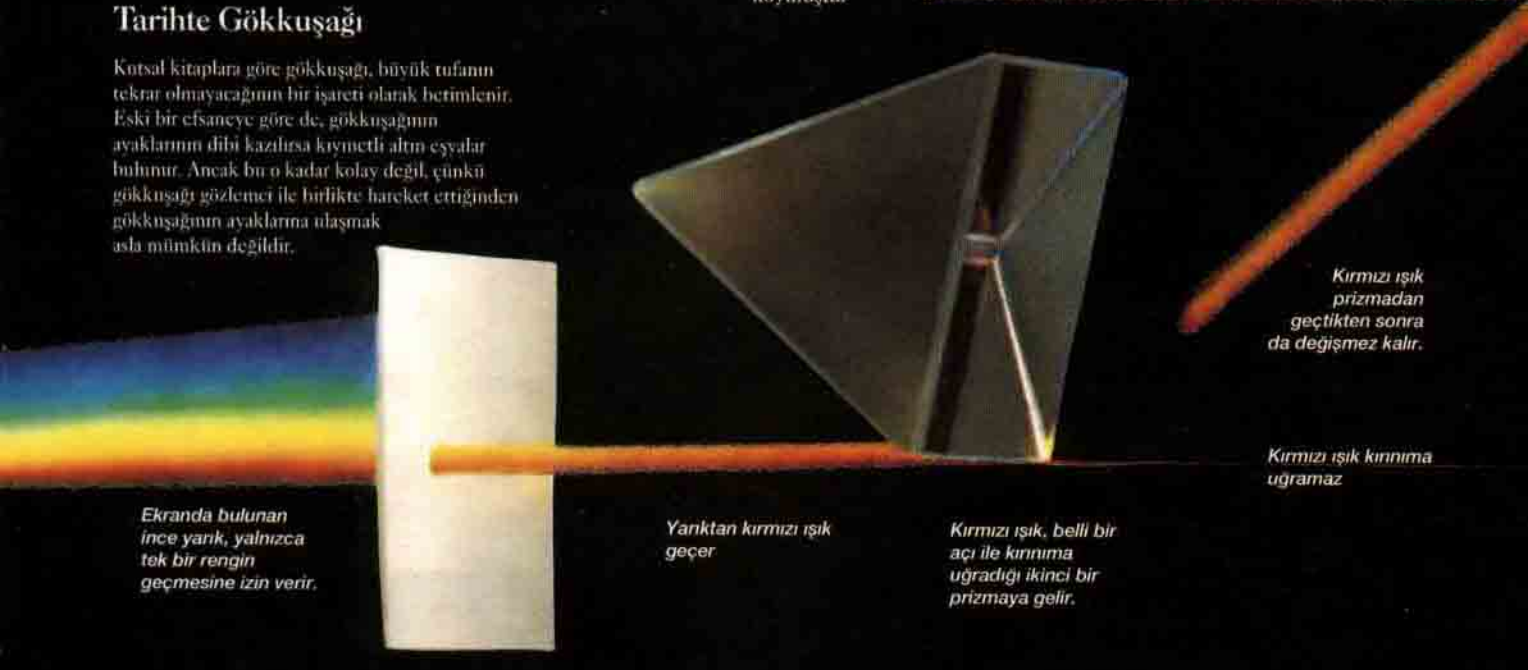
Tarihte Gökkuşağı

Kutsal kitaplara göre gökkuşağı, büyük tufanın tekrar olmayacağının bir işareti olarak betimlenir. Eski bir efsaneye göre de, gökkuşağının ayaklarının dibi kazılırsa kıymetli altın eşyalar bulunur. Ancak bu o kadar kolay değil, çünkü gökkuşağı gözlemci ile birlikte hareket ettiğinden gökkuşağının ayaklarına ulaşmak asla mümkün değildir.

Gökkuşağındaki Renkler

Newton, "Opticks" kitabında gökkuşağından da bahsetmiş ve gökkuşağının renklerinin, Güneş ışığının yağmur damlacıklarından kırılması sonucu olduğunu belirtmişti. Ancak bunu ilk anda farkedememiş ve bu nedenle, gökkuşağının gizemini ilk açıklayan kişi Fransız filozof René Descartes olmuştur. Newton yine de, kitabındaki şekilde (yanda) görüldüğü gibi, Güneş'ten gelen ışığın nasıl renklere ayrılıp bir (bazen iki) gökkuşağı oluşturduğunu ortaya koymuştu.





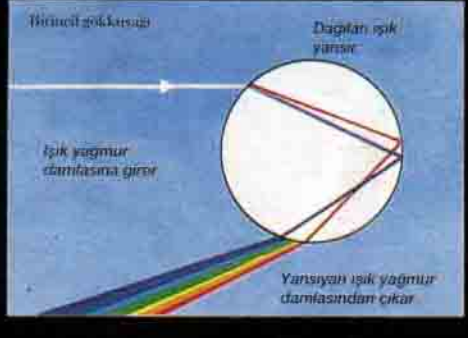


Çift Gökkuşağı

Yağmur damlalarının Güneş'ten gelen ışık ışınlarını renklerine ayıracak şekilde yansıtması ve dağıtmasıyla oluşan gökkuşağı bazen iki tane görülebilir. Birincil gökkuşağında oluşan renkler, ışığın yağmur damlalarının tepesinden girmesiyle ortaya çıkar. İkincil gökkuşağında ise ışınlar damlaların alt kısmından girmektedir. İkincil gökkuşağı, yalnızca Güneş ışığının parlak ve su damlalarının düzgün bir şekilde dağıldığı durumlarda ortaya çıkar.

Birincil Gökkuşağı

Birincil gökkuşağı, beyaz ışığın yağmur damlacığından geçerken bir kez yansımasıyla oluşur. Damlacığa girerken ve çıkarken dağılan renkler, damlanın gökyüzündeki konumuna bağlı olarak görülebilir. Kırmızı ışık yatayla 42° lik açıdan yansırken, mavi ışık 40° lik açıdan gelmektedir. Diğer renkler bu iki açı arasındaki değerleri alırlar.





İkincil Gökkuşağı

İkincil gökkuşağı, birincisinin dış kısmında ortaya çıkar. Burada, ışık her bir yağmur damlasından iki kez yansır ve daha keskin bir açıda görülür, ayrıca renklerin sırası da değişir. Bu, ikincil gökkuşağının neden bir yansıma gibi göründüğünü açıklamaktadır. İkincil gökkuşağında kırmızı ışık yatayla 50°, mavi ışık ise 54° lik açıdan gelir.

Özgür Kurtuluş

Avla, Pişir, Ye...



Bu, tozla kaplanmış fotoğraf, 1919 yılında Amerika'da Yellowstone Gölü'nde çekilmiş. O sıralarda yöreye balık tutmaya gelen turistler arasında yaygın olan bir modaya uyan bu iki kafadar, üzerine tünedikleri sıcak su kaynağı adacığından uzattıkları oltayla yakaladıkları alabalığı hemen oracıkta, adacığın ortasındaki sıcak su kaynağında pişiriyor. Bu volkanik adacığı fırın niyetine kullanmak tam bir cesaret gösterisi; keza, krater kızgın buhar püskürtecek olursa, aşçıların da menüye dahil olmaları işten bile değil. İki kafadarın tünediği adacık, fotoğrafın çekildiği yılda 10 metreye yakın yükseklige kaynar su püskürtmüş. Bugün, Yellowstone Gölü'nde balık avlamak hâlâ serbestse de, adacıklara çıkmak yasak.

Bitkilerin Savunma Sistemleri

Alıp başlarını gitmelerini sağlayacak ayakları, veya savaşacak kolları ve ağızları olmayan bitkiler, saldırganlara karşı özgün savunma mekanizmaları geliştirmişler. Bu mekanizmaların içinde haberleşme yeteneği de var. Bazı



bitkiler, kendilerini ısıran böceğin midesini bozmak veya çoktan doyduğunu zannetmesini sağlamak için, ısırılan bölgeden özel kimyasallar salgılıyorlar. Isırılan bir yaprak, aynı zamanda jasmonik asit salgılayarak, diğer yaprakların da saldırıdan haberdar olup, savunmaya geçmesini sağlayabiliyor. Mısır ve fasulye bitkileri, paralı asker bile bulunduruyor. Yapraklarına tırtıl dadandığında özel bir kimyasal salgılayan bu bitkiler, parazitik eşek arılarını bölgeye topluyor. Larvalarını tırtılların üzerine bırakan eşek arıları, ardlarında, bir süre sonra bu yüzden ölen tırtıllardan kurtulmuş, mutlu bir bitki bırakıyorlar.

Bebeklerle Niye Konuşmalı?

Yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, bebekler konuşmayı öğrenmeden çok önce, sözcükler yardımıyla öğrenmeyi keşfediyorlar. 9 aylık bebekler, belli bir kavramla etiketlenmiş nesneleri daha kolay algılayabiliyorlar. Araştırmacılar 44 bebeğe, çeşitli hayvan oyuncakları vermişler. Bunlardan bir kısmına oynadıkları hayvanların adları söylenmiş. Söz gelimi, kedi verilen bir çocu-



ğa, "pisi pisiyi gördün mü?", "Ne kadar cici bir pisi pisi" gibi kalıp tümceler aktarılmış. Her bebeğe farklı bir kedi oyuncağıyla 15'er dakika oynama fırsatı verilmiş. Bebeklere, kedilerle yeterince oynadıktan sonra, her birine öncekilerden farklı bir kedi ve bir ayı oyuncağı verilmiş. Kediyle oynarken "pisi pisi" sözlerini duyan bebekler, yeni kediyi bir kenara fırlatıp, ayıyı keşfetmeye koyulmuşlar. Oysa, "pisi pisi" sözlerini hiç duymayan bebekler, yeni kedi ve ayıya eşit ilgi göstermişler. Deney, at ve balina gibi farklı oyuncaklarla yinelendiğinde de aynı sonuç alınmış. Bu da, bebeklerin dil yoluyla daha kolay tanımlama yeteneği geliştirdiklerinin bir kanıtı.

"Göreli" Yüksek Fiyat

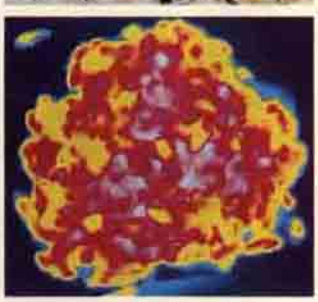
Fotoğrafı görülen, Einstein'ın, kendi el yazısıyla, dünyaca ünlü denklemi E = mc2'den başka bir şey değil. Öyleyse bu "L"de ne arıyor orada?.. Einstein, 1912'de denkleminde fazladan bir "L" sabitine gerek olmadığını hemen farkedip, üzerini çizmişti. Ancak Sotheby's müzayede kuruluşu "L"ye Einstein'ın verdiğinden daha çok önem vermiş olmalı ki, bu elyazmasına bir milyon ile altı milyon Amerikan Doları arası bedel biçmiş. 16 Mart'ta yapılan arttırmada elde edilen en yüksek teklif 3 milyon Dolar'da kalınca, şirket satıştan vazgeçmiş ve elyazması Kudüs'teki İsrail, Müzesi'ne kalmış.

Fırında Eşek Arısı

Japonya'nın dev eşek arıları diğer arılar için baş belası. Özellikle, Avrupa'dan getirilen arıların, bu dev arılara karşı yapabilecek hiçbir şeyleri yok. Bir kovana saldıran 30 eşek arısı, üç saat içinde 30 000 balarısını öldürebiliyor. Ancak fotoğrafta da sonuçları görülebildiği gibi, Japonya'nın yerli arıları eşek arılarına karşı bir savunma yöntemi geliştirmişler. Yöntem, eşek arısını fırınlamaya dayanıyor!

Bir eşek arısı, yeni bir arı kolonisi keşfettiğinde, bunu diğer eşek arılarına duyurmak için özel bir koku salgılıyor. Kokuyu bal arıları da algıladığından, kovanı savunmak üzere girişe toplanıyorlar. Bir eşek arısı yaklaştığında hemen 500 arı havalanıyor ve eşek arısını sarmalayıp, hızla titrettikleri bedenleriyle ona sıcak bir duş yaptırıyorlar. Bu türden bir saldırının, ısıya duyarlı filmle çekilmiş fotoğrafında, görünen beyaz bölgelerdeki sıcaklık 50 °C'ye kadar çıkıyor. Bal arılarının dayanabildiği bu sıcaklık, eşek arısı için öldürücü.

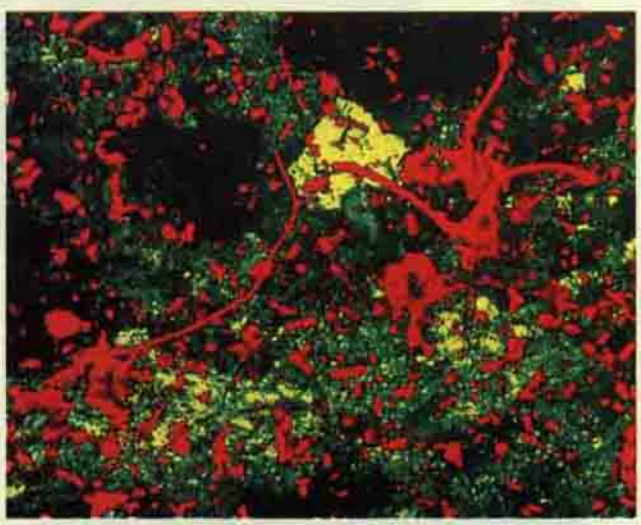




Ekmeğini Taştan Çıkaranlar

Eğer Mars'ta yaşam biçimi varsa, fotoğraftakine benziyor olmalı. Florosans tekniğiyle çekilmiş mikrofotoğrafta kırmızı olarak görünün bakteriler, yer yüzeyinin 1000 metre altında yaşıyorlar.

Yeraltında yaşayıp, taş içinde kendi besinini üreten mikrobiyal ekosistemler veya kısaca SLIME (subsurface lithoautotrophic microbial ecosystems) denen bu canlılar yaşamak için çevredeki bazalt kaya kütlelerinde su ile demir silikatın tepkimeye girişiyle ortaya çıkan hidrojene gereksinim duyduklarından, gerçek anlamda "ekmeklerini taştan çıkarıyorlar." Bu sayede, Dünya üzerinde, hayatta kalmak için Güneş ışınlarına dolaylı yoldan bile gereksinim duymayan az sayıdaki yaşam biçimi arasında sayılmayı hak ediyorlar. Bu özellikleri ile SLIME'ların Mars'ta bile yaşayabilecekleri varsayılıyor.





Ezgi Ustaları

Repertuarlarındaki yaklaşık 100 notayla, Emberiza familyasından bu çivit mavisi küçük kuşlar gerçek birer ezgi ustaları. Bu kuşları 20 yıldan uzun süredir izleyen Robert B.Payneve eşi Laura, kuşların şakıdıkları ezgilerin, ilk bakışta görülenden çok daha incelikli bir virtüozite gerektirdiğini keşfetmiş. Kuşlar, birbirine çok yakın alanları sahiplendikleri halde, bir alanı sahiplenen erkek kuşların söyledikleri şarkılar, komşu alandakilerden oldukça farklı. Bazı gruplardaki deneyimli erkekler şakırken doğaçlama çeşitlemeler kullanıyor ki, bu, kendine alan kapmaya çalışan genç erkekler için bulunmaz bir maden. Bir varyasyonu taklit edip, bunu rakiplerini alt etmek için kullanan genç kuşlar, yaşlı erkeklerce taktirle karşılansalar da, bu girişimleri çoğunlukla onlara birer eş kazandırmıyor. Öyle görünüyorki dişilerin bir-iki taklit aşk seranatına tav olmaya niyetleri yok.

Vücut İçi Termometresi

Bir grup Alman bilim adamı iç organların sıcaklıklarını duyarlı biçimde ölçebilen bir araç geliştirdi. Bu araç, doktorlarca, sağlıklı dokudan daha sıcak olan tümörleri saptamak için kullanılabilecek. Halihazırda, iç organların sıcaklıklarını ölçmek için kullanılabilen tek yöntem, içeri bir termometre sokmaktı. Beyin veya karaciğer gibi organların sıcaklıklarının ölçülmesi gerektiğinde böyle bir yöntem uygulanamaz. Berlin Üniversitesi'nden Klaus Roth, ender elementlerden praseodmiyum ve manyetik rezonans görüntüleme tekniğini (MRI) kullanarak yeni bir yöntem geliştirdi. MRI tekniği çoktandır vücudun iç kısımlarının 3 boyutlu görüntülenmesinde kullanılan bir yöntem. Praseodmiyum elementi radyo dalgalarını emip yeniden salan bir madde. Salınan radyo dalgalarının frekansı ise, ortamın sıcaklığıyla bağıntılı. MRI tekniğini, praseodmiyum elementinin özellikleriyle birleştiren araştırmacılar, üç boyutlu ve derinlemesine bir sıcaklık ölçüm aleti geliştirmişler. Yöntem, tümörlerin ısıtılarak yok edilmesi operasyonlarında güvenli bir operasyon izleme yolu sağlayarak çığır açabilecek. Yeni yöntemin olası bir diğer uygulaması da vücudun erişilmesi güç bölümlerindeki metabolizma faaliyetlerinin incelenmesi. Yöntem, beyin fonksiyonlarının araştırılmasında da yeni bir anahtar olabilir.

Bu türden bir sıcaklık ölçer üretilmesi için önceden yapılan girişimler uygun bir madde bulunamadığı için boşa çıkmış. Denenen maddeler ya fazlasıyla toksik ya da suda eritilip enjekte edilmeye uygunsuz çıkmış. Praseodmiyum elementi, bu iki olumsuz durumu da ortadan kaldırıyor.

Mikrodalga Ampulleri

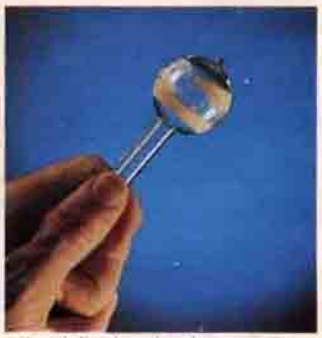
Güneş ışınlarını andıran bir ışık yayan ve uzun süre dayanan yeni bir ampul türü binalarda denenmeye başladı. Argon gazı ve kükürtle dolu olan ampul, alışıldık ampullerden 4 kat parlak ışık verirken, üçte ikiye varan oranda da daha az enerji tüketiyor. Yeni ampullerde yanıp tükenecek bir flaman yok. Bunun yerine, her ampulün kendi mikrodalga kaynağı var. Argon ve sülfürü



Ultraviyole Işınlarının Girdiği Delik



Yeşil nüans armonili güzel bir grafik kompozisyonunu andıran bu fotoğraf, aslında Kuzey Kutbu'nun mart ayındaki ozon düzeyini gösteren teknik bir şema. Şema, kuzey yarımküredeki ozon tabakası deliğinin bu yıl sergilediği vahim tabloyu ortaya koyuyor. Mavi bölge, bu yılın Mart ayında, 1979-1986 Mart aylarının ortalamalarına oranla yüzde 20 daha az ozon içeren stratosfer tabakası bölgesini gösteriyor. Mavi alan, İskandinavya, Kuzey Kanada, Alaska ve Rusya'nın yanı sıra İngiltere'yi de kaplamış. Mayıs ayının başlarında bu şemayı yayınlayan, Amerikan Ulusal Okyanus ve Amosfer Kurulüşu'nun verdiği bilgilere göre, sadece sarı ve açık yeşil alanlar 1979-1986 yılları ortalamasına oranla ozon tabakası kalınlığı değişmemiş bölgeleri gösteriyor. NOAA-9 uydusu ve yer gözlemevleri verilerinin ortak olarak ortaya koydukları tabloya göre, bu bahar, Kuzey Kutbu ozon tabakası deliğinin en ciddi tehlike sinyallerini verdiği dönem.



mikrodalga bombardımanına tutarak ışık üreten kaynaklar 20 ay kadar dayanıyor.

Altın ve Yeşil Sürpriz

2000 yılı olimpiyatlarının ev sahipliğini üstlenen, Avustralya'nın Sydney kentinin oganizasyon konusundaki vaadi, "Yeşil bir olimpiyat!.." Kurulan olimpiyat köyünün enerji gereksinimi önemli ölçüde Güneş ışınlarından sağlanacak; olimpiyat boyunca, yeniden kazanım yöntemlerinin önemi vurgulanacak. Bu olimpiyat köyünün sınırları içinde yer alan 175 dönümlük, tuğla örülerek yapılmış gölette sürpriz bir yaşam türü belirince, organizasyonla uzaktan yakından ilgili herkes, olimpiyat köyünün Tanrı tarafından kutsandığına karar verdi. Gölette ansızın ortaya çıkan, 200-300 civarında altın yeşili kurbağa, soyu tükenme riski altında olan türlerden. Bu tür kurbağalar, Yeni Güney Galler'de yaşıyor ve hayatta olanların pek azının sayısı bilinmiyor. Kurbağa sürprizine sevinen araştırmacılar ve olimpiyat görevlileri, yeni göletler hazırlamışlar. Herkes bu şirin kurbağaların üreyip yayılmasını umuyor. Kurbağaların izini sürebilmek için bazılarının sırtına küçük vericiler yerleştirilmiş. Olimpiyat köyünün göz nuru altın yeşil kurbağalar belki de 2000 olimpiyatlarının maskotu olacak.



Akbabalarla Burun Buruna

Fransızlar, akbabaları doğal yaşam ortamlarında gözlemek için binlerce metre dağ tırmanmak zorunda değiller artık. Küçük bir dağ köyü, Aste-Béon'da



akbaba müzesi kurulmuş. Müzede oturup, civardaki dağların tepelerine yayılmış kameralar aracılığıyla akbabaları izlemek olası. Müzenin açıldığı 1993 yılından bu yana 85 000 ziyaretçi akbabaları uçar, yer, hatta yumurtadan çıkarken gözlemiş. Yörede, 1995 verilerine göre 103 çift akbaba yaşıyor. Akbabaları kameralar aracılığıyla izlemenin, oturup evde, televizyondaki bir belgeselde izlemekten ne farkı olduğu sorusunun yanıtı, yemyeşil bir dağ köyüne yapılacak turistik bir gezinin kentte yaşayan bir insana ifade ettiği şeyler arasında gizlenmiş olsa gerek.

Kaynaklar:
New Scientist, 13, 27 Nisan, 4 Mayıs.
National Geographic, Nisan, Mayıs 1996

Elektronik Dünyası
Murat Ertem

Manyetik Kayıt





İnsanlık, dünya üzerindeki en hızlı değişimi yirminci yüzyıl içinde yaşadı. Bu değişimin en önemli nedeni gelişen teknolojiydi. İnsanlık, bu değişimi, bir anda gizemli bir dokunuşla gerçekleştirmedi. Elde edilen yenilikler hiç kuşkusuz, yıllar sonucu oluşan bilgi birikiminin sonucuydu. Yüzyılımızda öğrenilen en önemli şeylerden biri bilginin önemiydi. Bu yüzdendir ki yaşadığımız zaman bilgi çağı olarak adlandırılıyor. Bu noktada gelişimin aynı hızda devam etmesi için istenilen bilgiye en kısa zamanda ulaşılması büyük önem kazanıyor.

İnsanların ilgilendiği her konuya ait bilgilerin hızla artması bu konularla ilgili verilerin saklanması sorununu da beraberinde getirdi. Geliştirilen birçok yöntem içerisinde en yaygın olarak kullanılanlardan biri manyetik kayıttır. Bu yöntem, gündelik hayatımızda sık sık dinlediğimiz müzik kasetlerinin doldurulmasında kullanılan yöntemdir. İlk kez ses kaydında kullanılması, bu yöntemin insan sesinin kalıcı kılınması arayışları sonucunda geliştirildiğinin göstergesidir.

Ses Kaydının Tarihi

İnsan sesi ilk kez 1857 yılında, genç bir matbaacı olan Leon Scott tarafından kaydedilmiştir. Scott, megafon şeklindeki bir borunun dar ucuna ince bir zar bağlamıştı. Zarın ortasına da sert bir domuz kılı tutturulmuştu. Kılın öteki ucuysa kağıtla kaplanmış bir silindire temas ediyordu. Megafon şeklindeki boru sesi topladığında, ucundaki zar titreşiyordu. Bunun sonucunda da, domuz kılı kağıt üzerinde titreşimlerle orantılı izler bırakıyordu. Her ne kadar bu çizgilerin kullanımıyla ses üretilemiyorduysa da, bir anlamda sesin şekli çizilmiş oluyordu. Genç Fransızın bu çalışmasından kısa bir süre sonra, 1877 yılında Edison fonografı geliştirdi. Edison'un fonografı, bir zara tutturulmuş çelik bir iğne ve ince bir kurşun levhayla kaplanmış silindirden oluşmaktaydı. Zar, bir kulak görevini görüyordu ve algıladığı titreşimler çelik iğne yardımıyla silindir yüzeyinde yivler açıyordu. Daha sonra iğne bu yivler üzerinde hareket ettirildiğinde zar titreşerek sesler çıkartıyordu. Ancak kurşun levha silindir üzerinden kolayca ayrılamadığı için her kayıtta farklı bir silindir kullanılması gerekiyordu. Edison'un icadından 10 yıl sonra Emile Berliner'in kayıt için diskler kullanmasıyla bu sorun aşıldı. Bu diskler gramafonun geliştirilmesinde de önemli rol oynadı.



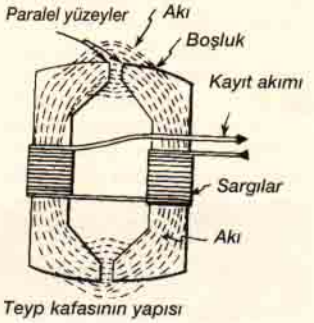
Aynı yıllarda kalıcı manyetik özelliğe sahip maddelerin ses kaydında kullanılabileceği hakkında bir makale yayınlandı. Makalenin sahibi Oberlin Smith bu fikriyle ilgili teorik çalışmalar gerçekleştirdiyse de, bir prototip geliştiremedi. Bu fikir ancak 1900 yılında Danimarkalı Valdemar Poulsen tarafından uygulamaya geçirilebildi. Poulsen, pirinç bir silindir üzerine açılmış yivler üzerine çelik bir tel sarmıştı. Telin iki ucu bir elektromıknatısın iki kutbu arasında yer alıyordu. Silindir sabit tutulurken elektromıknatıs hareket ettiriliyordu. Bunun sonucunda elektromıknatıs, algılanan sesin yol açtığı akımla orantılı bir şekilde telin mıknatıslanmasını sağlıyordu. Telin farklı düzeylerde mıknatıslanması elektromıknatısın üzerinde değişken bir akım doğuruyordu. Bu akım daha sonra bir telefon alıcısına geri iletildiğinde ses yeniden oluşturulmuş oluyordu. Böylece, elektromıknatıs sesin yeniden yaratılmasında da kullanılıyordu. Bu yöntemin geliştirilmesiyle ticari anlamdaki ilk kaydediciler 1948 yılında üretildi.

Aletlerin Genel Yapısı

Manyetik yolla kayıt yapan aletler, verilerin kaydedilmesini ve kayıtların okunmasını sağlayan kafalarla, bandın hareket etmesini sağlayan sistemlerden oluşur. Bu aletlerin en önemli kısımlarını oluşturan kafaların yapılarını anlamak için kaydetme ve okuma işlemlerinin nasıl gerçekleştirildiğinin incelenmesi gerekir.

Kayıt işlemi sırasında aletin girişine bazı elektrik sinyalleri ulaşır. Giriş sinyali, bir müzik aletinde mikrofon aracılığıyla algılanan ses ya da bir bilgisayarın gönderdiği veriden başka bir şey değildir. Alete ulaşan bu elektrik sinyallerinin kayda uygun hale getirilmesi gerekir. Bu amaçla elektronik yükseltici devreleri kullanılır. Özellikle ses kaydında kullanılan ilk aletlerde sinyallerin genliğinin küçük oluşu büyük sorunlara yol açmıştır. Ancak vakum tüplerinin icad edilmesiyle beraber elektronik yükselticilerin yapılması mümkün olmuştur. Giriş sinyali, kaydedici kafaya ulaşmadan önce elektronik yükseltici sayesinde elektrik akımına dönüştürülür. Aletin kafası, bu akımı, manyetik alıcıya dönüştürür. Oluşan akımın büyüklüğü, akımın büyüklüğüyle doğru orantılıdır. Bu işi gerçekleştiren kafa, bütün elektromanyetik uygulamalarda kulanılan bir ilkeden yararlanır. Bu, bir bobinin üzerinden geçen değişken akımın manyetik bir alıcı oluşturacağı ilkesidir.

Kafa, aralarında küçük bir boşluk bulunan iki ferromanyetik madde üzerine sarılmış bobinden oluşmaktadır. Ferromanyetik, kalıcı mıknatıs özelliğe sahip maddelere verilen addır. Bu maddelerin mıknatıs özelliği, atomlarının sahip olduğu manyetik momentlerin sonucudur. Manyetik momentlerin kaynağı, elektronların spin hareketinden kaynaklanmaktadır. Bu maddelerde manyetik momentlerin paralelliğini sağlayan bir çeşit atomik kuvvet vardır. Bu kuvvet nedeniyle, atomların manyetik momentler, maddenin her noktasında bir bileşke oluşturur. Bunun sonucunda da ferromanyetik cismin her yerinde mıknatıs özelliği gözlenir. Ferromanyetik madde üzerine sarılı telefon akım geçirildiğinde, madde içinde manyetik akım oluşur. Yapıldığı maddenin özelliği nedeniyle nüveler üzerinde düzgün bir doğrultuya sahiptir. Ancak iki nüveyi birbirinden ayıran boşluklarda düzgün doğrultusunu kaybeder ve dışarı doğru belirli bir çıkıntı yapar.



Teyp kafasının yapısı

İşte, manyetik akımın doğrultusunda bozulma gösterdiği bu bölgeden bant geçirildiğinde, bant üzerindeki bölgelerde farklı büyüklükte mıknatıslanmalar oluşur. Tabii ki bu mıknatıslanmanın oluşmasını sağlayan önemli etkenlerden bir diğeri de, ilerde değineceğimiz gibi, bandın yapıldığı maddedir.

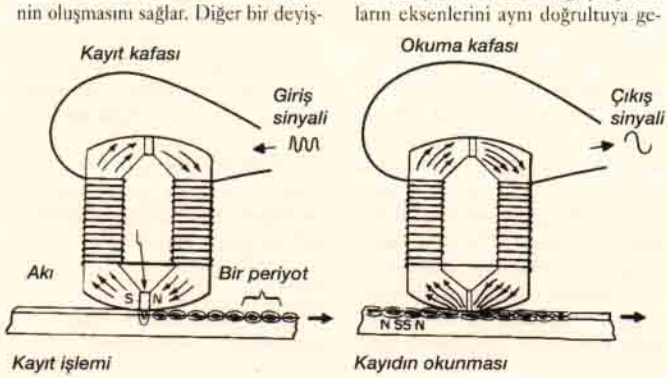
İki nüve arasındaki bu boşluk, yapılacak kaydın özelliklerini etkileyen en önemli etkendir. İki nüvenin boşluktaki yüzeylerinin birbirlerine paralel olması gerekir. Bu özellik yapılan kaydın kalitesini belirleyen önemli bir etkendir. Ayrıca bu boşluğun büyüklüğü hangi frekans aralığındaki seslerin kaydedilebileceğini belirleyen özelliktir. Kaydedilecek seslerin frekansı arttıkça boşluğun genişliği azalmaktadır. Bu nedenle bazı kafalarda boşluk bırakılmayarak nüve içine farklı madde atomlarının yerleştirilmesiyle akının istenilen noktada belirli bir düzensizlik göstermesi sağlanmaktadır. Üretimde kullanılan diğer bir yöntemse nüvenin tek bir parça yerine birden fazla katmandan oluşturulmasıdır. Daha yüksek frekanstaki sinyallerin kaydedilebilmesi için katman sayısının artırılması gerekmektedir. Manyetik akının boşlukta oluşturduğu çıkıntının daha uzağa ulaşması, dolayısıyla bant üzerinde iyi işleyebilmesi ve güçlü bir kayıt için boşluğun büyük olması gerekir. Öte yandan, manyetik akının keskin değişiklikler göstermemesi ,dolayısıyla kayıtta bozuklara neden olmaması için boşluk boyutunun küçük olması gerekir. İstenilen özellikte bir kafanın geliştirilmesi için dikkate alınacak en önemli kriterler iki nüvenin arasındaki boşluğun boyutu ve nüvenin yapıldığı maddenin özellikleridir.

Manyetik kayıt yapan cihazlarda kayıt yapan bir kafanın yanı sıra, kaydın okunmasını sağlayan ikinci bir kafa bulunmaktadır. Kaydın okunması için kullanılan kafa, kaydın yapılması için gerekli olanla benzer yapıdadır. Yine bir nüvenin üzerine sarılmış bobin ana unsurdur. Bu kez bant üzerindeki manyetik bölgeler, nüve üzerinde değişen bir manyetik akı oluşturur. Faraday yasasına göre, değişen manyetik akı bobinin uçlarında sarım sayısıyla orantılı bir potansiyel farkı oluşturur. Böylece, bant üzerindeki manyetik bölgeler bir elektrik sinyalinin oluşmasını sağlar. Diğer bir deyişle, kayıt sırasında izlenen süreç tersine çevrilmiştir. Bunlara ek olarak, bazı cihazlarda kaydın silinmesi için de ayrı bir kafa bulunmaktadır. Silme işlemi de diğer işlemlerde olduğu gibi manyetik özelliklerden yararlanmaktadır. Kafa üzerinden çok yüksek frekansta bir akım geçirildiğinde bant üzerindeki mıknatıslı bölgeler yok edilir.

Manyetik kayıt yapan cihazlarda en önemli şartlardan biri de bandın kafa üzerinden istenilen hızla geçirilmesidir. Bu bir kaset çalarda kasedin sabit hızla sarılması, bir disket sürücüdeyse disk şeklindeki bandın istenilen hızda çevrilmesi anlamına gelir. Her iki durumda da istenilen gereken mekanik parçaların hızının denetlenmesidir. Bandın kafayla teması istenen hızda gerçekleşmediğinde, manyetik bölgelerin kafa üzerinde oluşturacağı akı değişimi farklılaşacağından okuma sırasında oluşan sinyal istenilen frekansta olmayacaktır. Bu da gerekli sesin elde edilmemesi anlamına gelecektir. Kayıt sırasındaysa oluşturulacak manyetik bölgelerin yeni istenenden farklı olacağından kayıt kalitesi düşecektir. Mekanik parçaların denetiminde dikkat edilmesi gereken önemli bir diğer konu da, kafaya temas eden kayıt yüzeyinin gerginliğidir. Yüzey, kafayla farklı gerginliklerde temas edecek olursa, kafanın ucunda, yani nüveler arasında oluşan akı, banda farklı oranlarda nüfüz edecektir. Bu da bant üzerinde mıknatıslanma oranının farklı düzeylerde olması anlamına gelir.

Manyetik Bant

Manyetik kayıt yönteminde, kafa kadar önemli diğer bir unsur da manyetik banttır. Bu bant asetat veya polyester film gibi bir yüzey gama formundaki demir oksit parçacıkların yerleştirilmesiyle üretilir. Parçacıklar, sentetik bir yapıştırıcıyla karıştırılır ve yüzey bu karışımla kaplanır. Yüzey üzerindeki her parça küçük bir mıknatıs özelliğine sahiptir. Bu küçük mıknatısların kuzey ve güney kutupları kullanılan demir oksitin kristal yapısınca belirlenen bir eksen doğrultusunda yer almaktadır. Kafadan yayılan akı, bant üzerine ulaştığında binlerce küçük mıknatısın kutupların arasındaki ekseni farklı bir doğrultuya getirir. Manyetik akı etkilediği parçacıkların eksenlerini aynı doğrultuya getirdiğinde, bir bileşke manyetik alan oluşur. Akı şiddeti düşük olduğunda da az sayıda parçacık etkileneceğinden bileşke alanın büyüklüğü düşük olacaktır. Akının şiddeti arttırıldığındaysa, ekseni düzenlenen parçacık sayısı arttırıldığından manyetik alanın büyüklüğü de artacaktır. Bir bant belirli bir hızla kafa altından geçirildiğinde, bantın her noktasında belirli bir bileşke alan oluşacaktır. Böylece kafaya uygulanan akım değerinin, dolayısıyla istenilen verinin manyetik bir kaydı çıkarılmış olacaktır.



İstenilen yapıda bir manyetik bandın elde edilmesi için bazı kriterlerin göz önünde tutulması gerekir. Her şeyden önce bant kafayla gergin bir durumdayken temas edeceğinden sağlam olmalıdır.

Ancak kafayla iyi bir temas sağlanması için bandın esnek olması gerekmektedir. Kaliteli bir kayıt elde edebilmek için, bant üzerinde oluşturulan manyetik alan şiddetinin büyük olması gerekir. Bant üzerindeki alan küçük parçacıkların manyetik alanının bileşkesi olduğundan, parçacık sayısının artırılması iyi bir çözüm olacaktır. Bu durumda manyetik alan şiddeti artacağından dış etkenlerin alan şiddeti üzerindeki etki azalacaktır. Yani, bant üzerindeki gürültü azalacak ve daha nitelikli bir kayıt elde edilecektir. Hiç kuşkusuz, bu kalitenin bütün bant boyunca elde edilmesi için bant üzerindeki parçacık yoğunluğunun sabit olması gerekmektedir. Kayıt kalitesini artırmanın diğer bir yolu da parçacıkların eksenlerinin kaplama sırasında istenilen doğrultuya getirilmesidir. Bandın, kafaya göre hangi konumda hareket ettirileceği oluşacak manyetik alan yönünü belirler. Örneğin bir disketle, kaset üzerinde oluşacak manyetik alanların yönleri farklıdır. Kaplama sırasında parçacıkların manyetik ekseninin bu doğrultuya getirilmesi bileşke alanın şiddetini artıracağından, kayıt kalitesi yükselecektir. Bunun için parçacık ve yapıştırıcıdan oluşan karışımla yüzey kaplandıktan sonra istenilen yönde kuvvetli bir manyetik alan uygulanması yeterli olacaktır.

Yüksek frekanstaki sinyaller kafaya yakın bölgelerde akı oluşturduğundan, bandın üst katmanlarında etkili olur. Düşük frekanstaki sinyaller ise kaplamanın alt katmanlarındaki parçacıkları etkilerler. Bu yüzden kaydedilecek sinyallerin frenkansına göre kalın ya da ince kaplamaya sahip bir bant seçilmelidir. Ayrıca yüzeyin her yerinde istenilen frekanstaki verilerin kaydedilmesi ve aynı kalitede kaydın tutulabilmesi için yüzey üzerindeki kaplamanın kalınlığı sabit tutulmalıdır.



Üstünlükleri

Manyetik kayıt yönteminin gelişimi sırasında düşünülen ilk amaç seslerin kaydedilmesiydi. Ancak yıllar geçtikçe manyetik kayıt, sağladığı kolaylıklar nedeniyle birçok alanda kullanılmaya başlandı. Bu kayıt yönteminin sağladığı kolaylıklardan biri geniş bir, frekans aralığında yer alan sinyalleri kaydedebilmesidir. Bu yöntem, doğru akımdan birkaç mHz'lik alternatif akımların kaydedilmesinde kullanılabilmektedir. Bunun yanı sıra, manyetik olarak kaydedilen verilere anında ulaşmak mümkün. Kayıtlı bilgilere ulaşmak için, veriler üzerinde uzun süre alan işlemlerin yapılmasına gerek duyulmuyor. Ayrıca elde edilen bir veri birkaç kere kullanılabiliyor. Kasetler ve disketler içindeki bilgi silinip üzerlerine yenileri yazılabildiğinden manyetik kayıt diğer yöntemlerden daha ekonomik. Bunlara ek olarak video kameralarla belli bir hızda kaydedilen olaylar, gerçekleştiklerinden daha hızlı ya da yavaş olarak izlenebiliyor. Ve her şeyden önemlisi, milyonlarca bitlik datanın küçük birkaset veya disket üzerine kaydedilmesine olanak sağlaması.

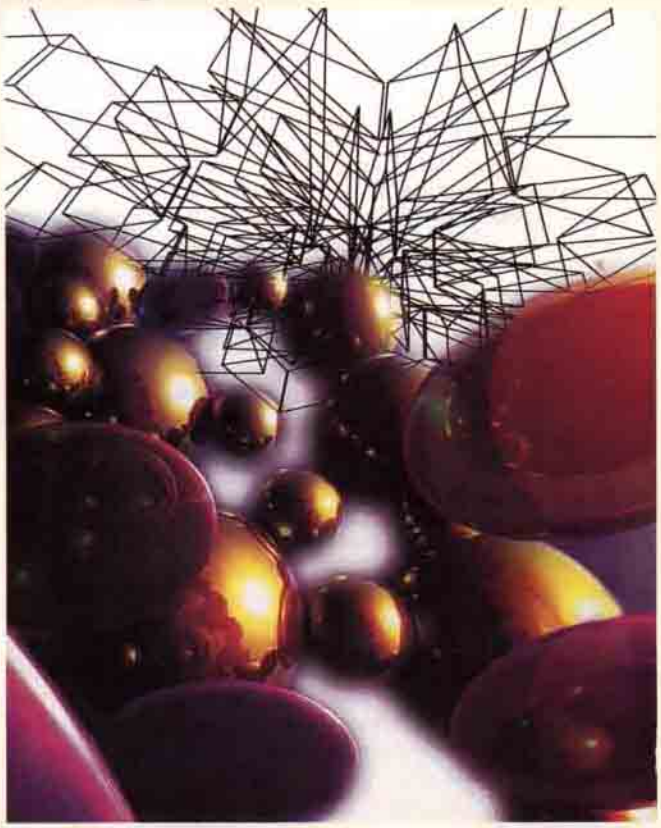
Manyetik kayıt yöntemi, gündelik hayatımıza ilk olarak müzik kasetleriyle girdi. Ancak sağladığı kolaylıklar nedeniyle uzay araştırmalarından tıbba kadar birçok alanda kullanılmakta. EKG (elektrokardiyografi) ve EEG (Elektroensafalografi) gibi tıp uygulamalarında hastanın vücudundan alınan sinyallerin kaydedilmesinde de kullanılmakta. Manyetik kaydın kullanıldığı ilginç birkaç alan arasında sismoloji ve radyoaktif taramalar geliyor. Bütün bu dalların ortak özelliği çeşitli sinyaller üreten süreçlerle ilgili verilerin toplanması. Ancak günümüzde manyetik kaydın en yaygın kullanıldığı alan bilgisayar dünyası. Birçoğumuz hemen hemen her gün birkaç bilgisayar disketiyle karşılaşıyoruz. Bu, adını ilk duyduğumuzda yadırgasak da, manyetik kayıt yönteminin gündelik hayatımızın bir parçası olduğunun en iyi göstergesi.

Kaynaklar
Lowman C.E., *Magnetic Recording*, McGraw-Hill, 1972
Cheng D.K., *Field and Wave Electromagnetics*, Addison Wesley Publishing Comp, 1983.

Bilgisayar Dünyası

Murat Maga

Geleceğin İşletim Sistemi: Plan 9



Bell Laboratuvarları'nda Dennis Ritchie, Brian Kernigam, Ken Thompson liderliğinde Bilgisayar Bilimleri Araştırma Merkezi'nde 1960'ların sonunda var olan bilgisayar altyapısından daha iyi performans alabilmek için, UNIX işletim sistemi geliştirilmeye başlanmıştı. UNIX'in o günc kadar hiçbir işletim sisteminde görülmeyen esnekliği, kısa süre içinde araştırma enstitülerinin ve üniversitelerin bilgisayar sistemlerinin vazgeçilmez işletim sistemi olmasını sağladı. Seksenli yıllarda ise birçok firma UNIX'in cazipliğini görüp, UNIX benzeri işletim sistemi çıkardılar (HP/UX, SCO UNIX, AIX gibi). Standart olarak içerdiği tcp/ip protokolü sayesinde, UNIX, İnternet'te kullanılan "de facto" işletim sistemi haline geldi. AT&T'nin 90'lı yıllarda UNIX'i Novell firmasına satmasıyla Bell Laboratuvarları'nın UNIX ile hiçbir ilgisi kalmadı. Şimdi ise aynı grup birkaç yıldan beri dağıtık (distributed) bir işletim sistemi üzerinde çalışıyor. İşletim sisteminin adı eski bir bilim kurgu filminden geliyor: Plan 9

Ekip, eski göz ağrıları UNIX'ten çok etkilenmiş olmalı ki, hem komutlar hem de bazı özellikleri bakımından Plan 9, UNIX'i çok andırıyor. Ayrıntılı bir incelemeden sonra bu benzerliğin çok yüzeysel olduğu, Plan 9'un UNIX'den tamamen farklı bir işletim sistemi olduğu görülebilir. Ayrıca, işletim sisteminin tüm kodu tamamen sıfırdan başlanarak hazırlanmış. Ne UNIX'den ne de başka hiçbir işletim sisteminden bir satır kaynak kodu alınmamış.

Plan 9, genel olarak 3 parçadan oluşuyor: Birinci parça, kullanıcıların masalarındaki terminaller, ikinci parça, verileri kalıcı olarak saklayan dosya sunumcuları (file servers), üçüncü de hızlı MİBleri (CPU) ve ağ bağlantılarını sağlayan diğer sunumculardan oluşuyor. Bu parçalar, birbirlerine çeşitli ağlarla bağlılar. Bu ağlar, Ethernet, Datakit, ISDN, fiber ya da modem bağlantısı olabilir. Kullanıcılar programlarını kendi terminallerinde ya da MİB sunumcularında çalıştırmaktadır. Programlar ise gereksindikleri verileri dosya sunumcularından transfer etmektedir. Bell Laboratuvarları'ndaki grup sadece Plan 9'la değil, ondan sonraki kuşak işletim sistemleri ile de uğraşıyor. Brazil, grubun Plan 9'dan sonraki araştırma projesinin adı. Sadece Bell Laboratuvarları'na özel bir işletim sistemi. Hızlı MİBler ve ağlardan daha iyi yararlanabilmek için çekirdek veri yolları mimarileri yeniden tasarlanmış. Ancak, şu anda Brazil üzerinde çalışmalar geçici bir süre için durdurulmuş durumda. Araştırıcılar Brazil dışında kullanıcılarına etkileşimli ortam sunabilecek bir başka işletim sistemi üzerinde daha çalışıyorlar. Bunun adı da Inferno. Bu işletim sisteminin gelişmiş telefonlar, kablolu yayınlar gibi gelişen ağ ortamlarında kullanılması tasarlanıyor.

Plan 9'ün temelinde üç ana fikir var. Birincisi, sistem üzerindeki tüm nesnelerin, üzerlerinde okuma/yazma işlemlerinin yapılabileceği birer dosya olarak değerlendirilmesi. İkincisi, yerel makinedeki ya da herhangi bir dosya sunumcusundaki dosyaların standart bir protokole yanıt vermesi. Üçüncüsü ve en önemlisi, belirli bir makinede çalışan her bir program için kullanılabilir olan nesnelerin kümesinin birbirinden bağımsız ve ayarlanabilir oluşu. İlk ikisi UNIX ve birkaç işletim sisteminde -belli ölçüde- rastlanan özellikler olmasına rağmen; üçüncü özellik sadece Plan 9'a has. Bu üçüncü özellik, dağıtık bir işletim sistemi olmanın getirdiği sorunları aşmak için geliştirilmiş. Bu özellikler sayesinde, çalışan bir uygulamanın nerede ve nasıl bir makine üzerinde çalıştığını bilmesine gerek kalmamaktadır. Bu yaklaşım ise, uygulama tasarımının daha genelleşmesini ve kolaylaşmasını sağlamaktadır. Kullanıcılar ve uygulamalar, her çeşit bilgiyi sıradan dosyalarmış gibi görebilmektedir. Örneğin, aslında İnternet üzerinde farklı birçok FTP arşivinde turulan dosyalar ve bilgiler, kullanıcıya kendi kişisel dizininde, kendisinin verdiği isimle gözükecektir.

Plan 9'un çekirdek kodu (kernel) ve uygulamaları fazlasıyla taşınabilir. İşletim sistemi standart olarak POSIX kaynak kodlarını derleyebilecek bir kütüphane ile geliyor. Bu ise UNIX için yazılmış, POSIX uyumlu uygulamalarının kolayca Plan 9'a taşınabileceği anlamına geliyor.

İşletim sistemi şu anda dört ana işlemci mimarisinde çalışıyor. Intel'in 386/486/Pentium işlemcilerinde, MIPS'in Magnum 3000, 6280 işlemcilerinde, Silicon Graphics Power Series, Indigo ve Challenge M bilgisayarlarında, SPARC SLC (4/20) ve Motorola 68020 işlemcilerinde. Aynı zamanda Motorola 68040 işlemcisini kullanan NeXTstation'da da Plan 9 çalışıyor. Veri yapıları (data structures) ve protokoller farklı mimarideki makinelerde dağıtık işlemleri gerçekleştirecek şekilde tasarlanmış. Çekirdek kodunun, işlemciye özel yerleri, derleyiciler ve birkaç kütüphane dosyası hariç her şey için tek bir kaynak kodu hazırlanmış. MİB ve Dosya sunumcular birden fazla işlemciyi de destekliyor. Silicon Graphics firmasının yeni Challenge serisi çoklu işlemciler ve çift Intel Pentium işlemcili makineleri Plan 9 değil, sadece Brazil destekliyor.

Plan 9'un standart kullanıcı ara birimi ikonları ya da sürükle/bırak mantığını kullanmıyor. İşletim sistemi bir pencereleme sistemi içeriyor. Pencereleme sistemi doğrudan bir kullanıcı ara yüzü olmak yerine, kullanıcı ara yüzlerinin yaratılabileceği bir zemin oluşturuyor. İhtiyaç duyulması durumunda UNIX işletim sistemlerinde kullanılan X-Window sisteminin Plan 9'a uyarlanabileceği, ancak Bell Laboratuvarları'ndan şu an hiç kimsenin bu konu üzerinde çalışmadığı, Plan 9 ile ilgili dokümanlarda belirtilmiş.

Plan 9'un bir önemli özelliği de karakter seti olarak UNICODE'u kullanıyor oluşu. UNICODE, ISO 10646 standardına göre hazırlanmış 16-bit karakter seti. Yeryüzündeki tüm dillerin yazı sembollerini içeriyor. Bu sayede bilgisayar sektöründe yaşanan uyumsuz karakter seti sorununu ortadan kaldırıyor. Plan 9'da UNICODE'u desteklediği için Türkçe, Japonca, Çince, Rusça gibi dillerin sembollerini dosyalarda kullanmak mümkün.

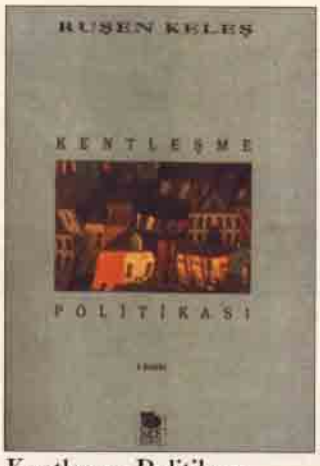
Tüm bunlardan sonra Plan 9'u kendi bilgisayarınızda denemek isteyebilirsiniz. İşletim sistemini geliştirenler, Intel 486 ve yukarısı işlemcili, 8 Mbyte bellekli standart bir PC'nin rahatlıkla Plan 9'u çalıştırabileceğini belirtiyorlar. İnternet üzerindeki FTP arşivlerinden dört disketlik Plan 9 dağıtımını bulmak mümkün. Intel dışındaki platformlar ise ancak CD-ROM üzerinde istenebiliyor.

Plan 9 doğrudan geleceğin işletim sistemi olmayacak belki ama, Brazil ve Inferno ile birlikte gelecek kuşak işletim sistemlerine giden yolu açacaklar. Bu kuşak işletim sistemlerinin özellikleri ise ortada: Ağ ortamında birçok farklı işlemci ve mimarideki bilgisayarda çalışan, dağıtık, etkileşimli ve çoklu ortam özellikleri sağlayan işletim sistemleri.

Kaynaklar:
http://plan9.att.com
http://plan9.bell-labs.com/plan9/faq.html
http://www.ecf.toronto.edu/plan9/plan9faq.html

Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Ediz Evrenosoğlu



Kentleşme Politikası

Ruşen Keleş
İmge Yayınları
Ankara, 1996
510 sayfa

"Sağlıksız bir kentleşmenin hem nedeni, hem de sonucu olan göç, altyapı, planlama, gecekondu, kent yönetimi gibi sorunlar, ülkenin gündemindeki önemli yerini hep koruyor. Bu ve benzeri sorunların çözümünde yasal, kurumsal ve yönetsel yapılardaki değişmelerin önemi gözardı edilemez"diyen Keleş bu kitapta, Üçüncü Dünya ülkelerinin ve Türkiye'nin karşı karşıya bulunduğu kentleşme, konut, gecekondu, arsa spekülasyonunu, imar ve çevre sorunlarını, nedenleri ve çözüm yollarıyla birlikte ele almış.

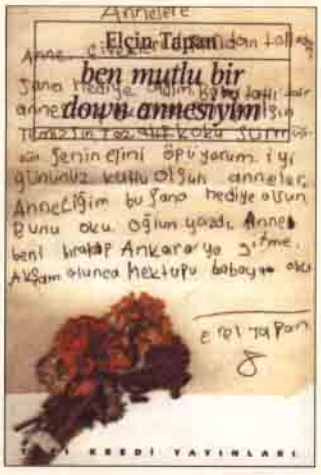
Bir toplumun ekonomik ve toplumsal yapısındaki değişikliklerinden doğan kentleşme olgusunun yalnızca bir nüfus hareketi olarak görülemeyeceğini, nüfus hareketini yaratan ekonomik ve toplumsal değişmelere de yer verilmesi gerektiğini savunan Keleş, kentleşmeyi de şu şekilde tanımlıyor: "Sanayileşmeye ve ekonomik gelişmeye koşut olarak kent sayısının artması ve bugünkü kentlerin büyümesi sonucunu doğuran, toplum yapısında, artan oranda örgütleşme, işbölümü ve uzmanlaşma yaratan insan davranış ve ilişkilerinde de kentlere özgü değişikliklere yol açan bir nüfus birikimi süreci."

10.000 den fazla nüfuslu yerlere "kent" adı verildiği takdirde, 1990'daki ölçümlere göre Türkiye'nin kentleşme düzeyinin % 55,4 olduğu belirtiliyor. Ancak ülkemizdeki kentleşmenin sağlıksız, düzensiz ve çarpık olduğu da bir gerçek. Ülkemizdeki kent ve kentleşme sorunlarının nedenlerini yönetimsel, teknik, ekonomik, mali ve siyasal olarak sıralamak mümkün.

Kentleşme politikası on üç bölümden oluşuyor. Her biri kendi içinde kısımlara ayrılan bu bölümler sırasıyla; Kentleşme; Farklı Sistemlerde Kent; Kentleşme ve Kent Planlaması; Kent Planlaması Kavramı; Kent Planlamasının Evrimi; Kent Kuramları; Kent Planlaması Kuramları; Kent Planlaması Süreci, Bölge Gelişmesi İçin Planlama; Konut; Gecekondu; Kentbilim ve Toprak Sorunu; Çevre Sorunları ve Politikası; Genel Değerlendirme.

Ben Mutlu Bir Down Annesiyim

Elçin Tapan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1995
180 sayfa



Down sendromlu bir çocuğunuz olsaydı ne yapardınız? Birçokları için, değil bu soruya yanıt vermek, bunu düşünmek bile oldukça zordur. Elçin Tapan'ın bu kitabı bu konuda önemli mesajlar veriyor.

Kitabını, "bu kitapçık ne bir roman ne de tam bir biyografidir. Sadece benim hayatımın çok özel bir parçasını teşkil eden Down sendrom'lu oğlumla ilgili kısmın bitmemiş hikâyesidir." sözleriyle tanımlayan Tapan, bu kitapı yazmaktaki amacının, bu konunun mümkün olduğunca geniş bir çevre tarafından bilinmesini ve üzerinde düşünülmesini sağlamak olduğunu da belirtiyor.

Oğlu Erel'in doğumundan on yedi yaşına gelinceye kadar geçen süre içinde öğrendiklerini, deneyimlerini, yaşadıklarını anlatan Tapan, kendi tecrübelerinden yola çıkarak toplumu bu konuda bilgilendiriyor. Tapan'a göre, Down'lu bir çocuk için en iyi yer ailesinin yanı, ancak ailenin bir bireyi olarak kabul edilmesi kaydıyla. Sıcak, sevgi dolu bir aile ortamı tüm ilaçlardan daha önemli. Sevgi, sebat ve sabır. Kitapta üç S yöntemi olarak gösterilen bu üç kelime birçok şey için de anahtar görevini üstleniyor. "Down sendromu ne bir ceza, ne de geçici bir hastalıktır; sadece farklı bir yaşam biçimidir..." Tapan, kitabında Down'lu bir çocuk sahibi olmanın sıkıntılı yönlerinin olduğu kadar güzel ama herkesin ihmal ettiği yönlerinin de olduğunu ve kendisinin bu güzel yönleri ele aldığını vurguluyor.



TV Haberciliğinde Etik

Marilyn J. Matelski
Çeviri: Bahar Öcal Düzgören
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul 1995
109 Sayfa

Etik, bütün toplumlarla insan hayatını yönlendiren bir kavram. Ancak, etik kuralları, bir toplumun, bir kültürün dinsel inançlarına, tarihine ve sosyal normlarına göre değişiklik gösteriyor. Bu yüzden etik kavramını düşünürken, içinde bulunduğu kültürü de gözardı etmemek gerekiyor. Karl Mannheim'e göre bu yaklaşım ilişkilendiricilik/rölasyonizm. "Bu bakış açısının, herşeyin zamandan ve mekandan bağımsız olarak belli bir biçimde yapılması gerektiğine inanan mutlakiyetçi/absolutist bakış açısından büyük farkı var." Matelski, kitabın amacının özgül etik ikilemleri cevaplamaktan çok düşünmeyi teşvik etmek olduğunu belirtiyor. Kitabın başında, çeşitli örnekler vererek bir TV habercisinin her zaman, mümkün olan en nesnel haber sunuşunu gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceğini sorgulayan Matelski, taraf tutma ya da seçiciliğin, haber zincirinin tüm bağlantı noktalarında ortaya çıkacağını sözlerine ekliyor. "İletişimin bütününde bir ikna etme boyutu bulunmaktadır. Bu sürecin doğasında vardır. Bunun nedeni, her bireyin, şeyleri kendi eşsiz inançlar, davranışlar ve değerler sistemi çerçevesinde görme eğiliminde olmasıdır". Haberlerin yayılma üzerindeki diğer sınırlamalar ise zaman sınırlaması, görsel estetik, televizyonda eğlencenin ağır basması ve ekonomik mülahazalar olarak belirleniyor.

Bil Bakalım
Yun B.Chernyak
Robert M.Rose
Çev.:Hatun Özgür
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1996
222 sayfa



Problemlerin kolaydan zora doğru sıralandığı kitapta eğlendirmenin yanı sıra matematiğin ve bilimin güzelliğinin de anlatılması hedefleniyor.

Efes'in Öyküsü
Sabahattin Türkoğlu
Arkeoloji ve Sanat Y.
İstanbul, 1992
160 sayfa



Seneca'nın "Kentler uzun yıllarda kurulur, bir anda yok olur" sözleriyle başlayan kitap, geçmişi 3000 yıl öncesine dayanan ve adını bir Amazon savaşçısından aldığına inanılan, Türkiye'nin en görkemli örenı Efes'i anlatıyor.

Ekokent
Semih Eryıldız
Gece Yayınları
Ankara, 1994
157 sayfa



Çevre ve kentleşme ilişkileri içerisinde insanoğlunun konumunun tarihsel bir çerçevede ele alındığı kitapta farklı çevreci anlayışlar da inceleniyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme
Prof.Dr. Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası
Kültür Yayınları
İstanbul, 1994
251 sayfa



Bilim teknolojilerinin gelişiminin, toplumun ekonomik, politik, kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların ele alındığı bir araştırma.

İnfeksiyöz Bir Hastalık mı Yoksa Bir Protein Toksikasyonu mu?

Deli Dana



Son on yıldan beri, tüm dünyada insanları dehşete düşüren iki önemli sağlık problemi yaşanmaktadır. Bunlardan birincisi, etkeni HIV-1 virüsü olan AIDS, diğeri ise etkeni hakkında tam bir fikir birliğine varılamayan ve medya tarafından "Deli Dana" hastalığı olarak adlandırılan Bovine Spongioform Ensefalopati (BSE)'dir. Hastalıklı et ve et ürünleri vasıtasıyla insanları da kapsayan ve kesin etkin bir tedavisi olmayan bu fatal seyirli hastalık, gerçekten de AIDS paniğinden sonra, insanlar üzerinde ciddi bir şok oluşturmuştur.

Deli Dana (Mad Cow) hastalığı, ilk kez 1985 yılında, İngiltere'de sığırlarda belirlenmiş ve 1986'da araştırmacı Dr. Wells tarafından histopatolojik olarak tanımlanmıştır. 1996 yılına kadar İngiltere'de bu hastalık nedeni ile 10 638 hayvan imha edilmiştir. 1990 yılında İngiltere'de 20 000 sığının bu hastalığa yakalandığı ve bu sayıya her hafta 300 sığının eklendiği açıklaması üzerine, ediblesum 14'ü sığır eti olmak üzere yasaklar getirmiş ve bu yüzden et fiyatları %25'lere kadar gerilemiştir. Ayrıca, Avusturya, İsrail ve daha birçok ülke, İngiltere ile olan sığır eti ve ürünleri ile ilgili ithalatlarını durdurmuşlardır. Günümüzde hastalıklı sığır sayısı, neredeyse İngiltere'deki tüm hayvanları kapsamaktadır ve bu yüzden, bu ülkenin tüm et ve et ürünleri ihracatı tamamen sekteye uğramış ve sığır yetiştiriciliği endüstrisi tam manası ile bir çöküş tehdidine girmiştir. İngiltere'de yapılan sayımlara göre hastalıklanma, nüfusun %10'una, BSE'nin AIDS'den daha ciddi ve tehlikeli olduğu görüşünü, taşıdıklarını göstermiştir.

Mad Cow ya da Bovine Spongioform Ensefalopati (BSE) Nedir?

Deli dana hastalığı, Spongioform Ensefalopati grubundaki hastalık olup, bu grup hastalıklar yaklaşık 150 yıldan beri bilinmektedir. Spongioform ensefalopati ile seyreden hastalıklardan bazıları sığırlarda "bovine spongioform ensefalopati" ya da deli dana; koyunlarda "scrapie" (kaşıntılı ve spongioform ensefalopati ile seyreden bir hastalık) geyik ve antiloplarda "kronik wasting disease"; minklerde (Amerikan vizonu) "transmissible mink encefalopati" olarak adlandırılmaktadır.

Bu güne kadar bilinen ve insanlarda sporadik olarak seyreden spongioform ensefalopatiler şunlardır:

a- Creutzfeld-Jakop hastalığı (CJD)
b- Gerstmann-Straussler-Schlinker hastalığı (GSSD)
c- Kuru hastalığı

Mad Cow'un Etkeni Biliniyor mu?

Hastalığın etkeni konusunda birçok görüş ileri sürülmüştür. Bir görüşlerden birisi, etkenin bir virüs olduğu yönündedir. Ancak bu hastalık nedeni ile ölen sığırların yapılan otopsilerinde, gerek beyindeki lezyon bölgelerinde gerekse de konağın diğer dokularından, etken olarak herhangi bir virüs veya bakteri izole edilememiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, hastalık etkeni olarak, tüm spongioform ensefalopatilerde lezyon bölgesinde bol miktarda farklılaşmış prion yapılara rastlanması, bu proteinin hastalıktan sorumlu olduğu fikrine ağırlık kazandırmıştır.

Prion, 257 amino asitlik küçük bir glikoprotein olup, insan genomunda 20. kromozomda lokalize bir gen aksi taraftan kodlanmaktadır. Diğer memeli canlılarda da bu gen bölgesi tarafından kodlanan prionlar, %77-88 oranında benzerlik göstermektedir. Yapılan araştırmalar prionun, nükleik asit içermediğini göstermiştir. Bu nedenle virüs ya da bakteriler genetik materyal olarak nükleik asit yapıları içermektedirler. Bu sonuç prion hakkında daha önceleri ileri sürülen ve bir virüs ya da viroid olduğu yönündeki düşüncelerin çürütmüştür.

Organizmadaki fonksiyonu bilinmeyen prion, beyinde gri cevherindeki nöron gövdelerinin dış membranlarında bulunur ve "PrP^c" olarak adlandırılmaktadır. Hastalık etkeni kabul edilen prion ise "PrP^{sc}" olarak adlandırılmakta ve "PrP^c" geni ile etkileşime girerek normal "PrP^c" gen bölgesinde mutasyona neden olmakta ve mutant "PrP^{sc}" sentezini başlatmaktadır. Yeni "PrP^{sc}" etkisini, bir enfeksiyon ajanı gibi değil, konak protein yapısını ikame eden bir toksin gibi yapmaktadır ve prion üretimini, ters translasyon ile yaptığı düşünülmektedir. Bunun sonucunda da irreversibil olarak, translasyonda DNA kodonlarının mesajını değiştirmekte ve ürünü yeni bir protein formuna dönüştürmektedir.

"PrP^{sc}" taşıyan, hasta hayvanlardan elde edilen et ve et ürünlerinin, konak tarafından alınması ile "PrP^{sc}", yaşamın özelliklerinde ani gelişen stres oluşturmuş etkilere karşı canlılığın sürdürülmesi için gerekli proteinlerin transkripsiyonuna aracılık eden molekülleri benzeri bir protein gibi hareket ederek, PrP geninde sürekli transkripsiyonu artırmakta ve devamlı, mutant "PrP^{sc}" üretimine neden olmaktadır. Mad-cow hastalığı ile ilgili, üzerinde yoğun olarak çalışılan hedeflerden biri, DNA'daki bu etkileşimin nasıl gerçekleştiğinin araştırılmasıdır.

Sağlıklı 177 ve BSE'li 56, toplam 233 sığırda yapılan bir araştır-











mada, PrP gen bölgesi incelendiğinde, sağlıklı ve hastalıklı hayvanların PrP proteinini kodlayan gen bölgeleri arasında anlamlı düzeyde polimorfizm gözlenmiştir. Her iki gen bölgesinin kodladığı proteinlerde de yapısal bazı farklılıklar mevcuttur. Başlıca yapısal farklılık, PrP^C'nin yapısı yumak şeklinde bir katlanma göstermezken (unfolding), PrP^{res}'nin yapısı tekrar katlanabilme özelliğindedir (refolding). Konaktaki prion geni mutasyona uğradıktan sonra, mutant gen ürünü olan PrP^{res}'nin ortamda artması sonucu oluşan patolojilerin başında, plak oluşumları gelmektedir.

Hastalığın Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

Yapılan geniş epidemiyolojik çalışmalar, hasta koyunlardan elde edilen et ve et ürünlerinin, yem yapımında kullanılması sonucu hastalığın ortaya çıktığını göstermektedir. Hastalığın yayılmasından sonra bu tip yemler üzerinde yapılan, epidemiyolojik çalışmalar da, bu bulguları desteklemiştir. Çünkü, sadece çığ hazırlanan yemler değil, hastalıklı hayvan et ve et ürünlerinden (özellikle, kanları ve kemiklerinden) hazırlanan hayvan yemlerinde de yüksek oranda "PrP^{res}" belirlenmiştir. Hastalıklı koyun etleri ile hazırlanan bu tip yemlerle, sığırların beslenmesi 1920'lerden beri İngiltere'de uygulanan bir yöntemdir. Bu nedenle spongiyoform ensefalopati ile ilgili araştırmalar ilk olarak İngiltere'den çıkmıştır. 1965 yılında, Edinburg'taki Moredun Araştırma Enstitüsü'nde, araştırıcı Dr. Derek Mound tarafından, ilk defa scrapie etkeni olarak, prion izole edilmiş ve özellikleri incelenmiştir. Günümüzde de BSE'li sığırların, beyin homejenatlarından izole edilen prion konusunda yapılan araştırmalarda, bu proteinin, formaldehit, glutaraldehit gibi çeşitli kimyasal ajanlara ve yüksek ısıya karşı oldukça dirençli olduğu gözlenmiştir. %2'lik sodyum hipoklorit ile muamele edildiğinde, 134-138 °C'ta 18 dakikalık bir sürede inaktive olduğu izlenmiştir. Bu proteinin ayrıca proteolitik enzimlere karşı da dirençli olduğu anlaşılmıştır.

Hastalığın Klinik ve Patolojik Bulguları

Hastalık etkeninin vücuda alındıktan sonra nasıl olup da sinir sistemine ulaşabildiği ve buradaki etkileri henüz aydınlatılamamıştır. Ancak etkenin konakta çok uzun bir inkübasyon dönemi geçirdiği ve bu sürenin 1-10 yıl gibi, çok geniş bir zaman kapsadığı öne sürülmektedir.

İnkübasyon döneminden sonraki ilk hastalık belirtileri, insanlarda unutkanlıkla başlamakta ve hafıza kaybı ile komaya kadar gidebilmektedir. Sığırlarda bu dönem, aşırı saldırganlık, disoryantasyon şeklinde başlayıp, uykuya meyil ve koma ile sonlanmaktadır. Ancak tüm bu belirtiler hastalığın tanısı için spesifik değildir.

Hastalığın tanısı, beyin doku kesitlerinde yapılan histopatolojik değerlendirmeler ile konur. Yapılan deneysel bir çalışmada, hasta sığırlardan alınan beyin örnekleri homojenize edilerek %10'luk solüsyonlar halinde sağlıklı sığırlara, intramüsküler, subkutan, intraserebral ve oral olarak verildiğinde, inokülasyondan 27-48 ay sonra, tüm hayvanlarda hastalık belirtileri başlamıştır. Bu hayvanların beyin doku kesitlerinde yapılan nöropatolojik incelemelerde aşağıdaki patolojik bulgular gözlenmiştir. Bunlar:

a) Belirgin olmayan orta derecede astrositozis.

b) Rod hücrelerinde seyrekleşme.

c) Nöronlarda vakuolleşme ve spongioz forma dönüşümdür.

Bu hastalığa yakalanan ve son dönem belirtileri veren sığırlarda yapılan mikroskopik incelemelerde, bilateral simetrik dejeneratif değişiklikler ile 10-20 mikrometre büyüklüğünde ovoid veya sferik vakuoller ya da nöron kaybı ile oluşmuş mikrokaviteler izlenmektedir. Bu tip histopatolojik araştırmalarda 4 lezyonun ön planda olduğu belirlenmiştir. Bunlar:

1) Astrositik gliozis (Hücre hipertrofisi ve proliferasyonu. Ayrıca, nöronlarda çok büyük (20-40 mikrometre) intrasitoplazmik vakuoller izlenmekte ve nöron sitoplazmasında balonlaşma görülmektedir.)

2) Beyinde, perivasküler alanda, mononükleer hücre infiltrasyonu (lenfosit, monosit, makrofaj ve mikroglia artışı)

3) Amiloid plaklar (gri maddede amiloid plaklar, spongioz dokuya dönüşümü göstermektedir.)

4) Gri madde de karakteristik olan ve çok sıklıkla bulunan, spesifik PrP^{res} proteininin belirlenmesi.

Mad-Cow'dan Korunma ve Öneriler

Kaliforniya Üniversitesi'nden, Farmokolog ve Biyofizikçi Dr. Fred Cohen'nin hastalık hakkındaki açıklaması, insanlığın gerçekten de çok ciddi bir tehlike ile karşı karşıya kaldığını göstermektedir. Dr. Cohen, bilimsel verilere göre, önümüzdeki on yıl içinde, 50 milyon insanın bu hastalığın pençesine düşeceğini ileri sürmektedir. Hastalığın şu anda mevcut bir tedavisinin olmadığı göz önüne alınacak olursa, bu felaketin boyutu daha da iyi anlaşılacaktır.

Bu açıdan koruyucu önlemlerin alınması, ülkemize bu hastalığı taşıyan canlı hayvan, et ve et ürünlerinin girişinin, ilgili kurumlar tarafından çok sıkı ve bilimsel veriler ışığında kontrol edilmesi ve mevcut olanlarının muhafazası gibi tedbirlerin yanında, halkın da hastalık hakkında bilgilendirilmesi, gerekmektedir.

Tüm dünyada büyük bir paniğe yol açan böylesine önemli bir hastalığa karşı ülkemizde de gereken önlemlerin geciktirilmeden alınması gerekmektedir.

Doç.Dr. Cemil Çelik
Dr. Hakan Bozukluğa
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

Kaynaklar

Anonymous., "Mad cow, sane discovery: political link between food and agriculture", *Nature*, Vol. 380(6573):751, 1996, 28 March.

Anonymous., "BSE results 'may spell germ war', but caution still needed", *Nature*, 378(6556):730, 1995 Dec 21-28.

O'Brien G., "Mad cow disease" Science, Vol. 271, 1798-99, 1996, 29 March.

Bindon R., "BSE causing public alarm", *Nature*, Vol. 343 (1990-97), 1998, 18 January.

Collinge J. Palmer MS. Sidle KC., "Unaltered susceptibility to BSE in transgenic mice expressing human prion protein.", *Nature*, 378(6556):779-83, 1995 Dec 21-28.

Smith PE. Zeidler M. Ironside JW. Estibeiro P. Moss TH. "Creutzfeldt-Jakob disease in a dairy farmer." *Lancet*, 346(8979):898, 1995 Sep 30.

Sanat Eğitiminde Verimlilik

"Çocukluğunu unutan ve çocuklara sevgi duymayan bir öğretmen ne çocukları eğitebilir ne de çocuklara yardımcı olabilir."
Krişnamurti

Sanat eğitimi görsel bir duyarlıktır. Çocuğun ve gencin içsel duygu ve düşüncelerinin duygu yoluyla kâğıt yüzeyine yansımasıdır. Her çocuk renkler ve çizgilerle içini dökmeye başlar. İlkokul çocukları için araç-gereç kullanımına dayalı uygulamalar önemli iken, ergenlik döneminde sanatsal ögelerle düşünme ve uygulama birlikte yürütülür. Yaratıcı üretkenliği, verimliliği gerektiren sanat eğitimi, insanın dolayısıyla çocuğun ve yetişkinin entelektüel gelişimini dengeleyen, onlara özgün imgelem gücünü dışa vurmasını sağlayan bir eğitim ve öğretim alanıdır. Başka bir deyişle, insanın estetik eğitiminin yanı sıra, bilinçli algılamaya yöneltme ve yaratıcı güçleri ortaya çıkarmadır. Yaratma süreciyle bir iş yapma, bir değer üretmenin hazzını yaşatma, öğrencinin kendi dünyasını dışavurarak varolmanın bilincini duyumsatmadır. Bir bakıma nesnel dünyanın isterlerini kuşatma ve buradan kendisine özgü, yaratıcı, özgür, özgün yorum çizgisine ulaşmanın verdiği zevki paylaşmadır. Ressam Turan Erol'unda söylediği gibi, "Temel ilke, özgür yaratıcılığın korunmasıdır."

Sanatsal çalışma yoluyla kazanılacak deneyim, bilgiler, beceriler taklitten öte, nesneleri keşfetmeye yönelik yaratıcı güçleri verimli kılmaktır. Hint bilgesi Krişnamurti'nin de aynı anlamda bir sözü de şudur: "Taklit etmek, benzemek değil, bulmak, keşfetmek... İşte eğitim budur." Sanat eğitiminin amaçları içinde; sanatsal dili kullanabilme, kişilik eğitimi, sanat eserleriyle ilişki kurabilmeyi sağlama, sanat yoluyla çevre ile ilişki kurmayı sağlama ön plândadır. Bu bağlamda çizgisel anlatım, bireyin kendi iç dünyasını dışa vurmak için başvurduğu en özgün bir anlatım dilidir. Çizmek, renklendirmek, yapılan resmi duyumsamak ve yansıtmak, gereçlerin olanaklarından yararlanmak, bu yolları açan kuramsal ve uygulama etkinliklerini değerlendirmek, gün ışığına çıkarmak da sanat eğitiminin işlevidir.

Sanat eğitiminin yeri ve önemi değişik bölgelerde, değişik mekân ve koşullarda faaliyetlerini sürdüren okullarda farklı olabilir. Ancak, amaç ve ilkelerde birlik, uygulama alanlarında farklılıklar olabilir. Yöntemi, kültürel birikimi, alan bilgisi, mesleki formasyonu yeterli bir öğretmen; sanat eğitimi derslerini canlı bir atmosferde sürdürmesini bilendir. Müfredat programlarının yanı sıra, öğretmenin yapıcı, yaratıcı, düşündürücü konu verişleri, özgün estetik kültürünü uygulama alanlarında göstermesi, kendisinin olduğu kadar öğrencilerinin bilgi, beceri, algılama ve estetik duygularını üretken haline getirerek dersi ders durumundan çıkarıp, sanatın o engin, sonsuz duyarlıklarını sevilen bir ortam haline getirebilir.

Sanat, kültürle etkileşimi içindedir. Her ikisi de sürekli bir değişkenlik ve devinim söz konusudur. Sanat eğitiminin temeli ortak bir dil kullanımının öğretilmesidir. Bu ortak dil, sanatın evrensel mesajıdır. İşte bu evrensel mesajla birlikte, ulusal kültür ve sanatımızı da öğrencilerimize duyurmak, onları bilgilendirmek eğitimin görevleri arasındadır. Böylece öğrencilerin kendi anlatım güçlerini dışavurma, sanatı görmeyi ve o bilince ulaşmalarını sağlamak da eğitimin alanıdır.


Hafize Özkan (13 yaşında)

Her okulun, her çevrenin (her ilin ya da ilçenin vd.) kendine özgü konumu, sosyolojik yönden çevre koşulları vardır. Bununla birlikte, değişik sosyo-psikolojik özellikte öğrenciler eğitilmektedir. Bu ve buna benzer koşullar göz önünde tutularak öğrencinin aktif olması sağlanmalı, onları sanat eğitiminin amaç ve ilkeleri doğrultusunda yetiştirmeliyiz.

Amaç ve ilkeler önemli eğitim kuralıdır. Çocuğun yalnız öğretimi değil, onun yeteneklerinin bir anlatım aracı olan "Resim-İş Yöntemi" ile geliştirilmesi, başlı başına bir uzmanlık işidir. Bu nedenledir ki, sanat eğitimcisi (öğretmen) bilgisine, sanat anlayışına, deneyimlerine ve çevresine göre kendi yöntemini kendisi tespit etmelidir. Atatürk'ün de belirttiği gibi, "Eğitim ve öğretimde uygulanacak yöntem; bilgiyi insan için fazla bir süs, bir baskı aracı, ya da uygar bir zevkten çok, maddî hayatta başarılı olmayı sağlayan, uygulanabilir ve kullanılabilir bir araç haline getirmektir." sözü gelişteceğimiz, programlayacağımız eğitim durumlarına bir ışık, bir yol göstermesi bakımından önemlidir. Bu bakımdan ilkelerde birlik sağlandığı sürece, yöntem farkı başarıyı olumsuz yönde etkilemez. Çünkü yöntem, içten katılım sorumudur. Eğitkenin kişiliğidir, bilgisidir, kültürüdür dahası, öğrenciyi teşvik ve motive etmesidir.

Bilindiği gibi, resim dersinin çatısını etkileyen en önemli etmen konudur. Dolayısıyla, verilen bir konunun işlenişinde araç gereç seçimi, amacı, hazırlıkları, dersin işlenişi hakkında ön bilgiler ve diğer önlemler alınarak konunun duyarlı bir biçimde işlenişinde öğretmenin etkisi ve sorumluluğu vardır. Bu bağlamda sanat ve iş eğitiminde amaç, öğrenciye uygulatacağımız herhangi bir konu, öğrencinin iç dünyasında ve görsel duyarlığında etki-tepki yaratması gerekmektedir. Konuyu açarsak, öğrenci gördüğü, izlediği algıladığı, merakını çeken nesnelere karşı duyarlıdır. Başka bir deyişle gözlemcidir. Öğrencinin fiziksel ve ruhsal gelişimini bilen bir sanat eğitimcisi, öğrencide iz bırakmayan, onda duyuşsal ve yaratıcı yetileri harekete geçirmeyen soyut, kuru, ruhu okşamayan konuları vermez. Onun ruhunu okşayan, "yaşadığımız çevreden kesitler" içeren konuları vererek ya da günlük yaşamla ilgili (fırsat eğitimi) çalışmalar yaptırarak çalışmanın ve yaratmanın zevkini kazandırır. İnsan ve diğer nesnelerin bütünlüğünü göstererek, konuyu ve konuları canlandırmak, hayâl etmek ve ezberinde şekillenen objeleri sezdirmek onları duyuşsal zenginliğe kavuşturur.

Hazırlıksız ve önceden duyurulmayan konu hakkında öğrencinin ilgisi olmayacağı gibi, verimlilikten ve yaratıcılıktan da söz edilemez. Onun içindir ki,


Ersin Bayraktar (12), "Hayalinizdeki Dağ"


Semih Kökbiber (12), "Sevdiğimiz Hayvanlar"



Funda Şiva (13), "Ülkeharda Doğa ve Ağaçlar"

öğrencinin imgelem gücünü harekete geçirmek için konu, araç-gereç ve diğer materyaller önceden duyurulmalı veya sınıfta hazır bulundurulmalıdır.

Konunun ayrıntılarıyla anlatılması, sunuluşu öğrencilerin başarısını, başarı da kendine güvenin artmasını ve bireysel bilincinin güçlenmesini dahası, yeteneğin dışa vurmasını sağlar. Konuların tek yönlü olmaması ve gerekirse "çerçeve konuların" ele alınıp, öğrencinin bu konulardan istediğini seçerek, daha duyarlı ve özgün çalışması sağlanmalıdır. Her öğrencinin kendine özgü bir anlatım biçimi ve yaratılışı olduğu düşünülerek, her tür gereçle çizme ve renklendirme olanağı hazırlamak ve amaca uygun, ilgi çekici konular vermek eğiticinin unutmaması gereken bir husustur.

Bununla birlikte, araç ve gereçlerin "verilen konularda" anlatılan nelerdir? Dokusal özellikleri nelerdir? vb. gibi daha birçok etmen göz önüne serilmelidir. Öğrencinin çalışma ediminin gelişeceği, duyuşsal ve entelektüel (tümevarımsal) düşüncelerini, kâğıt üzerinde planlayarak etkili bir anlatım yolu aramaları sağlanmalıdır. Öğrenciler gözlemlerken onları taklit ve kopyacılıktan kurtarmaya, "kendi kendileri" olmalarını sağlamaya önem vermeli, sanat eğitimcisi, genel konuşmalarıyla öğrencileri uyarmalıdır.

Öğrencinin psikolojik durumunu bilerek, onu daha üretken ve verimli kılmak amacıyla yapılan her yapıcı eleştiri ve öneri, yaratıcılığı geliştirir ve özendirir olur. Sınıf içinde yer yer öğrencilerin yaptıkları resimler üzerinde ara değerlendirmeler (genel konuşmalar) yapılmalıdır. Kısa açıklamalar yaparak, dersin atmosferini ve heyecanını kırmadan, tekrar öğrencinin çalışmasına dönmesi sağlanmalıdır.

Sanat eğitimcisi yapıtımcı, sözlücü, dayatıcı olmamalı; iyiyi, güzeli, doğruyu göstermeli fakat öğrencinin zevkine önem vermeli, konu seçimini de öğrenciye bırakmalıdır. Ünlü bir "Çin hikmeti"nde söylenen "Her zaman gitmesse. Her gün iyi bir şey yap" sözünden esinlenerek sanat eğitimcisinin; sınıftaki öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan "yapıcı öğeleri" ürkütmeden durumu getirmek için var gücüyle sanat eğitimini verimli hâle getirebilmelidir. Demek oluyor ki, öğrenci uygulayacağı bir konuyu ya da neyeyi görecek, dokunacak, yapacaktır. Gözle düşünecek, her iki elin, bedenin ve duyusal öğelerini çalıştıracaktır. Bununla birlikte, çalıştığı araç ve gereçlerin teknik yönden olanaklarını da en iyi başarıde değerlendirecektir.

Dersin genel amaçlarında belirttiğimiz gibi sanat eğitimi, sadece el ve göz işine dayanan estetik yaratma değil, aynı zamanda öğrencinin zihinsel güçlerinin eğitimi anlamını taşır. Söz gelimi öğrencinin grup çalışmasına yönlendirilmeli, yapılan resim iş üzerinde arkadaşlarıyla beraber eleştiri, karşılaştırma, tartışma, yaratıcı eleştiriyi geliştirmesi sağlanmalı; müze ve sergi gezme, sanat eserlerini inceleme ve araştırma ve bir bütünlük içinde varlığını gösterebilmenin önemi kavratılmalıdır.

Değerlendirme eğitmekte ve öğretmekte olduğumuz öğrencilerimizin davranışını olumlu ya da olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle resim çalışmalarının değerlendirilmesi söz konusudur. Birincisi, çalışmalarda istenilen şekillendirmeye niteliğinin göz önüne alınmasıdır; ikincisi ise öğrenciyi teşvik etmek, özendirmek olmaktır. "Verilen notun eğitsel değeri ve inandırıcılığı esastır."

Sallwürk'ün "Erziehung durch die Kunst" (Sanat Yoluyla Eğitim) adlı kitabında da belirtildiği gibi, "Sanat, eğitimin amacı değil bir araç olmalıdır, öyle bir araç ki, insanlara sevgi-dostluk vermeli, onların varlığının en yüksek ayrıcalıkla çıkarmalı" demiştir.

Öğrencileri, kişiliklerine, zevklerine, meraklarına ve iç dünyalarını okşayan konulara yöneltmek, onların kişiliklerini daha kolay dışa vurmalarına yardımcı olmak, eğitimcinin görevidir. Bu ortamı yaratan eğitimci sayesinde öğrencinin var olan duygu ve düşünceleri ve yaratıcı güçleri kendiliğinden gün ışığına çıkacaktır. Özendirici, teşvik edici" genel konuşmalar" ve eleştiriler öğrencilere kendi "özgün dünyalarını" keşfettirecektir.

Öyle görünüyor ki, sanat eğitimi yalnızca "yetenekliler" ve "resme karşı meraklı duyarlar" ya da "sanatçı olacaklar" gibi belirgin kategorilere ayrılmamalı, bütün insanlar için gerekli olduğu kabul edilmelidir.

Şevket Öztop
Uşak Anadolu Lisesi Resim Öğretmeni



Füsun Özbek (14)

Kaynaklar
Öztop, Ş. *Sanat ve İş Eğitimine Sorunlar*. (Yayımlanmamış notlar), Uşak 1991.
Gençaydın, Z. *Sanat Eğitimi*, 1993.

Tekstil Lifleri ve Kullanım Özellikleri

Tekstil sözcüğü, liflerin (elyaf) elde edilmesinden dokunmuş kumaş hâline getirilmesine kadar geçirdiği aşamalarla ilgili bir terimdir. Elyaf ise lif sözcüğünün çoğulu olup genellikle tekstil hammaddeleri için kullanılır. Doğada lifli yapıya sahip çok madde olmasına rağmen, bunlardan sadece dokuma ve örmeye elverişli uzun liflerden eğirdiklerimiz tekstil elyaf sınıfına girerler.

Tekstil elyafın moleküler yapısı hakkında 20. yüzyıl başında hiçbir şey bilinmiyor, daha sonra basit organik maddelerin polimerleşmesiyle meydana gelen çok büyük molekül ağırlıklı makromoleküller oldukları anlaşılmıştır. Anorganik elyaf dışında kalın ve kimyasal liflerin tümü polimer yapıda karbon bileşikleridir. Tekstil lifleri moleküllerden oluşur. Lif moleküllerine polimer olarak adlandırılırlar. Burada, poly çok, mer ünite, birim anlamındadır. Bu sözcük polimer molekülün oluşumunu da açıklar. Buradan polimerlerin çok sayıda küçük molekül birimlerinin birleşmesi ile meydana geldiği anlaşılır. Polimeri oluşturan bu küçük molekül birimlerine ise monomer adı verilir. Mono, Latince'de tek anlamına gelir. Monomer adı verilen bu küçük molekül birimi, bazen iki çok fazla sayıda kimyasal kovalent bağlarla birleşmek yoluyla polimeri oluşturur. Bu büyük molekülle polimer adı verilebilmesi için, monomer sayısı 100'den fazla olmalıdır. Polimer zincirlerinin lifin bazı kısımlarında birbirine paralel, bazı kısımlarda ise düzensiz bir şekilde dizildikleri bilinmektedir. Polimer zincirlerin birbirine paralel ve düzenli bir şekilde bulunduğu bölgelere kristalin alan, düzensiz ve karmaşık olarak bulunduğu bölgelere de amorf alan denir.

Sayıları çok fazla olan tekstil liflerinin sınıflandırılması, elde edildikleri kaynaklar göz önüne alınarak yapıldığında daha kolay anlaşılır olacaktır. Tekstil lifleri, öncelikle doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılırlar. Doğal lifler ise bitkisel ya da hayvansal kaynaklıdır. Bitkisel liflerin yapısı selülozdur. Pamuk ve keten, bitkisel liflerdendir. Hayvansal liflerin yapısı ise proteindir. Bu si-

nifa yün, deve tüyü, kaşmir (keşmiş keçisinin kıllarından), angora (tavşan tüylerinden), mohair (tiftik keçisinin kıllarından), ipek (ipek böceğinin salgısından) vb. lifler girer.

Dünya nüfusunun artmasıyla, doğal liflere olan ihtiyacı karşılayabilmek üzere insanlar lifleri kendileri elde etmeyi düşünmüşlerdir. Bu konudaki ilk fikir 1664 yılında İngiliz R. Hook'a dayanır. Yapılan çalışmalar sonucunda, sentetik bir polimerden üretilen ilk sentetik elyaf 1938 yılında tüketiciye sunulmuştur. Yapay lifler olarak bilinen insan yapısı lifler hammadde kaynağına göre rejenere ve sentetik olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. Elyafın ana maddesini oluşturan polimerler, doğal kaynaklardan polimer bileşikler halinde elde edilip, birtakım fiziksel ve kimyasal yöntemlerle lif haline getirilmişse rejenere lifler; bazı kimyasal maddelerden sentez yoluyla elde ediliyorlarsa sentetik lifler olarak adlandırılırlar. Kimyasal liflerin elde edilmesinde prensip, ipekböceğinin ipek filamentleri üretmesine benzer. İpekböceğinde olduğu gibi sıvı haldeki polimer madde, ince bir delikten katı hale gelebileceği bir ortama verilir.

Rejenere lifler beş sınıfa ayrılır.

Rejenere selülozik elyaf: Rayon ve vizkos ipeği (viskon).

Selüloz esterleri: Asetat ipeği.

Rejenere protein elyaf: Mısırdan Vicara, yer fıstığından Ardil, Süt kazeininden Lanital.

Alginat lifleri: Deniz yosunundan elde edilen lifler.

Kauçuk elyaf: Doğal kauçuktan elde edilen lifler.

Yapay liflerden olan sentetik liflerin yapısını oluşturan polimerler doğada yoktur. Genellikle polimeri oluşturacak monomerler petrol veya kömürün ayrımsal damıtılmasından elde edilen yan ürünlerdir. Dünyada ilk elde edilen sentetik polimer poliamid yapısındadır ve üretici firma tarafından "Nylon" özel adı ile pivasaya verilmiştir. Nylon bir ticari isimdir. Çokça bilinen bazı ticari isimlerin hangi sentetik lif sınıfına ait olduğu aşağıda gösterilmektedir.

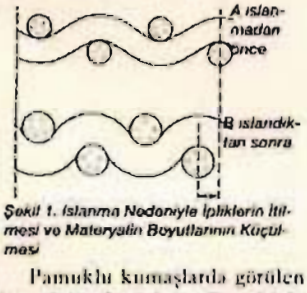
Sentetik Lif Sınıfları	Ticari İsimler
Poliamid lifleri	Nylon, Nomex
Polyester lifleri	Trevira, Terylen
Polivinil lifleri	Orlon(Akrilik), PVC
Polialkefin lifleri	Petlon(ipek), polipropilen
Politetrafluoroetilen	Teflon
Poliuretan lifleri	Spandex, Lycra

Lif, inceliğinden en az 100 kat daha uzun bir maddedir. Genellikle lifler inceliklerinden binlerce kez uzundurlar. Giyimde kullanılan liflerin uzunlukları 15 mm'den 150 mm'ye dek uzanır. Bu liflerin incelikleri ise yaklaşık 10 μm ile 50 μm arasındadır. Bunlar kesikli lifler olarak da anılır. Eğer lifin uzunluğu ipekte olduğu gibi yüzlerce metre, hatta yapay elyafta olduğu gibi kilometrelerce ise bu liflere filament adı verilir. Filamentlerin incelikleri kesikli liflere benzer.

Tüketici alacağı tekstil materyalinin kullanım konforu ve bakım kolaylığı ile de ilgilenir. Bu yüzden, kumaşın kullanılacağı yer ve amaca göre hangi elyaftan yapılacağı cevaplanması gereken ilk sorudur. Sorunun cevabı, liflerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesiyle ilgilidir. Burada, lif özellikleri, tüketicilerin kullanımı sırasında sıklıkla karşılaştıkları sorunlarla ilişkili olarak açıklanacaktır.

Pamuklu Kumaşların Boyca ve Ence Çekmesi

Pamuk lifinin yapıtaşı daha önce de belirtildiği gibi selülozdur. Pamuklu materyal ıslandığında su molekülleri selüloz zincirleri arasına girer ve onlarla bağlanır. Polimer zincirleri arasına giren su molekülleri nedeniyle zincirlerin arası açılır, selülozda şişme görülür, fakat kimyasal bir etki söz konusu olmaz. Şişme olayı, selülozdan yapılmış lif, iplik ve kumaşı da etkileyeceğinden kumaşın boyca ve ence kısalmasına neden olur. Suya batırılmış bir pamuk lifi enine kesit olarak %45-50 şişer ve ağırlığının %70'i kadar su çeker. Sıcaklık derecesinde artma, şişme miktarında da artmalara neden olur. Atkı ve çözgü ipliklerinde meydana gelen şişme olayı, karşılıklı olarak ipliklerin aşağı ve yukarı doğru itilmesine ve böylece materyalin boyutlarının küçülmesine yol açar (Şekil 1).

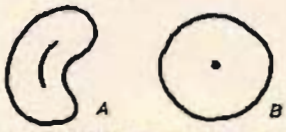


Şekil 1. Islanma Nedeniyle İpliklerin İtilmesi ve Materyalin Boyutlarının Küçülmesi

Pamuklu kumaşlarda görülen bu çekmenin önlenebilmesi için sanforizasyon işlemi uygulanır. Sanforizasyonun esası, kumaşın yapısını pek çok yıkamadan sonra alacağı şekle sokmaktır. Bunun için pamuklu kumaşlar özel makinelerde bazı kimyasal maddelerle işlem görerek sanforizasyon makinesinden geçirilir. Böylece pamuklu kumaşlara çekmezlik ve az buruşma özellikleri kazandırılır.

Merserize ve Parlaklık

Pamuk lifi soğuk derişik sodyum hidroksit çözeltisi ile kısa süre işlem görmesiyle merserize olur. Böylece pamuklu materyalin nem ve boya alma özellikleri artar. Bu işlem materyalin boyca kısalması önlenerek yani gerilerek yapılırsa materyal parlaklık kazanır. Merserize işlemiyle, pamuk lifinin böbrek şeklinde olan enine kesiti dairesel olur (Şekil 2).



Şekil 2. Normal (A) ve Merserize edilmiş (B) Pamuk Liflerinin Enine Kesit Görünüşleri

Merserizasyon işlemi sadece pamuklu materyale uygulanır. Merserizasyon işleminden geçmiş pamuğun parlak görünüşü, kesitin dairesel şekil almasıyla ilgilidir. Lifin parlaklığı, üzerine düşen ışığı yansıtmasına bağlıdır. Pamuk ve yün lifleri, enine kesitlerine bağlı olarak gelen ışığı saçarak yansıttıklarından daha az parlak; keten, merserize pamuk ve ipek ise gelen ışığı saçarak yansıttıklarından parlak görünümlüdürler.

Yünün Keçeleşmesi

Yalnız yün ve diğer kıl kökenli hayvansal liflerde görülen keçeleşme özelliği sıcaklık, basınç ve asidik ya da bazik çözeltilerin etkisiyle mekanik hareketler sonucu elyafın boyca ve ence kısalmasıdır. Bu kısalma sırasında yünün korteks tabakasının yukarıda belirtilen koşullar altında şişmesi ve bunun sonucunda boyca kısalmasıdır. Kısalmanın yönü lifin kök kısmına doğru olur ve lif kendi kendine kıvrılmaya başlar. Hareketin köke doğru olmasının nedeni, pullu yüzey yapısındandır.

Kısalma sırasında, pullar dışa ve geriye doğru kıvrılır. Bu kıvrılmalarda lifler birbiri üzerine dolanır, düğümlenir. Keçeleşen yünlü materyalde doku sıklaşır, boyca ve ence kısalma görülür. Yünün keçeleşmesi için ortamda su bulunması ve hareket halinde olması yeterlidir. Keçeleşme olayı ısı, asit ve bazların varlığıyla artar. Keçeleşme daha çok ince yün liflerinde görülür. Yünün keçeleşme olayı battaniye ve *fötr* şapkaların yapımında istenir bir özellik olarak kullanılır.

Yün Neden Sıcak Tutar?

Yün liflerinin en önemli özelliği, nem çekme sırasında fazla miktarda ısı açığa çıkarmasıdır. Suyun elyafa bağlanması sırasında, ısı şeklinde bir enerji açığa çıkar. Bu ısı yayımı insan vücudunun yeni koşullara kolayca uyum sağlamasına yarar. Bu nedenle yün konfor ve sağlık açısından kışın kullanılacak en uygun tekstil materyalidir.

Giysilerde Diz-Dirsek Yeri Oluşması ve Buruşma

Bu olaylar liflerin esneklikleri ile ilgilidir. Dışarıdan herhangi bir kuvvet etki ettiğinde elyafı oluşturan elementler (kristalit ve fibriller) bu kuvvetin etkisiyle birbirine göre kayarak yeni bir denge meydana getirirler. Etki eden kuvvet kalktığında, yeni oluşan denge eski haline dönemediğinden lifler ve kumaş buruşmuş olur. Su moleküllerinin kristalitler arasına girmesi zorlaştırılırsa elyafın şişmesi, dolayısıyla kumaşların çekmesi ve elyaf elementlerinin birbirine göre kayması zorlaştırılırsa kumaşların buruşması önlenmiş olacaktır. Bunun için elyaf elementleri arasındaki amorf bölgeler (polimer zincirinin karmaşık bulunduğu bölgeler) herhangi bir madde (örneğin reçine) ile doldurulabilir. Kumaşların buruşmasının önlenmesi için uygulanabilecek farklı kimyasal işlemler bulunmaktadır.

Tekstil lifleri belirli bir kuvvetin etkisi altında belirli bir vere kadar uzama gösterir, bu noktadan sonra koparlar. Bu noktaya esneklik sınırı denir. Kuvvet ortadan kaldırıldıktan sonra cismin eski boyutlarına dönebilme yeteneği onun esnekliğinin ölçüsüdür. Tekstil liflerinden olan yünün esnekliği çok yüksektir. Devamlı kullanımı sonucu buruşan ve torbalanan yünlü kumaşlar bir süre askıda durmakla yeniden düzelir. Bunun nedeni gerilmiş yün liflerinde β şekline dönüşen keratinin yeniden α şekline dönüşmesidir. Yünün yapısını oluşturan proteindeki H (hidrojen) köprüleri aynı protein zinciri içinde oluşursa zincirin düşey bir eksen etrafında helezon şeklinde kıvrılmasına neden olur. Bu iz helezon şeklidir. H köprüleri farklı protein zincirleri arasında meydana geldiğinde ise β keratin oluşur. Bu yapıda helezon şekli bozulmuştur. Yünlü giysiler dinlendirildikleri sırada molekül içi tuz, disülfür ve hidrojen bağları yeniden oluşacağından α keratin yapısı yeniden gerçekleşir.

Diğer doğal liflerle karşılaştırıldığında yün en fazla esnekliğe sahiptir. Pamuk ve keten liflerinin esneklikleri az olduğundan çabuk buruşur ve daha kısa zamanda deforme olurlar.

İpeğin Buruşması

İpek hayvansal lifler içerisinde en dayanıklı olanıdır. İpekli tekstil materyali aşırı derecede uzatılırsa hemen bu gerilmiş durumu alan ipek polimeri birbiri üstünde kayar. Germe işlemi çok sayıda H bağlarını koparır. Kuvvet kaldırıldığında polimerler orijinal durumuna dönmez. Bu durum, ipeğin polimer sisteminin düzenini bozar

ve ipekli materyal bükülmüş ve karışmış şekilde kalır.

Ütüleme

Pamuktaki hidroksil grupları selüloz moleküllerden uzanarak yakınlarda bulunan diğer selüloz molekülleriyle hidrojen bağlar kurarlar. Bu bağlar, yeterli ısı enerjisi sağlanır ve ortama biraz da su eklenirse parçalanabilir. Pamuklu bir gömleğin buruşuklarını, gömleği ıslatmadan ortadan kaldırmak oldukça güçtür. Islatma işlemiyle hidrojen bağları koparılırken ütüleme işlemi, bağların gömlek buruşmadan önce sahip oldukları konuma yaklaşmalarını sağlar.

Pamuktan farklı malzemelerden üretilen kumaşlarda da benzer durumlarla karşılaşılır, ama bunlardaki bağ sistemi pamuktaki hidrojen bağlarından farklıdır. Örneğin, yünlü kumaşlarda kovalent ve elektro kovalent bağlar söz konusudur. Islatılmış bir yünlü materyal kurutulurken belli bir basınçla istenen şekilde tutulursa, tamamen kuruduğunda bu şekli alır ve kuru kaldığı sürece bu şeklini korur. Islatıldığında yeniden eski şekline döner. Bu biçimlenmenin nedeni, su moleküllerinin yünün kimyasal yapısında bulunan hidrojen bağlarını ve bir dereceye kadar da tuz bağlarını koparmasıdır. Materyal kururken su molekülleri de uzaklaşacağından sözü geçen bağlar yeniden, fakat materyalin kurutulduğu andaki şekli ile oluşur.

Kumaş Yüzeyinde Boncuklanma

Kesikli elyaftan (doğal ya da yapay) dokunarak ya da örülerek oluşturulmuş tekstil ürünlerinin kullanımları sırasındaki mekaniksel etkiler (örneğin sürtünme) sonucu, bir kısım lifler iplik yüzeyine doğru hareket etmekte ve zamanla lif uçları iplikten dışarı çıkmaya başlamaktadır. İplik yüzeyinden dışarıya çıkan lif uçlarının uzunluğu arttıkça mekaniksel dış zorlamaların etkisiyle bunların bir araya gelip birbirine karışması ve sonuçta da yumaklaşarak boncuklar oluşturması artmaktadır. Doğal liflerin sürtünme dayanımları düşük olduğundan, mekaniksel etkiler sırasında bu boncukların ürüne tutunmasını sağlayan lifler de kopacağından, oluşan boncuklar kısa süre içinde dökülmektedirler. Yapay liflerde ise durum farklıdır. Örneğin, yapay liflerden olan polyester kullanılarak üretilmiş bir tekstil ürününde, liflerin kaygan yüzeyleri ve yuvarlak enine kesitleri nedeniyle mekaniksel etkiler sonucu lif uçlarının iplik yüzeyinden dışarı çıkmaları doğal liflere nazaran daha kolay olur. Liflerin yüksek kopma ve sürtünme dayanımları nedeniyle iplik yüzeyinde oluşan boncukların ipliklere tutunmasını sağlayan liflerin kopması zor olmaktadır. Bu yüzden birim zamanda yeni oluşan boncuk sayısı, dökülen boncuk sayısına nazaran daha fazla olduğundan zamanla ürünün yüzeyindeki boncuk sayısı artarak ürünün görünümünü rahatsız etmeye başlamaktadır.

Işıktan Etkilenme

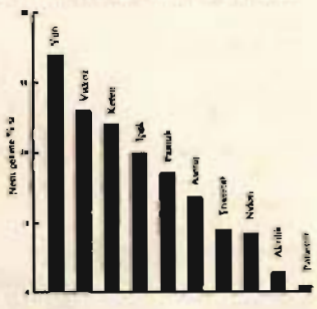
Işık bir enerji türüdür. Organik bileşikler olan lifler, uzun zaman içinde ışık enerjisinden etkilenir. Bu etkilenme polimerleşme derecesinin düşmesi ve dayanıklılığın azalması şeklinde olur. Işık enerjisine maruz kalan elyaf uyarılmış durumdadır ve kolayca hava oksijeni ve diğer etkenlerle (nemli ve kirli hava koşulları) reaksiyon verir. Özellikle Güneş ışığının kuvvetli radyasyonlarından bertürlü elyaf etkilenmektedir.

Sudan Etkilenme ve Kirlenme

Bir elyaf ne kadar çabuk su absorbluyorsa (emiyorsa) o kadar çabuk kurur. Pamuk kolay ıslanır, kolay kurur. Yün, polyester vb. sentetik lifler zor ıslandıkları gibi daha uzun sürede kururlar (Şekil 3). Pamuk bir ıslak halde iken dayanıklılığı %30 kadar artar.

Hidrofil karakterdeki bir ürün suyu seven yani sulu ortamda suyu geçiren, emen üründür. Hidrofobluk ise kavram olarak suyu sevmeyen, iten anlamına gelir.

Bu kavramlardan, tekstil liflerine su iticilik ve dolayısıyla leke tutmazlık gibi özelliklerin kazandırılmasında yararlanılır. Bir maddenin suyla temas halinde ıslanması veya suyu itmesi sınır yüzey kuvvetlerine bağlıdır. Bir maddenin yüzey gerilimi, temas ettiği başka bir maddeye göre oluşur. Maddenin içindeki moleküller, bütün yönlerde aynı miktarda çekim kuvvetinin etkisinde kalırlar. Dolayısıyla bunlara etki eden kuvvetlerin toplamı sıfırdır. Halbuki yüzeyde bulunan moleküllerde yalnız maddenin iç tarafına doğru yönlenmiş bir çekim kuvveti mevcuttur. Temas halinde bulunulan ikinci maddenin molekülleri ile birinci maddenin molekülleri arasındaki karşılıklı etkiler az ise yüzeydeki moleküller içeriye doğru kuvvetle çekileceklerdir. Bu çekim kuvveti sınır yüzey gerilimini oluşturmaktadır. Bir tekstil ürününün su iticilik özelliğini artırmak için tekstil ürünü ile hava arasındaki yüzey gerilimini azaltmak ve tekstil ürünü ile suyun yüzey gerilimini artırmak gerekir. Bunun için tekstil ürünü üzerine yüzey gerilimini artırıcı etki yapan bir film tabakası yerleştirmek gerekir. Bu tabaka liflerin yüzeyini kaplayacağından suyun içeriye girmesini engeller (çadır, branda bezi vb.).



Şekil 3. Tekstil Liflerinin Nem Çekme %'leri

Üst yüzey gerilimi düşük olan yüzeyin ıslanması mümkün olmaz. Böylece kumaş üzerinde yağ ve kirler de tutunamaz, leke oluşmaz. Kir iticilik ve kir tutmazlık konusunda son yıllarda gelişen yöntem çift karakterli (dual action) ürünlerin geliştirilmesidir. Bu ürünlerin molekülleri birbiri ardından gelen hidrofob ve hidrofil bölümlerden oluşmaktadırlar. Bu ürünle işlem görmüş kumaş, havada iken en az enerjili durumda olmak için hidrofil bölüm büzülür. Suda en az enerjiye sahip olabilmesi için de hidrofil kısmını açar, hidrofob bölüm büzülür. Böylece, havada liflere hidrofob karakter kazandırır. Kirleri kolay kabul etmez. Suda ise hidrofil karakter kazandırır. Suyu kolayca alan kumaş kirlerin kolayca sökülüp atılmasına olanak verir.

Statik Elektriklenme Problemi ve Kirlenme

İki farklı maddenin birbirine sürtünmesi sırasında elektronların yer değiştirmeleri sonucu - ve + elektrik yükleri birbirinden ayrılmakta ve bölgesel olarak toplanmaktadır. Böylece elektriksel alan oluşmaktadır. Statik elektriklenme daha çok sentetik liflerde problem olur. Çünkü bu liflerin iletkenlikleri çok düşüktür. Bunun yanında çok az miktarda nem çektiklerinden birikmiş elektriği bölgesel olarak tutarlar. Dolayısıyla bu liflerden yapılmış tekstil ürünlerinde statik elektriklenme görülmekte ve kullanımda çeşitli sorunlara neden olmaktadır. Kullanılan tekstil ürününün statik elektriklenmesi sonucu kişi metalik bir parça taşıyan herhangi bir eşyaya yaklaştığında hızlı bir boşalma olur ve kişi üzerinde şok etkisi yaratabilir. Bu durum hassas kişilerde sinirlilik ve çabuk öfkelenme hallerinin ortaya çıkmasına neden olur. Ayrıca kişilerde çalışma isteğini kaybetme ve halsizlik gibi durumlar görülebilir.

Statik elektriklenme etkisi özellikle kumaşın uç kısımlarında yoğunlaşır ve elektriğin boşalması deşarj ışığı olarak (giysilerin çıkarılması sırasında) görülebilir.

Bundan başka statik elektriklenme sonucu kumaşın üzerinde oluşan elektrik yükü, karşı yükle yüklenmiş tozları üzerine çekerek kumaşın çabuk kirlenmesine neden olur. Kirin tekstil materyali tarafından alınması ya dokunma sonucu kirlenme ya da elektrostatik yüklenme sonucu kirlenme şeklinde olur. Kirin ürüne tutunmasında mekaniksel olarak tutunma (lifin, ipliğin, kumaşın yapısıyla ilgilidir), makromoleküller arası çekim kuvvetleriyle tutunma ve kirin yapıştırıcı özelliği olan maddeler tarafından tutulması (yağlar, termoplastlar, yüzey aktif maddeler ile ilgilidir) ile gerçekleşir.

Tekstil malzemelerine kuru kir iticı, yaş kir iticı, yağ iticı ve kirin kolay uzaklaşmasını sağlayan işlemler yapılır. Kuru kir iticı işlemle kumaş yüzeyi düzgünleştirilip kirin kumaşa tutunması önlenir. Bu işlem, kumaştaki boşlukların bazı maddelerle (titandioksit, silisyumdioksit vb.) doldurulmasıyla olur.

Giysilerin Birbirini Boyaması

Tekstil ürünlerinin renklendirilmesinde çeşitli boyarmaddeler kullanılmaktadır. Bu boyarmaddeler farklı elyaf türleri üzerine farklı şekillerde bağlanarak tekstil ürünlerini renklendirirler. Çeşitli boyarmaddeler farklı elyaf türlerine farklı şekillerde çekilirler. Çünkü çekim işlemi hem boyarmaddenin yapısına hem de elyafın cinsine ve işlenme durumuna bağlıdır. Selüloz ve protein esaslı liflerin boyanabilme yeteneği farklı olduğu gibi iplikle kumaşınki de farklıdır. Diğer taraftan selülozik yapılı her türlü elyaf aynı boyarmadde grubu ile boyanmakla beraber, pektin ve protein gibi yabancı maddeler içeren keten, kenevir, koko elyafı selülozik yapıda olmalarına rağmen saf selülozik elyaftan farklı boyanma özellikleri gösterir. Protein esaslı her türlü elyaf aynı boyarmadde grubu ile boyanır. Çünkü prensip olarak aynı kimyasal yapıya sahip olan elyaf türleri aynı sınıf boyarmadde ile boyanabilir. Bir boyarmadde sınıfı birkaç elyaf türünü de boyayabilir. Renkli tekstil materyallerinin birlikte yıkanması sonucunda, materyaller üzerinde bulunan boyarmaddelerin, bu boyarmaddelerden etkilenen lif türlerini boyaması söz konusu olabilir. Ancak, boyama işlemi sırasında bütün koşullar yine getirilerek boyama işlemi çok iyi yapılmış bir materyalin, yıkama sırasında diğer materyalleri boyama olasılığı yok-

tur. Çünkü çok iyi boyanmış materyal yıkama suyuna geçecek boyarmadde içermez.

Tekstil Malzemelerinin Yanması ve Güç Tutuşurluk

Dünya yangın istatistikleri incelendiğinde, meydana gelen yangınların ve yangın ölümlerinin çoğu tekstil ürünlerinin tutuşması ve tutuşma sonucunda çıkan gazlardan olmaktadır. Tekstil maddesi ısıtıldığı zaman termal olarak basit parçacıklara ayrılır. Bu da lifi meydana getiren polimerin ısı ile birlikte monomerlerine ve daha basit maddelere ayrışmasıdır. Tutuşma olayında, ısıtma sonucu çıkan uçucu piroliz ürünlerin yanması gerçekleşir ve tutuşmada bu yanmaların uçucu olup olmamalarına, oksijenin ve oksijen/yanıcı madde oranı ile sıcaklığın reaksiyon için yeterli olup olmamasına bağlıdır.

Yanma olayı geri dönüşümlü bir mekanizmadır ve aşağıdaki gibi gösterilebilir (Şekil 4).

Piroliz, ısı enerjisiyle gerçekleştirilen kimyasal bir bozunmadır. Objenin varlığı ya da yokluğu piroliz (ısıyla ayrışma) mekanizmasını genelde pek etkilemez. Piroliz, lifin cinsine, yapısına ve üzerinde bulunan katkı maddelerine bağlıdır. Pirolizden sonra yanıcı gazların miktarı yanmayı kolaylaştırırken, diğer yanıcı olmayan ürünlerin meydana gelmesi ise tutuşmayı ve yanmayı zorlaştırır. Herhangi bir katkı maddesi, lif yapısını ısı karşısında kömürleşmeye doğru itiyorsa, yanıcı gaz çıkışı ve dolayısıyla materyalin yanıcılığı azalacaktır. Örneğin pamukla liflerden yapılmış bir ürüne uygulanan katkı maddesi pamuk lifini kömürleşmeye itecektir. Bu bir giysi ise yanma olayı sırasında giysi kömürleşecek, giysinin cildine zarar gelmediği gibi ateşle temasını da engellemiş olacaktır. Termoplastik (ısıyla şekil değiştirgen) lifler ise ateş ve ısıdan erimeyerek kaçarlar ve böylece yanma güçleşir. Ancak yanan giysi, giysinin cildine yapışarak zarar verir.

Bu tekstil ürününü güç tutuşur hale getirmek için yanma sırasında açığa çıkan ısı miktarını düşürmek ya da yanma sırasında harcanan enerji miktarını artırmak gerekir. Açığa çıkan enerji miktarının azaltılması için a) Yanıcı piroliz ürünlerinin açığa çıkmasını azaltmak (doğal liflerde), b) Yanmayı frenleyici ürünler yardımıyla yanmayı engellemek (sentetik liflerde), c) Yanıcı olmayan gazların ürünün etrafını sarmasını ve oksijenin ürünle temasını azaltmak gerekir. Harcanan enerji miktarının artırılması ise ürüne enerji tüketici maddeler ilave edilerek sağlanır.

Güç tutuşur kumaştar en çok askeri kumaştar, uzay giysileri, taşıt araçları, giyim eşyaları ve dekorasyon malzemelerinde kullanılır. Bir sinema ya da tiyatro sahnesinin koltuk ve perdelerinin güç tutuşur kumaştardan yapılmasının önemi büyüktür. İngiltere'de güç tutuşur kumaşların kullanımı yasa ile zorunlu hale getirilmiştir. Örneğin özellikle kadın ve çocukların gece giysilerinin güç tutuşur kumaştan yapılmış olması zorunludur.

Bazı Yapay Lifler ve Kullanım Özellikleri

Nylon lifleri, şemsiyelik kumaşlar, paraşüt kumaşları, iç çamaşırları, kadın ve erkek çoraplarında, balık ipliği, döşemelik kumaşlarda kullanılır. Su tutma ve nem çekme özelliklerinin az olmasından dolayı mayo ve benzeri deniz giysileri nylon liflerinden yapılırlar.

Bu tür poliamid olan Nomex, alevle tutulduğunda diğer sentetik lifler gibi erimez. Polimerin erime noktası 475 °C'dir. Alevle temas halinde kalmak koşuluyla 400 °C'de kömürleşerek yanar. Alevden uzaklaşınca yanma yavaşlar, erime gözlenmez. Bu özelliklerinden nedeniyle Nomex askeri amaçlar için kullanılan güç tutuşur giysi ve malzemelerin yapımında kullanılır.

Polyester liflerinde (Trevira, Terylen), su molekülleri ancak bir molekül film tabakası olarak lif yüzeyinde tutunabilirler. Lifin bu hidrofobik (su itici) yapısı, onun yağlar ve yağlı kirlere karşı ilgisini artırır. Polyesterin ayrıca statik elektriklenme özelliği de olduğundan havadaki yağlı kirleri çeker ve çok çabuk kirlenir. Bu özellik yıkamada problem yaratır. Suda çözünmeyen yağlı kirlerin hidrofobik yapıdaki polyester liflerinden uzaklaştırılması çok zordur. Bu tür liflerin temizlenmesinde hidrofobik çözücülerin kullanıldığı kuru temizleme ile daha fazla başarı sağlanır. Bu lifler termoplastik etkiler nedeniyle 100 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda büzülme gösterir. Bu nedenle kaynar yıkama ve ütülemede dikkatli davranılmalıdır. Ütüleme sıcaklığı 135-140 °C olmalıdır. Polyester lifleri balık ağından yelken bezine, döşemelik kumaşlardan fantezi kumaşlara ve dokuş ipliklerine kadar çeşitli amaçlar için kullanılır.

Akrilik lifterin yapısı yüne çok benzer. Bu nedenle örgü yünleri (Orlon 42), battaniye (Orlon 39), halı ve kilim (Orlon 57) yapımında kullanılır. Ayrıca akrilik lifleri spor giysiler, döşemelik kumaşlar, vişkon ya da yünle karıştırılarak erkek ve kadın kumaşları, çoraplar ve takke kürklerin ve peluşların yapımında kullanılır.

Polivinilklorür (PVC) lifleri, kan, erime noktası yüksek, bükülmeye ve karşı dirençli bir maddedir. Bu özelliklerinden dolayı kaplama malzemesi olarak kullanılır. Tekstilde kullanılabilmesi için polimere plastikleştirici özellik verecek bazı maddeler eklenir. Bu liflerin özellikleri asit ya da bazlardan etkilenmemesi ve Güneş ışığına karşı dayanıklı olmasıdır. Sünekliklerı bu liflerden yapılmıştır.

Polietilenin nem çekme özelliği hemen hemen sıfırdır. Bu yüzden kirlenmez. Oto döşemeleri, balık ağları, sineklik vb. yerlerde kullanılır.

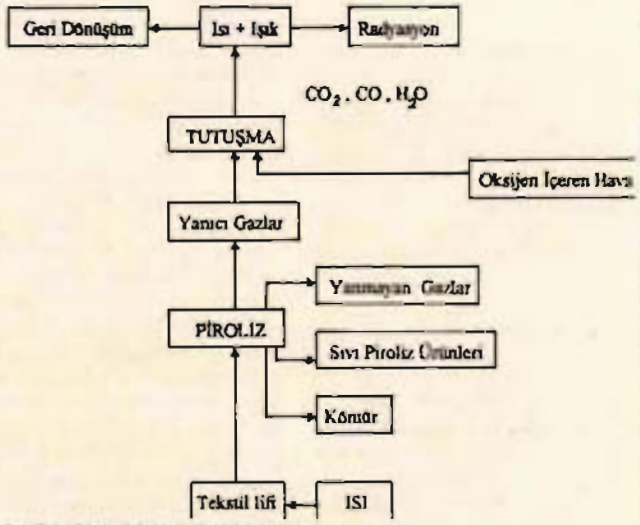
Polipropilen liflerinin en önemli özelliği sürtünme direncinin yüksek olmasıdır. Bu özelliğinden dolayı halı yapımında kullanılır.

Tava ve tencerelerin kaplanmasında kullanılan ve teflon adıyla bilinen politetrafluoroetilen aşındırıcı reaktif ve çözücülere çok dayanıklıdır. Sudan hiç etkilenmez. Yanmaya ve kimyasal reaktiflere karşı koruyucu kumaşların yapımında, contaların tıbbi malzemelerin ve uzay giysilerinin yapımında kullanılır.

Ayakkabıların tabanlarında kullanılan poliüretan, genellikle elastomer liflerin üretiminde kullanılır. Elastomer gıvat gerildiğinde çok fazla uzayabilen ve kuvvet kaldırıldığında eski boyutlarına dönebilen liflere denir. Doğal liflerden kauçuk bu sınıfa girer. Bileşiminde en az %85 elastomer yapıda polimer bulunan liflere Spandex adı verilmektedir. Lycra da böyle bir elastomer liftir. Bu liflerdeki elastomerik özellikler polimerler arasında oldukça az miktarda çapraz bağların bulunmasındandır. Spandex lifleri esnekliğin gerekli olduğu yerlerde örneğin iç çamaşırları, sağlık gereçleri, yatış çorapları ve cerrahi sargılarda kullanılır.

Esen Çağlar Bayramoğlu
Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Tekstil Eğitimi Bölümü

Kaynaklar
Bayer, İ., *Lifsel Bilgisi*, Marmara Üniversitesi Yayınları, No: 324, İstanbul, 1992.
Gürses, Y., *Tekstil Elyaf ve Boyarma Tekniği*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Sayı: 3436, İstanbul, 1983.
Gohl, E.P.G. Vilensky, L.D., *Tekstile Science an Explanation of Fiber Properties*, Longman Cheshire, 1983.
Cumhuriyeti, İ., *Tekstil Terbiyesi ve Makineleri*, Cilt 3, Poliester Liflerinin Üretimi ve Terbiyesi, Tekstil Danışmanlık Yayınları, No: 1, 1986.
Marmaralı, A. Turbo., *Technology of Textile Properties*, Third Edition, 1993.
Akalın, M., *Tekstile Bilimi İşlemleri*, Ders Notları, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, İstanbul, 1993.



Şekil 4. Tekstil Liflerinin Yanma Mekanizması

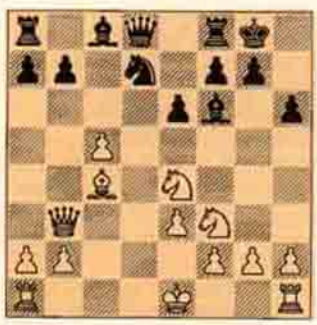


Kendinizi Sınayın

Daha önceki sayılarımızda verdiğimiz testlerde kendinizi sınama olanağı bulmuştunuz. Şimdi ise o günden bugüne kendinizi ne kadar geliştirdiğinizi görmek için bir test daha sunuyoruz. Bu sefer Savielly Tartakower'ın yanında oturuyorsunuz. Aşağıdaki oyun Tartakower'ın kendisine göre en iyi oyunu. Beyazın ilk 11 hamlesinden sonra siyahın hamleleri tahmin etmeye başlayın. Devam yolunu görmemek için bir kağıt parçası kullanabilir ya da bir arkadaşınızdan yardım isteyebilirsiniz. Tahminleriniz tek bir hamleyle sınırlamadan, bunu izleyen birkaç hamleyi de düşünerek daha fazla puan toplamaya çalışın. Böyle bir testin gerçek gücünüzü ne kadar göstereceği tartışılabilir, ancak oyunların analizinin verilmesi ve hamleleri tahmin etme olanağının sunulması eğlenceli olduğu kadar öğretici de.

Richard Reti-Saveilly Tartakower
Hastings 1926-27
Geri Çevrilen Vezir Gambiti D53

1.Af3 Af6 2.d4 d5 3.c4 e6 4.Ac3 Fe7 5.Fg5 h6 6.Fxf6 Fxf6 7.e3 0-0 8.Vb3 dxc4 9.Fxc4 c5 10.dxc5 Ad7
11.Ae4



Şemadaki konumdan başlayarak siyahın hamlelerini tahmin etmeye başlayın.

11...Axc5

2 puan, bu "küçük kombinasyon" iyi bir oyunla piyonları eşitliyor. 11...Va5 + hamlesi için puan yok, devamında 12.Şe2 Axc5 13.Axf6+ hamleleri gelerek siyahın şah kanadının zayıflamasına neden olur.

12.Axfb+
12...Vxf6

1 puan. 12...gxf6 için puan yok

13.Ve2
13...b6

2 puan. Beyazın şah kanadına baskı uygulayarak fil için b7 karesi çok önemli ama, 13.Fd7 ve 13...Kd8 hamlelerinin ikisi de güzel hamleler ve 1 puanı hak ediyorlar.

14.0-0
14...Fb7

1 puan. b6'dan sonra başka bir hamle düşünmek yersiz.

15.Ad4
15...Kac8

2 puan. Beyazın vezirine x-ray bir baskı uygulayan siyaha hafif bir üstünlük sağlıyor. 15...Kfd8, 15...Kad8, 15...Kfc8 ya da 15...e5 hamleleri için 1 puan eksiltin.

16.Ve2
16...e5

2 puan. Siyah beyazın atını merkezden geri çektiriyor. 16...Kfd8 için 1 puan 16...Vg6 ise tehditkar olmaktan çok uzak. **17.Ab3**



17...b5!!

4 puan. Bu beklenmedik saldırganlık siyahın sönmekte olan korlarını alevlendiriyor. 18.Fxb5, 18...Axb3 'le karşılaşarak 19.axb3 Vg6. 20.e4 Fxe4 21.f3 Ke2 22. fxe4 Kxe2 23.Fxe2 Vxe4 ya da 20.f3 Ke2 siyahın kazanmasına neden olur. Bu varyasyonları gördüyseniz 2 puan daha ekleyin.

18.Axe5
18...Kxe5

1 puan. 17...b5!! oynadıktan sonra 19.Fxb5'in 19...Vg6'yla karşılaştığını gördüyseniz ek 1 puan daha.

19.Fb3
19...a5!

3 puan. Siyah beyazın filini b3 karesinden çektirerek vezir kanadında alan kazanıyor.19...a5! oynadığınızda 20.Kac1? 20.Vc6!'ya karşı kaybettiğini gördüyseniz 1 puan daha ekleyin.

20.e4!
20...Kfc8!

3 puan. 20...a4 oynamayı reddettiyseniz 1 puan daha ekleyin, çünkü beyaz 21.Fc2 Kfc8 22.Fd3 le toparlanabilecekti. 21.Kfc1'le karşılaşacak 20...Fa6, 21.Kfd1'le karşılaşacak 20...Kd8 ya da 21.Kfd1'le karşılaşacak. 20...b4 için 1 puan.

21.Kad1
21...a4

2 puan. Siyah c2'ye sızmaya çalışıyor. 21...Fa6 için 1 puan, başka hamleler için puan yok.

22.Fd5
22...Fa6!

3 puan. Fili elde tutup 23...b4 ile tehdit savurduğunuz için. 22...Fxd5 berabere meğilli bir hamle, çünkü sonradan 23.Kxd5 Kxd5 24.exd5 yalnızca 1 puan. 22...Kc2 için de 1 puan.

23.Ve3
23...b4

2 puan. Bu hamle size yalnızca 1 puan kazandıran 23...Kc2'den daha iyi. 24.Kfe1 Kc2 25.Kb1 a3! 26.bxa3 K8c3 27.Va7 Kc5 28.f3 Kxg2+ 29.Şxg2 Kc2+ 30.Şg1 Vg5+ arkasından mat gelir. 23...b4 oynarken devam yolunu gördüyseniz 2 puan daha ekleyin. 25.Kd2 yedinci sütunu ele geçiren 25...Vg5 ile karşılaştığını da gördüyseniz 1 puan daha alın.

24.Ke1
24...Kc2!

3 puan. Uzun zamandır c2 karesini ele geçirmeye çalışan siyahın en doğal hamlesi bu olsa gerek. İlginç bir alternatif sunan 24...Vg6!? (1 puan) da var.

25.Kxc2
25...Kxc2

1 puan.

26.Kb1
26...Ke2

2 puan. 27.Ve5 ya da 27.Va7'yi 27...Fd3'ün karşıladığını gördüyseniz 1 puan daha. 26...Vg5 ve 26...Vf4'ün ikisi siyah için iyi hamleler ve 1 puanı hak ediyorlar. Eğer bu iki hamle devamında beyaz Vb6 ya da Va7 nin 27.Ke1+ dan sonra mat geldiğini gördüyseniz 1 puan daha ekleyin.

27.Vf3
27...Fd3!

3 puan. Bu güzel hamle 27...Vxf3 28.gxf3 Fd3 hamlelerinden daha iyi. Bu yolu seçtiyseniz 1 puan alın. Ama 29.Ke1'le beyaz hâlâ bir direnç gösterebilir. Tabii 28.Vxd3 28...Vxf2+'le karşılanır ve mata gider.

28.Ke1
28...Kxb2

2 puan. 28...Vxf3 29.gxf3'ün beyazın rokunu bağlayıp son yataydaki matlara karşı savunmasızlığını gördüyseniz 1 puan. Diğer hamleler için puan yok.

29.Vxf6
29...gxf6

1 puan

30.Ke8+
30...Şg7

1 puan.

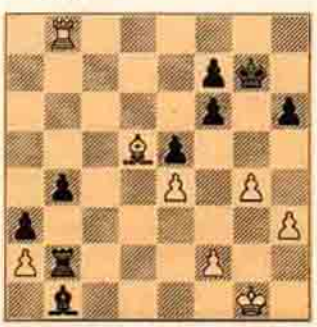
31.h3
31...Fb1

2 puan. 31...b3 için puan yok, çünkü devamı her şeyi bozabilir.

32.Kb8
32...a3

3 puan.

33.g4



33...b3!!

4 puan. İşte doğru zamanda doğru hamle. Çözülmesi zor, teknik gerektiren bir problem 33...Fxa2 1 puan; çünkü 34.Fxa2 Kxa2 35.Kxb4 Ka1+ 36.Şg2 a2 37.Ka4 Ke1 38.Kxa2 Kxe4 patla sonuçlanır. 33...b3!! ün güzelliği 34.Fxb3 Fxa2 fili kazanması ve 34.axb3 a2 35.Ka8 Fxe4! 36.Fxe4 Kb1+ 37.Şg2 Va1 38.Kxa1 Kxa1 siyahı bu değişimlerle kazanca götürmesinde yatıyor. Bu iki varyasyonu gördüyseniz 1 puan.

34.Kxb3
34...Kxb3

1 puan.

35.Fxb3
35...Fxe4

1 puan.

36.Şh2
36...f5

2 puan. Siyah çiftlenmiş piyonunu tasfiye ederek piyon üstünlüğünü etkinleştiriyor.

37.gxf5
37...Fxf5

1 puan. 37...Şf6 oyunu yavaşlatsa da 1 puan.

38.Şg3
38...f6

2 puan. İşte yavaşlığın nerede başlaması gerektiğine örnek iyi bir hamle. 38...Fe6? oynadıysanız 2 puan çıkarın. 38...Şf6 da 1 puan alır.

39.Şh4
39...Fg6

2 puan.

40.Şg4
40...f5+!

3 puan. Bu son engeldi. 40...Ff7?, 41.Fxf7 Şxf7 42.Şf5 h5 43.h4 hamlelerini getireceği için iyi değildir.

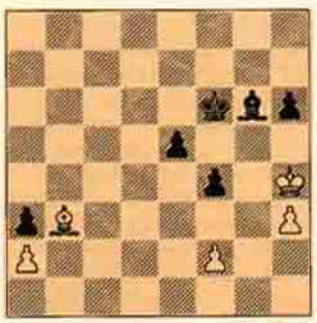
41.Şh4
41...Şf6

2 puan. 41...Ff7 de şimdi oynanırsa 2 puan hak eder.

42.Fc2
42...f4

2 puan. 42...Ff7 1 puan alır.

43.Fb3
43...Ff7



2 puan. Siyah sonunda filleri değişerek kolayca sonuca gitmeyi seçiyor.

43...Ff5 için 2 puan. 43...Fe8, 43...Şf5 ya da 43...e4 1 puan alır.

44.Fxf7
44...Şxf7

1 puan.

45.Şg4
45...Şg6

1 puan. 45...Şf6 da iyi ve 1 puan kazandırır. Bu noktada beyaz oyunu terk etti. (0.1)

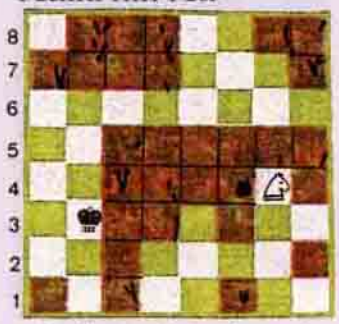
Şimdi puanlarınızı toplayarak aşağıdaki tabloyla karşılaştırabilirsiniz.

73-80	Dünya Şampiyonu
64-72	Büyükusta
53-63	Usta
44-52	Usta Adayı
34-43	Güçlü Klüp Oyuncusu
21-33	Ortalama Klüp oyuncusu
11-20	Zayıf Klüp Oyuncusu
0-10	Satranç Meraklısı

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Atilla'nın Atı



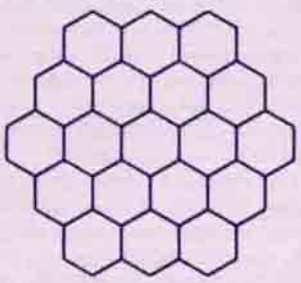
Şekil g4'de bir beyaz at ve b3 de bir siyah şah var. Yeşille kaplı kareler savaş sırasında yanıp yıkılmış yerlerdir. Buralara at giremez. Atilla'nın g4'deki beyaz atı yanmış alanlara girmeden b3'deki Roma İmparatoruna doğru gidecek, onu esir alacak (yani b3'e uğrayacak) ve sonra tekrar g4'e dönecektir. Acaba nasıl?

Sihirli Kare Yaratan At



Satranç atını 8 x 8 lik satranç tahtası üzerinde her kareden bir kere geçecek şekilde öyle dolaştırın ki, yatay ve dikey hatların toplamı daima 260 olan bir sihirli kare oluşsun.

Kötü Komşular



Bu petekte 19 arı var; bunlar 1'den 19'a kadar numaralanmış bulunuyor. Aralarında öyle bir rekabet var ki hiçbiri numarası kendi numarasına yakın bir komşu istemiyor. 19 arıyı bu peteğe öyle yerleştirin ki herhangi iki arının numaraları arasında en az 5 fark olsun.

Delinmiş Küp

İkinci Dünya Savaşı'nda Fransız köylüleri, Direniş için gerekli benzini, kuşku çekmeyen küp biçimi sarnıçlarda saklıyorlardı. Bu küplerin her kenarı 3 m ve hacmi 27 m³ dü. İçlerinden bir hain bu sarnıçlarından birinde üç küçük delik açtı. Delikler öyle açılmıştı ki, aynı köşede birleşen üç yüzün her birinin merkezinde bir delik vardı. Delikler küçük olduğundan benzin yavaş yavaş sızıyordu; fakat yeterli zaman geçince sarnıçlardaki benzinin yarıya ineceği kesindi. Direnişçilerin bölge şefi Cin Ruhi işi farketti; ellerinde delikleri tıkayacak bir şeyler yoktu. O zaman Cin Ruhi küpü bir yana eğerek bir miktar benzin kurtarmayı planladı. Küpü eğerek kaç litre benzin kurtarabiliriz?

Aztek Büyüsü



Bu Aztek kızılderililerinin büyüsüdür. Büyüyü bozmak için elinizi kağıttan kaldırmadan ve aynı yerden birden fazla geçmeden bu şekli çizebilmelisiniz. Yalnız dikkat! Büyüyü bozamazsanız şekil kılı bir örümceğe dönüşerek ensenize yapışmaktadır. Başarılar!

Mayın Tarlaları

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	1	1	1	2	3	2	1
B	2	1	2	1	3	3	2	1
C	2	2	3	1	2	2	1	1
D	1	2	2	2	3	2	3	3
E	1	2	4	2	3	1	2	1
F	1	3	4	3	4	3	2	2
G	1	2	3	4	2	3	3	2
H	0	1	2	2	2	2	2	2

Bir savaşta başkomutansınız. Geçeceğiniz toprak parçası düşman tarafından mayınlanmış. Entelijans Servis (istihbarat birimleri), mayın detektörlerinin verilerine göre önünüze şekildeki haritayı koyuyor. Arazi 8 x 8 kareye ayrılmış. Her karede, o kareye kenardan veya köşeden komşu olan karelerden kaçında mayın olduğu yazıyor. Hatırlatalım ki mayın detektörü bulunduğu karedeki mayını göstermiyor, komşu karelerdeki mayınları gösteriyor. G4'de 4 yazmasının anlamı şu: G4'e komşu 8 kareden (F3, F4, F5, H3, H4, H5, G3, G5) yalnız 4'ünde mayın var. Bu haritadaki mayınlı kareleri belirleyiniz.

Noel Çamları



"Noel çamları" pazarında üst üste yığılan çamlar birbiri içine geçmiş. Yukardaki şekilde beş çam içiçe geçmiş durumda. Bunları ayırabilir misiniz?

Bu Matematikçi Kim?

16 yaşında Basel Üniversitesi'nden master derecesi aldı. Bernouilli'lerin dostu ve öğrencisiydi. Onlar ST. Petersburg'a gidince O'da arkadan gitti ve I. Katerina'nın (Büyük Petro'nun eşi) kurduğu Petersburg Akademisi'nde çalışmaya başladı. 1735'de Güneş'i gözlerken sağ gözü kör oldu. Akademide fizik ve matematik dersleri veriyordu. 1741'de Prusya Kralı II.Frederick'in isteğiyle Berlin Bilimler Akademisi'nin başına getirildi. Fakat kralla anlaşamadı; onun kötü şiirlerini övmek istemedi; ayrıca kral matematikten hiç anlamıyordu. 1760'da 7 Yıl Savaşı'nda Rus birlikleri Berlin'e girdiğinde onun evine hiç dokunmadılar; Rusya onu hatırlıyordu. 1766'da St. Petersbug'a



döndü ve ölene kadar orada kaldı. Bu kente gelen Diderot ile din konusunda tartıştı; Diderot ateistti; o ise Tanrı'nın varlığını tamamen ilgisiz bir denklemle kanıtlamak istedi. Matematik bilmeyen Diderot üzüldü ve ülkesine döndü. 800 makalesi 74 cilt halinde yayınlandı. Matematiğin her branşına (geometri, analiz, topoloji vb) katkısı oldu. Ayrıca astronomi (Ay teorisi), fizik (ışık dalgaları), para basma, gemi rotaları, yaşlılık sigorta primleri ve eğlence matematiği (Königsberg köprüleri, latin kareleri, 36 subay problemi vb) üzerinde çalıştı. Yaşlılığında tamamen kör oldu. Matematik formüllerini tebeşirle karatahtalara yazıyor, oğulları oradan kopya ediyordu. 1768'de son derece başarılı bir bilim popülarizasyon eseri yazdı; bu kitap 90 yıl satışta kaldı. 76 yaşında Montgolfier kardeşlerin bulduğu balon hesaplarını yaparken öldü. Matematikte e'yi, i'yi ve f()'i ilk kullanan oldu.

Satranç Atının Turları

Daha önce satranç atının 64 karede tur atması ile ilgili birkaç problem verdik. Bu konuya epey alıştınız. Fakat konu tahmininizden çok daha derindir. Büyük matematikçiler bunun üzerinde öyle buluşlar yapmışlar ki hayran olmamak elde değil. Atı rastgele değil de bir sistem dahilinde hareket ettirerek onun 1'den 64'e kadar bütün kareleri bir kere dolaşmasını sağlayabilir misiniz? Bir yöntem bulmaya çalışın. Belki sizinki yeni bir yöntem olur. Biz gelecek ay bunun için bulunmuş matematiksel yöntemleri vereceğiz.

Dahiler Satrancı



Rastladığım en dâhiyane satranç problemlerini zaman zaman bu sayfalarda sunacağım. Bunlar sıradan satranç problemleri olmayacak. Büyük satrançcı Reti'nin 1921'de bulduğu bu problem gerçekten eşine az rastlanır güzelliktedir, ölümsüzdür. Beyaz oynar ve

berabere bırakır. İlk bakışta olanaksız; çünkü h8'deki beyaz şah, h5 deki siyah piyona yetişemiyor ve c6 daki beyaz piyonu koruyamıyor. Beyaz piyon e8 de, siyah piyon h1 de vezir çıkmak istiyor. Düşünün bakalım. Beyaz berabere bırakacak.

Alüminyum Küre

Fizik öğretmeni Cin Ruhi'ye hacmi 20 cm³ ve ağırlığı 18 gram olan alüminyum bir küre verdi ve şunu sordu: "Bunun içi dolu mu yoksa içinde hava boşluğu mu var? İçinde hava boşluğu varsa bu boşluk kürenin merkezinde mi, yoksa asimetrik olarak kürenin bir kutbuna daha yakın mı? Bunu nasıl belirlersin?" Cin Ruhi önce şöyle bir söylev çekti: "Hocam, beyin en değerli



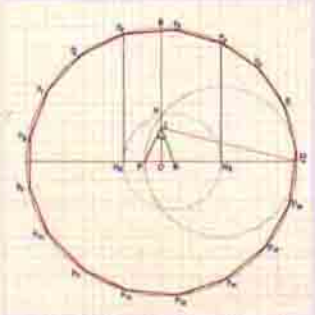
küre,\Problemlere süre süre\Parlatıyorum zihnimi,\Aldım elime kağıt kalemi,\Deney düzeneğim hazır,\Alüminyum bunlara karşı durabilir mi?". Bu soruyu nasıl yanıtlardınız?

10 Subay Problemi

Büyük matematikçi Euler'in bulduğu çok ilginç ve çok zor bir problemi sunuyoruz. Zamanı olanlar ve aklı takılanlar bunu mutlaka çözmek isteyecektir. Bir ülkede her biri ayrı renk üniforma giyen 10 tabur var. Her taburda da 0,1,2,3,4,,5,6,7,8 ve 9 ile gösterilen 10 rütbe var. Genel Kurmay Başkanlığı'ndan şöyle bir emir geliyor: "Tören için 100 subayı 10x10 luk bir kare yapacak şekilde diziniz. Her yatay sırada ve her dikey sütunda bütün tabur ve bütün rütbeler temsil edilmiş olmalıdır." Bir örnek verelim: Birinci yatay sıra şöyle oluşmuştur: 0 (beyaz), 7 (turuncu), 8 (mor), 9 (gri), 1 (koyu sarı), 3 (haki), 5 (yeşil), 2 (mavi), 4 (pembe), 6 (sarı). Diğer sıra ve sütunları siz oluşturacaksınız. (Kartondan 100 kare kesip her 10 kareyi ayrı bir renge boyayın. Aynı renkten olan her 10 kare üzerine 0'dan 9'a kadar sayı yazın. 100 karenin boyanması ve numaralanması bittikten sonra bu kareleri 10x10 olacak şekilde öyle dizin ki, her sıra ve her sütünda hem tüm renkler, hem tüm rütbeler bulunsun). Bilgisayarı olanlar bunu bilgasayarla çözmeyi deneyebilirler. Bilgisayarsız çözüm aylar ve hatta yıllar alabilir. Euler, eğlence matematiğine ciddi teoremler kadar onurlu bir yer vermiştir. Eğlence matematiği (recreational mathematics) bugün matematiğin bir alt dalıdır, Amerika'da matematikçiler bu adla bir dergi çıkartıyorlar: Journal of Recreational Mathematics. Rusya'da on yıllardır yayınlanan Kvant dergisi de matematik, fizik ve bilmecelere geniş yer vermektedir, tabii Rusça bilenler için. Bu problem sanırız düşündürücü ve eğlendirici matematiğe güzel bir örnektir.

Geçen Ayın Çözümleri

Ormandaki İçinde

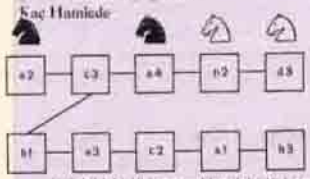


Şekilde $P_1P_2P_3 ... P_{24}$ gibi 17 nokta görülüyor (Richmond yöntemi). OJ = OB/4 alınmış. OJE açısı = 1/4 OJP₁ olacak şekilde E ve F noktaları bulunmuş. FJE açısı 45°. FP₁ çaplı daire OB'yi K'da kesin. Şimdi de E merkezli ve EK yarıçaplı daire, OP₁'i N'de ve N'de kesin. Bu noktalardan çizilen dikmelerle P_1 ve P_1'i bulalım. P3 P5 yayının uzunluğu daire çevresinin 2/17'sidir. Bu çizimi zevk için yapmanızı tavsiye ederiz.

Irmaktaki Gemi

Arşimed yasasına göre bir cisim hacmi kadar suyun ağırlığına eşit bir kuvvetle yukarı itilir. Irmak suyunun yoğunluğu denize göre azdır. Bu nedenle ırmakta suyun yukarı itme kuvveti azalır, gemi biraz daha suya gömülür.

Saç Hamlede



1) Şekildeki 10 kare problemdeki 10 kareye karşılıktır. Yalnız çizgilerle gösterilen geçişler olasıdır. a2 ve c3 tratsit merkezleridir.

2) 22 hamlede çözülmü olasıdır. 3) 26 hamlede çözülebilir. 4) 27 hamlede çözülebilir. 5) Çözüm 36 hamle gerektirir.

Parça Birleştirme Oyunu



Mantık Uygulamaları

A) Kura ile ilk oyuna fiak kazananların ödül şansı artar. Çünkü 2. oyun 1 puanı olanla hiç puanı olmayan arasında oynanacaktır. Ödül 2 puanla

ulaşıldığına göre ikinci oyunda oyunculardan birinin ödülü varmışsa 1, diğerinin 2 puanı vardır, bu eşitlik sayılamaz. Oyuncular A, B ve C olsun. İlk oyunda A ve B oynasın ve A kazansın. 1 puanı olan A'nın ödül şansını x dersek, sıfır puanı olan C'nin ödül şansı x/2 dir. 3. oyuna sıfır puanla başlayacağından B'nin ödül şansı x/4 dir. Şanslarını toplamı 1 olacağından x + x/2 + x/4 = 1 ve buradan x = 4/7. A'nın şansı 4/7, B'nin 1/7, C'nin 2/7. Tabii ilk oyunu A değil B de kazanabilirdi. İlk oyunu kazanma şansı A ve B için eşit olup 1/2'dir. O halde: 1/2 (4/7) + 1/2 (1/7) = 5/14, A'nın şansı 5/14, B'nin 5/14, C'nin 4/14.

B) Ziyafette N çift olsun. Her konuk 2N-1) el oksar. Konuk sayısı 2N olacağından toplam 2N.2N-1) el sıkış yapmıştır. Her sıkışı 2 el kattığından sıkış yapan el sayısı (2N).2N-1)/2 dir. 2N.2N-1)/2 = 112 den N = 8 bulunur. Ziyafette 8 çift (16 kişi) katılmıştır.

C) Süleyvlı yoktur, M.Ö. 1 yılından M.S. 1 yılına atlanır. Bu nedenle 2000. yıl 2000 - 44+1956 değil 1957 dir.

Akıl Çabukluğu Marifet

Pisagor üçlüleri bulalım. Rastgele m = 5 ve n = 3 alırsak p, q, r Pisagor üçlüleri p = m² + n², q = m² - n² ve r = 2 mn olarak bulunur. P = 5² + 3² = 34, q = 5² - 3² = 16, r = 2.5.3 = 30. 16² + 30² = 34². Şimdi bir diğer yöntemle 34 içeren bir Pisagor üçlüsü bulalım. 34 = 2n yanı n = 17 bulunur. n² - 1 = 17² - 1 = 288. Şimdi 34² + 288² = 290². Buradan 16² + 30² = 290 - 288² ve 16² + 30² + 288² = 290²

Aytın mı?

Bu gibi üçgenlere pentalog (beş elemanı eşit) denir, böyle üçgenler benzerdir, fakat aynı değildir. Örneğin üç aynı eşit üçgenlerden birinin kenarları 18,12,27, diğerinin 12,18,8, sıralıdır (18 ile 12 ve 12 ile 8 birbirine paralel, ilkinin tabanı 27, ikincinin 18).

Arkanın 10 Ceddi

1,1,2,3,5... Fibonacci sayılarıdır. Fibonacci sayılarında her terim kendinden önceki iki terimin toplamına eşittir (2= 1+1, 3= 2+1, 5= 2+3 vb). O halde aranan F_{10} dur, yani 10. Fibonacci sayısıdır: 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55. Bir erkek annesi 10.ceddinde 55 ebeveyni vardır.

Oyleyse Böyle

$$m\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\dots+\frac{1}{k}\right)=n\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\dots+\frac{1}{k}\right)=s \text{ dir.}$$

$$n\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\dots+\frac{1}{k}\right)=r\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\dots+\frac{1}{k}\right)=s \text{ dir.}$$

Bu iki denklemin sağ tarafları eşittir, o halde sol tarafları da eşit olmalıdır:

$$m\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\dots+\frac{1}{k}\right)=n\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\dots+\frac{1}{k}\right)$$ Parantezler birbirine eşit olduğundan m=n dir.

Nüfus Sayımı

Nüfus sayımında bebekler ve çocuklar da sayılmaktadır. İstatistikler bazen böyle yanıltıcı sonuçlar da verir.

Askeri Bir Sorun



Kırmızı alan içinde alınan herhangi bir noktadan geçen doğruları en fazla 1 pembe alandan geçer. Buna karşı herhangi iki pembe alan, hiçbirinden geçmeyen bir doğruyla birleştirilebilir. Lazer ışınları tam bir doğru çizdiğinden doğru kelimesi yerine lazer konulabilir.

Kaç Yalancı

Adada 100 kişi var, oysa 60+40+30= 130. Demek ki 30 kişi iki kere evet demiş, tek bir evet doğruculuğu yansıttığından Ada'da 30 yalancı var.

Şövalyeye Yardım Edin

Don Kişot yola başladığı kareye bütün kareler uğrayarak geri dönebilir. (Şekil 1). Yazma kolaylığı bakımından Don Kişot'u a1'den yola çıkarıp yine a1'e döndüreceğiz. Aslında bir fark yoktur, 8 x 8'lik bir tahtada siyah köşeden yola çıkan at aynı siyah köşeye, beyaz köşeden yola çıkan at aynı beyaz köşeye geri dönebilir. Don Kişot'un yolu söylevdi (tahtanın sol kenarına aşağıdan yukarı 1,2,3, ...8 ve alt kenarına soldan sağa a,b,c,d,e,f,g,h yazın).

a1, c2, a3, b1, d2, c4, a5, b7, d8, c6, d4, e6, g5, h7, f8, g6, h8, f7, h6, g8, e7, f5, h4, g2, e1, f3, e5, d3, b4, d5, e3, g4, h2, f1, g3, h1, f2, h3, g1, e2, f4, h5, g7, e8, f6, e4, d6, b5, a7, c8, b6, a8, c7, a6, b8, d7, c5, a4, b2, d1, c3, a2, c1, b3, a1.

8	52	55	50	9	44	15	20	17
7	49	8	53	56	21	18	45	14
6	54	51	10	47	12	45	16	19
5	7	48	57	30	27	22	13	42
4	58	29	6	11	46	41	32	23
3	5	64	61	28	31	26	35	38
2	62	59	2	5	40	37	24	33
1	1	4	63	60	25	34	39	36

Şekil1



Şekil 2

	a	b	c	d	e
f	g	h			

Şekil 2'de atın satranç tahtasında her kareye yalnız bir kere uğrayışını görüyorsunuz. Bu problemle ilk kez Euler uğraştı. İlginçtir ki Euler önce problemin çözümsüz olduğunu düşünmüştü, sonra problemi matematiksel olarak çözdü. Matematikçi De Moivre, De Montmort, Vandermonde, Warnsdorff ve Roget de bu problem üzerinde uğraştı. n x n karelik bir satranç tahtasında n tek sayı ise, at her kareye uğrayıp sonunda başladığı kareye dönemez. n çift sayı ise dönebilir veya dönemez; örneğin, n=8 ise dönebilir. n tek ise çözüm olmadığına kanıtlayalım: At beyaz bir kareden yola başlamış olsun, bu beyaz kareye 1 diyelim. Atın bundan sonraki yolculuğu şöyle olacaktır: 2-siyah, 3-beyaz, 4-siyah, 5-beyaz... Görülüyorki at tek sayılı karelerde beyazlardır. n tek ise n² de tektir, o halde n² sayıda kare dolaşan at, yine beyazdadır (çünkü n² tek). Görülüyorki birinci ve son karenin renkleri aynı olmak zorunda olduğundan (ikisi de beyaz) at son kareden ilk kareye atlayamaz (çünkü at karşı renkli kareler arasında atlama ya-

50	43	60	37	62	41	52	55	
59	66	57	42	51	56	63	40	
44	53	46	51	58	65	54	61	
47	50	45	36	33	32	39	34	
22	7	32	35	24	13	10	15	
31	2	23	8	19	16	27	12	
6	21	4	29	10	25	14	17	
1	30	9	20	5	28	11	26	

50	43	62	41	60	39	54	57	
63	42	61	40	55	58	37	38	
44	49	64	51	48	53	56	59	
45	46	47	52	35	36	33	30	
2	9	34	31	20	15	26	11	
33	8	27	6	21	18	13	14	
28	3	22	7	24	17	10	19	
1	32	5	24	9	12	23	16	

Şekil 3



Şekil 4a Haç



Şekil 4b Napolyon



Şekil 4c Vazo

paluları, yani n x n'de n tek ise çözüm yoktur.

Bugüne kadar genel bir çözüm yöntemi bulunamadı; çeşitli çözümler var. Çözüm sayısının en az 31 milyon, en fazla 2.10^{29} uyum sıfırlı bir sayı olabileceği hesaplanmış bulunuyor.

Şekil 3'de 1-32 hamlelerin tahtanın alt yarısında, 33-64 hamlelerin üst yarısında yapılışını gösteriyor. Şekil 3'de ünlü Euler'in, sağda Roger'un yarım tahta çözümleri var. Sayıların simetrik oluşuna dikkat edin: alt yarıdaki bir sayıya 32 eklenerek onun üst yarıdaki simetriği bulunuyor: 1+32= 33, 32+32= 64, 7+32= 39, 22+32= 54 gibi. Euler şunu da gösterdi: Alt yarıyı 1-32 sayılarla doldurup her kareye 32 eklediktan sonra (33, 34,35, ,64), 33-64 sayıları içeren 4 x 8 karelik dikdörtgeni iki kere 90° çevirerek üst yarıyı oluşturabilirsiniz, ancak böyle yaparsanız 32, 33 ile ve 1, 64 ile bağlantı kurabilir. Şekil 3'de bu çevirmeleri yapılmış olarak görüyorsunuz. Şekil 4a, 4b ve 4c'



Şekil 5



Şekil 6

de atın simetrik haç, n harfi ve vazo biçimi sıçrayışları var.

Şekil 5'de 6'da Warnsdorff'un 1823'de bulduğu dahiyane çözüm görülüyor. Atın hangi kareye gideceğini şöyle bulacaksınız: Diyelim ki atın gidebileceği üç kare var, bu karelerden biri henüz boş olan 2 kareyi, biri henüz boş olan 3 kareyi, biri de henüz boş olan 4 kareyi tehdit ediyor, atı minimum tehdit yapan kareye, yani 2 boş kareyi tehdit eden kareye koymalısınız. Bu kuralın doğruluğu kanıtlanmamışsa da bugüne kadar yanlış çıktığı da görülmemiştir. Gidebileceğiniz iki kare varsa (ikisi de üneğin 2 boş kareyi tehdit ediyorsa) bu karelerden herhangi birine gidebilirsiniz. Şekil 5'de 40 hamle yapılmış. Şimdi at 41, 43, 45, 49 ve 59'dan birine gelebilir (Şekil 6). 43. kare 42, 44 ve 60'ı, 45.kare 44, 46 ve 58'i, 49.kare 48, 50 ve 56'yı, 59 ise 52, 58 ve 60'ı tehdit ediyor. 41.kare ise yalnız iki kareyi, 26 ve 42. kareyi tehdit etmektedir. Minimum tehdit yapan 41. kare olduğundan at 40'dan 41'e getirilmiştir. Bu metodun uygulanması zordur; başka yöntemler de bulunmuştur. Onları



Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Ay'la İlgili

Ay da yer gibi merkezinden geçen bir eksen etrafında batıdan doğuya doğru döner. Ay'ın hep aynı yüzünü görmemizin sebebi yaklaşık olarak kendi etrafında dönme periyodunun, Dünya etrafında dolanma periyoduna (sideral periyoduna) eşit olmasıdır. Bu durumda yine yaklaşık olarak dönme ve dolanmanın açısal hızları eşittir.

Ay da tıpkı peykler gibi yer etrafında eliptik (elips) bir yörünge çizer. Bu elipsin yarı büyük eksen uzunluğu 384 400 km'dir ve Ay bu yörüngede, pozitif yönde hareket eder.

Diğer soru hakkında net bilgim olmasa da sanırım, peykler, çevresinde döndükleri cisimin çekim etkisinin uygun etkileşimiyle yörüngede tutuluyorlar.

Şebnem Çeringöz

Avogadro Sayısı

Avogadro Amedeo (1856 Torino-1977 Torino), İtalyan kimyageri ve fizikçisi. Doğduğu kentte hukuk okuduktan sonra, vali sekreteri oldu. Ancak bilime büyük ilgi duyduğundan kendi kendini yetiştirerek önce Vercelli Kraliyet Koleji'nde matematik ve fizik profesörü (1809), daha sonra Torino Üniversitesi'nde yüksek fizik profesörü (1820) oldu. Gaz halindeki elementlerin, birden çok atom içeren moleküllerden oluşabileceğini ilk kez düşünen ve böylece molekülleri atomlardan ayırt eden Avogadro, 1811'de Avogadro hipotezini yayımladı. Bu alandaki çalışması ne yazık ki ancak 50 yıl sonra ilgi gördü.

Avogadro sayısı, aynı basınç ve sıcaklıktaki gazların, eşit hacimlerinde eşit sayıda molekül bulunur ya da Normal Şartlar Altında (NŞA) bir mol gaz 22,4 litre hacim kaplar, şeklinde ifade edilen yasa ve bir mol maddedeki molekül sayısını gösteren $6{,}022169 \times 10^{23}$ sayısı. Avogadro yasası gerçekte ideal gaz için geçerliyse de, uygulamada gerçek gazlar için ihmal edilebilecek bir hata payıyla kullanılır. Örneğin,1 m^3 oksijen gazının, NŞA 1000122,4 = 44,64 mol ya da 44,64 x 32 = 1428,57 gram olduğu bu yasa ile bulunabilir.

Akın Arslan

Fotonlar ve Üç Boyutlu Görüntüler

Işık için geliştirilen modellerden birincisi dalga modelidir. Bu model Christian Huygens tarafından ortaya atılmış ve geliştirilmiştir. Diğer bir model olan tanecik modeli ise ilk olarak Newton tarafından ortaya atılmıştır. Newton'un açıklaması şöyleydi: "Işık kaynakları her doğrultuda kütleleri önemsenmeyecek kadar küçük olan ama hızları oldukça büyük tanecikler fırlatırlar. Çok küçük kütleli (neredeyse sıfır) bu tanecikler yüksek hızlarda sapmadan doğrusal hareket ederler. Tanecikler arası olası çarpışmalar, kütlenin sıfıra çok yakın olması nedeni ile etkisiz kalmaktadır. "Newton'un bu açıklaması o gün için kabul görmüş ise de tam olarak benimsenmemiştir. Newton'un modeli en başta kırınımı açıklayamıyordu. (Örneğin; suya batırılan sopanın su yüzeyinden kırık gibi gözükmesi, sonradan Huygens'in dalga modeli ile açıklanabilmiştir.) 1905 yılında Einstein'ın yaptığı açıklama ile tanecik modeli benimsenmiştir.

Enerjiler enerji birimlerinden oluşur. Her enerji birimine enerji kuantumu denir. Işık dahil tüm enerjiler bu çok küçük enerji miktarına sahip kuantumlardan oluşur. (Işık da bir enerjidir.) Işık, foton olarak bilinen ışık kuantumlarından meydana gelir. Newton ve Einstein da fotonları bir tür enerji paketi olarak açıklamışlardır. Fotonlar frekansları ile doğru orantılı bir enerjiye sahiptirler. Her bir fotonun enerjisi (E) frekansı (f) ile Planck sabitinin (h) çarpımına eşittir ($E = h.f$). Fotonlar bu enerjileri sayesinde ışıma yaparlar. Kütleleri sıfır olarak kabul edilir. Bu sayede Einstein'ın görelilik kuramına da uyarak ışık hızına ulaşırlar. (Görelilik kuramına göre, ışık hızına ulaşacak cismin sıfır ya da sonsuz kütleli olması gerekir.) Günümüzde de fotonların parçacık ya da dalga yapısı taşımadığı bilinmektedir.

1887'de Hertz'in bulduğu fotoelektrik olay Huygens'in dalga modeli ile açıklanamıyordu. Fotoelektrik olayı, Einstein 1905'de tanecik modelini açıkladıktan sonra yorumlanmıştır. Çünkü, fotoelektrik olay sadece fotonların varlığı ile yani tanecik modeli ile açıklanabiliyordu. Fotoelektrik olay, bir metal levha (katot) üzerine düşürülen elektromanyetik ışıma ile fotonların levha tarafından soğurulması ve levhanın elektron kaybına uğramasıdır. Daha önce fotonların belli bir enerjiye sahip olduklarını söylemiştim. Yeterli frekansa (eşik frekansı) sahip fotonlar metal levha üzerine düşürülerek, elektronlar tarafından soğurulurlar. Fotonun enerjisine sahip olan elektron, çekim alanından koparak diğer metal levha (anot) üzerine geçer. (Her bir foton sadece bir elektron koparır). Bunu anlamak için iki levha arasındaki tele bir akım ölçek bağlamak yeterlidir.

Fotonların varlığı ancak bu şekilde belirlenebilmektedir. Gözle görülmeleri olanaksızdır. Çünkü, onlar ışık hızında hareket eden parçacık dışı (sıfır kütleli) nesnelerdir.

İnsanlar ve tüm canlılar üç boyutlu uzayda yaşar. Kullandığımız eşyalar üç boyutludur. Hiper uzayları (dördüncü boyut ve üzerini) matematik sezgisel olarak kanıtla-

Sorular

Gece Gündüz Aydınlık

Olbers paradoksuna göre sınırsız bir Evrende, sonsuz sayıda yıldızlardan yeryüzüne ulaşan sonsuz ışık sebebiyle gökyüzünün gece de gündüz gibi aydınlık olması gerekir. Öyleyse neden gece de, gündüz gibi aydınlık olmuyor?

Ramazan Korkmaz

Tren Gelir Işık Hızında!

Uzunluğu 600 000 km olan bir trenin ışık hızıyla gittiğini varsayarsak dışarıdan gözleyen biri olarak bu treni görmemiz mümkün olur mu? Şayet mümkünse, ne kadar süre boyunca görebiliriz? Göremezsek, neden göremeyiz?

Umut Coşkun-Erdal Nurdan

Karanlığı Aydınlatmak

Duvarları beyaz yağlı boya ile boyanmış, karanlık bir odada bulunan bir projektörün önüne geçip, projektörü çok hızlı açıp kapatırsak, duvarda gölgemiz çıkar. Bu deneyi badanalı bir duvarda tekrarladım sonuç aynı oldu, ama görüntü biraz kötüydü. Bu deneyi bilimsel olarak nasıl açıklayabiliriz?

Yusuf Alp Karaca

Dünya Kaç Defa Döner?

Bir yıl üç yüz altmış beş gündür. Peki dünya bir yılda kendi ekseni etrafında üç yüz atmış beş defa mı, üç yüz altmış dört defa mı, yoksa üç yüz altmış altı defa mı döner? Örneğin, bir yıldızın etrafında dönen bir gezegen, baktığımız yerden saat yönünde dönüyormuş gibi görünüyor ve bu gezegen de yıldızın çevresinde bir kere dönünce, bir defa da kendi ekseni etrafında dönüyor.

İki ihtimal var. Ya gezegen de saat yönünde dönüyordur ya da ters yöne dönüyordur (Baktığımız yere göre). Eğer o da saat yönünde dönüyorsa bir yarısına hiç ışık gelmeyeceğinden, hiç gün oluşmaz. Eğer saatin ters yönüne dönüyorsa (kendi etrafında), bu sefer aynı nokta Güneş'i iki kere göreceğinden bir kere kendi etrafında dönmesine rağmen iki gün oluşur. Peki dünya o zaman bir yılda kaç defa kendi çevresinde döner?

Aziz Gülbeden

Buz Gibi Karpuz

Karpuzu ortadan ikiye kesip güneş alan bir yere koyduğumuzda zamanla soğuduğunu gözleriz. Bunu öğle güneşinde yaparsak karpuz buz gibi olabilir. Bunun nedeni acaba nedir?

Yeşim Ölçal

Ağırlıklı Enerji

Enerjinin ağırlığı var mıdır? Dolu pil ile boş pilin ağırlığı aynı mıdır? Enerjinin ağırlığını ölçen alet ya da sistemler var mıdır? Eğer enerjinin ağırlığı varsa, elektriğin de ağırlığı vardır diyebilir miyiz? Elektriğin ağırlığının olması binalarda özellikle geceleri bir farklılığa neden olur mu?

Umut Coşkun

Acaba Neden?

Mutlak sıfır neden -273 °C'dir. Her madde bu sıcaklıkta katı halde midir? Teknoloji yeterli olursa mutlak sıfır daha düşük olabilir mi?

Işık ışını kaç boyutludur? Evrende tek boyutlu cisim var mıdır?

Evren Dursun-İlker Akyurt

Hangisi Daha Hızlı?

Sıcak su buzdolabına konulduğunda soğuk sudan daha hızlı donabiliyormuş. Bu doğru olabilir mi, doğruysa acaba nedeni nedir?

Bülent Usta

Kar Taneleri

Üst üste biriken kar tanecikleri niçin kaygan olur?

Savaş Bozkurt

Kaybolan Sesler

Ses uzayda kaybolur mu? Sesleri yeniden elde edebilir miyiz?

Yusuf Alp Karaca

mıştır. Herhangi bir boyuttaki yaşayan canlı alt boyutlardaki yaşayan canlılardan üstündür. (Hiperuzaylar ve orada yaşayan canlılar olduğunu kabul ediyoruz) Çünkü, boyutlar alt boyutlarından meydana gelirler. Bunu şöyle açıklayayım: Bir yere bir nokta çizelim. (Noktayı sıfır boyut kabul ediyoruz.) Sonra o noktayı sağa ya da sola kaydıralım. Sonuçta iki boyutlu olan doğruyu elde ederiz. Sonrada doğruyu öne ya da arkaya kaydırarak üç boyutlu küpü elde ederiz ki, bu şekilde diğer üst uzaylarda şekillendirebilinir. (Fakat insan mantığı, en son dördüncü boyutu, kısmen şekillendirebilmiştir.)

Üç boyutlu uzayda yaşayan biz insanlar için bir ve iki boyutlu uzaylarda yapamayacağımız hiçbir şey yoktur. Tıpkı bir ressamın kağıt üzerinde yapacağı mükemmel resimler ve onlara vereceği gölgelendirme sayesinde üç boyutlu bir nesneyi iki boyutlu uzaya taşımak gibi. Ya da herhangi bir düzlemi (iki boyutlu uzayı) katlayıp üç boyutlu uzaya çekmek gibi. Kağıt üzerindeki resimlerin de üç boyutlu görülebilmesi normaldir. Bu sefer de çizdiğimiz noktaya şaşı bakalım. Nokta kısa bir süre sonra çift gözükecektir. O iki noktayı birleştirirsek sıfır boyutlu nokta bir boyutlu doğru olacaktır. Eğer kağıda bir resim çizerek (çizdiğimiz resim iki boyutlu uzayın elemanıdır) ona yine şaşı ve derinlemesine bakarak üçüncü bir boyut oluşturursak (düzlemdeki her noktaya karşılık kağıt düzleminin içinde üçüncü bir nokta oluşturulmalıdır) ve resimdeki her bir noktayı buraya taşırsak, üç boyutlu görüntü elde edilecektir.

Batur Orkun

Geometrik şekillerin boşlukta görülmesi: Yanıtın ikna edici olması için üç boyutlu görüntülerin nasıl oluştuğu hakkında bilgi vermek istiyorum.

Üç boyutlu görüntüler basit bir yöntemle bilgisayarda hazırlanır. Örneğin üç boyutlu bir ev görüntüsü elde edilmek isteniyorsa, iki adet normal ev görüntüsü, aynı kağıt üzerine, tam üst üste olmamak üzere basılır. Resmin tamamını işgal eden diğer karmaşık figürler ise dalga maddesinden başka bir şey değildir. Bu figürler iki adet ev resmiyle uyum içerisinde olacak, yani bu resimleri bozmayacak şekilde yerleştirilir. Bu resimleri görme prensibi gözü resme odaklamamak (şaşı bakmak) ya da resmin arkasındaki bir yere gözü odaklamaktır. Böylece iki göze resimden ışınlar iki ayrı evden gelir ve bu görüntüler aynen beyne iletilir. Beyin, iki ayrı görüntüyü odak noktasından geliyormuş gibi üst üste oturtur ve sonuç olarak üç boyutlu görüntü oluşur. Görüntünün üç boyutlu olmasının sebebi, resimdeki iki ayrı evden gelen ışınların göze geliş açılarının ve yönlerinin farklı olmasıdır. Halbuki normal resimlerde ışın tek bir kaynaktan gelir.

Bu açıklamaya göre bahsettiğiniz yazıyı üç boyutlu görme olayının, üç boyutlu resimlerle ilgisi yoktur, çünkü gördüğünüz yazılarda uyarıcı tektir. Ama buna rağmen, kesişen çizgilerin temas etmediğini sanmanızın sebebi, gözünüzü, cismin önüne veya arkasına odaklamanızdır. Bu, her ne kadar üç boyutlu görüntüleri görme prensibiyle benzerlik gösterse de uyarıcı sayısından dolayı arada önemli bir fark vardır. Böyle görmenin ayrı bir sebebi ise, önceden şartlanma ve kasten olmasa da beklenti sebebiyle ve hayâl gücü yardımıyla, beyni öyle bir görüntü görmeye, daha doğrusu görüleni öyle algılamaya zorlamadır.

Işığın yansımalarında boşlukta görülen hareket eden cisimler:

Bu görüntülerin oluşma sebebi gayet basit olup, üç boyutla bir ilgisi yoktur. Havada her zaman bulunan toz tanecikleri gözün üst tabakasına, buranın nemli olması sebebiyle, yapışırlar. Bunlar genelde çok küçük oldukları zaman görmeyi etkilemezler, ancak toz tanesinin ebadı büyük olursa ve en önemlisi düz değil de kıvrımlı olursa görmeyi etkiler. Göz tabakasının üzerine yapışan toz taneciği belli bir yüksekliğe sahiptir. Kohezyon kuvveti sayesinde gözün üzerini kaplayan sıvı tozun kenarlarına doğru yükselerek tozun yan tarafını çepeçevre sarar. (Dolu bir çay bardağı ile bardağın içindeki, kenara çok yakın duran çay kaşığının arasının, çay seviyesinin bir iki cm üzerinde olmasına rağmen çay ile dolması örneğinde olduğu gibi). Göze yapışan tozun kıvrımlı olmasının daha belli olan bir görüntü vermesinin sebebi ise tozun kıvrımları nedeniyle gözün üzerine tam olarak oturamaması, böylece çok boşluk oluşması ve boruların sıvı ile dolmasıdır. Boruları dolduran sıvı göz tabakası düzlemiyle 90°'ye yakın bir açı oluşturur. Bu açı sebebiyle ışık bu bölgede farklı kırılır ve oluşması gereken görüntü bu bölgede bozulur. Yani görülen, tozun kendisi ve yaptığı kırınımdır. Bu toz göz ile birlikte hareket eder ve yerçekimi sayesinde aşağı doğru kayar. Yavaş olmasının sebebi, tozun sıvı içinde olmasıdır.

İhsan Gündüz

Sıfırlar Sadeleşemez mi?

Sıfırlarla karşılaştığımız durumlara göre işlem yapabiliriz. Matematikte bir anlamı olmayan $\frac{0}{0}$, 0^0 belirsizlik şekilleri vardır. Örneğin x.0 = y.0 gibi bir eşitlik yazdığımızda sıfırlar sadeleşemez, çünkü eşitliğin her iki tarafını sıfıra böldüğümüzde $\frac{0}{0}$ belirsizliği karşımıza çıkar. x.0 = y.0'ın sonucu 0 = 0'dır ancak bu da bize x = y'nin doğru olduğunu göstermez. "c∈R için c.0 = 0'dır. Yani bütün c'lerin sıfırla çarpımı sıfırdır. Her c sıfır sonucunu veriyor diye c'ler eşit olmaz. Sonucun sıfır olması c'lerin değil sıfırın bir özelliğidir.

x + 0 = y + 0 gibi bir durumda sıfırlar sadeleşebilir 0 - 0 = 0'dır. Buradan x = y bulunur.

$\frac{x}{0}=\frac{y}{0}$ gibi bir durumda gene sadeleşme yapmaya kalksak $\frac{0}{0}$ belirsizliği ortaya çıkar.

$\frac{0}{0}=\frac{x\cdot 0}{y\cdot 0}=\frac{y}{x}$ $\frac{0}{0}=\frac{0}{0}\cdot\frac{x}{x}=\frac{y}{x}$ yıkar $x^2=y^2$ den x = y bulunur ki, bu da yanlıştır.

Çünkü hem $\frac{0}{0}$'lar belirsizdir hem de $\frac{0}{0}=\frac{0}{0}$ gibi bir eşitlikte yazamayız. Çünkü belirsiz olan bir ifadeyi belirsiz olan başka bir ifadeye eşitleyemeyiz.

$x^0 = y^0$'dan x = y'de yazamayız. Çünkü $\sqrt[0]{x}=x^{\frac{1}{0}}=x^{\infty}=y^{\infty}$ (sıfırıncı dereceden kök alıyoruz.) $\frac{1}{0}$ da belirsiz olduğundan kök alma işlemi yapamayız, böylece x = y sonucunu bulamayız. Yani, sıfır sayısıyla işlemler yaparken mantığımızı çalıştırmalı, belirsizliklere dikkat etmeliyiz.

Ferhat Nutku

Sonsuz Toplam

Doğadaki olaylara matematiksel mantıkla yaklaşmak, bu olayların kökenindeki sebeplerin ve olaylara ait gerçeklerin düzenli ve sistemli bir biçimde araştırılmasını sağlamaktadır. Matematiksel araştırmalar sırasında somut kavramların yanı sıra soyut kavramlarla da çalışılmaktadır. "Sonsuz toplam" kavramı da bunlardan biridir. "Sonsuz toplam" kavramını doğadan bir örnekle irdeleyelim: Aralarında 150 km mesafe bulunan iki araçtan arkadaki A aracının hızı 150 km/sa. öndeki B aracının hızıysa 15 km/sa olsun. 1 saat sonunda A aracı 150 km yol alarak B'nin eski yerine varmış, bu arada B aracı da 15 km ilerlemiş olacaktır. A aracı ancak 1/10 saat sonunda 15 km yol alıp B'nin yerine varacak, fakat B aracı da bu sırada 1,5 km yol almış olacaktır. Aynı şekilde A aracının B'nin yeni yerine varması için 1/100 saat geçecek, 1/100 saat zarfında da B aracı 0,15 km yol alacaktır. Olayların bu şekilde birbirini takip etmesi A aracının B aracını asla yakalayamayacağını düşündürmektedir. Olaya biraz daha matematiksel yaklaşalım: A'nın B'ye yetişmesi için 1 + 1/10 + 1/100 + 1/1000 + ... saat geçmesi gerektiği açıkça görülüyor.

$1+\frac{1}{10}+\frac{1}{10^2}+\frac{1}{10^3}+\cdots=\frac{1}{1-\frac{1}{10}}=\frac{1}{\frac{9}{10}}=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{10^n}$

İşte bu aşamada "sonsuz toplam" devreye giriyor:

$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{10^n}=\frac{1}{1-\frac{1}{10}}=\frac{1}{\frac{9}{10}}=\frac{10}{9}$ saat bulunur.

Bir düşünüşe göre A'nın B'ye ulaşması olanaksız bir olaydır. Çünkü A ile B'nin arasındaki farkın - azalarak sıfıra yaklaşmasına rağmen - asla 0'a eşit olamayacağı düşünülmektedir. Fakat sonsuz toplam işleminin sonucuna göre 10/9 saat sonunda A, B'ye yetişecek, hatta geçecektir bile... Somut ve soyut kavramların ilişkilendirilmesinin gerekliliği ve aralarındaki ince çizgi açıkça görülüyor.

Esra Koparan

21. Yüzyıl Ne Zaman Başlar?

21. yüzyıl 01.01.2001 tarihinde başlayacaktır. Çünkü 0000 diye bir yıl yoktur. Miladi takvimde Hz. İsa'nın doğumu "0" olarak alınır, ama İsa 0000 yılında doğmamıştır. İsa'nın doğumu sadece sıfırdır, birimsizdir. Dolayısıyla İsa'nın doğumundan bir sonraki gün 01.01.0001 tarihini taşımaktadır. "Sıfır" aslında hiçbir şeydir. Dolayısıyla öyle bir yıl olamaz. Herezmi, ondalık sayı sistemini bulduğunda boş basamaklara yuvarlaklar koymayı düşünmüş. Yuvarlak, Arapça'da "sıfır" demektir. Yani sıfır, değersizdir. Boş basamağa konmuş bir yuvarlaktır, değeri de yoktur.

İsa'nın doğumu ne milattan önceye girer, ne de milattan sonraya. Aynı, sıfırın ne pozitif sayılara, ne de negatif sayılara dahil edilmesi gibi. Bu yüzden içinde bulunduğumuz "M.S." döneminin ilk günü 01.01.0001'dir. 21. yüzyıl da 01.01.2001 yılında başlayacaktır.

Berksoy Bilgin

Hiç İlgisi Yok

Derginizin 340. sayısında Güray İlkay'ın "Hiç İlgisi Yok" başlıklı yazısını okudum. Sayın İlkay astrolojinin nasıl boş bir inanç olduğunu bir çırpıda ve net bir şekilde anlatmış. Ancak, yazıda astrolojiye inananların, ondan medet umanların "saf insanlar" olduğunu belirtmiş. Tümüyle böyle olsaydı, yazıya eklenecek bir şey yoktu; ama ne yazık ki, astrolojinin tezlerinin doğru olduğunu savunan, bunu çevresine yaymaya çalışan, nice saygın meslek sahibi, eli kalem tutan, okur-yazar insanlar var.

Tüm evrende, bilim dışı her türlü inanç ve anlayışın avuntudan öteye bir anlamı olmadığı, kuramda ve uygulamada açıkça belliyken, bu insanları anlamak mümkün değil. Üniversite çevrelerinde bile, astroloji ile astronomiyi birbirine karıştıran nice ünvan sahibi kişi var.

Bir toplumda özgür düşünceyi, bilimsel gerçekleri savunmayı kısıtlarsanız, meydan bu tür kişilere kalıyor. Doğal bir gerekircilik. Ama bu ülkeye yazık oluyor.

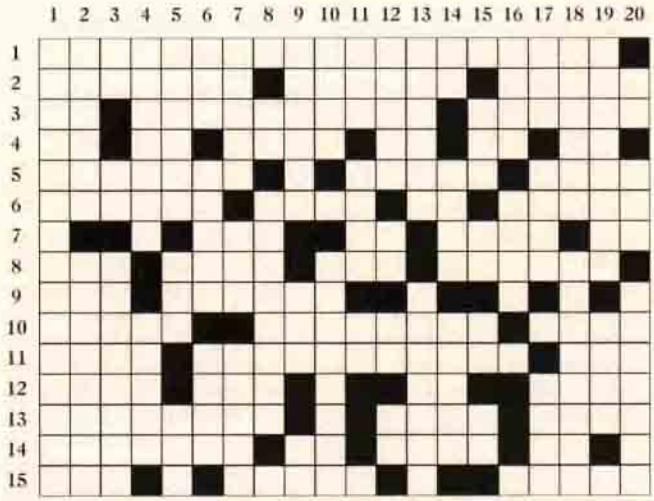
Dünya başını aldı gidiyor. Hep söylendi, yazıldı, çizildi: "Tüketmekle, kullanmakla çağdaş uygarlık yakalanmıyor. Üretmek gerekiyor." Üretici kafaları yetiştirmek ise birtakım dersleri zorunlu kılmakla ya da her dersin başına "milli" kavramını getirmekle olmuyor.

Abdülkadir Candemir

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Ödüllü Bulmaca

Savaş Sönmez



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine göndereniler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **5 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Soldan Sağa

1- 1942 doğumlu, son İstanbul Film Festivali'ne de katılan Alman kadın yönetmen. **2-** İsaac ..... (1860-1909 yılları arasında yaşamış İspanyol besteci ve piyanist); Güney Anadolu'da turistik bir ilçe; Belli bir bölgede yaşayan hayvanların tümü. **3-** Bir ülkenin trafik işareti; Hüseyin Rahmi Gürpınar'ın bir romanı; Büyük zoka. **4-** Bir spor kulübümüz; İskambilde oynama sırası; Din işlerini devlet işlerinden ayıran; Bir element; Bir hayvan; Yunanca'da bir harf. **5-** Amerika'da yaşayan kuyruklu maymun; Güney Kore'de kent; Yazı ya da müzik dersi. **6-** Juan Del .... (1469-1529 arasında yaşamış İspanyol dram yazarı ve müzikçisi); Çeşitli biçim ve büyüklükte maşa ya da kıskaç; Uzaklık işareti; Fenikecede "sin" adı verilen işaretten türeyen ve ıslıklı s'yi belirten Yunan harfi. **7-** Satürn'ün bir uydusu; Akıl; Erişmiş, ele geçirmiş, başarmış; Bağışlama. **8-** Uluslararası Basın Enstitüsü'nün kısa yazılışı; Şarap; Orta Avrupa'da ırmak; Vücudun omuzlarla baş arasında kalan bölümü. **9-** Genellikle içine sulu şeyler konulan metal vb.den yapılmış kap; İstanbul'da Rumelihisarı'nda müze. **10-** Söz ve harekette herkesin begendiği davranış; Gökbilimci; Enflüanza. **11-** Sürekli; 1917 doğumlu savaş sonrasının en ünlü Macar film yönetmenlerinden biri; Serbest meslek adamlarını içinde toplayan resmi birlik. **12-** Öbür dünya; Bir göz rengi; Bir element; Zihince ve bedence ortaya konan çaba, emek. **13-** Kuzey Amerika'da bir ırmak; Divan Edebiyatı koşuk ölçüsü; Özellikle 2.Dünya Savaşı'ndan sonra Amerika'da başlayan, halk şarkılarından esinlenen müzik. **14-** Pederşahilik; Rey; 1283 gr. lık ağırlık ölçüsü birimi; Eski dilde baba. **15-** Bulunulan yerden daha yüksekte kalan düzlük; Güney Anadolu'da bir hidroelektrik Santralı, "Sayıya giden yardım" anlamında bir basketbol terimi.

Yukarıdan Aşağıya

1- 1914'de Çin Hindin'de doğup 1996 başlarında ölen Fransız kadın romancı ve senaryo yazarı. **2-** Sarmısağın antibiyotik etki gösteren etkin maddelerinden biri; Geminin saatteki hızını ölçmek için kullanılan aygıt. **3-** Bir element; Bir başka element; Despotizm. **4-** Bitki, hayvan ve insanlarda kalıtım olayını inceleyen dirimbilim dalı; İpucu, belirti. **5-** Benzenden türeyen bir amin; Gerçekleşme olanağı olmayan; İrlanda Kurtuluş Ordusu'nun kısa yazılışı. **6-** Roma kentinin eski adı; Tarla, bağ, bahçe gibi yerlerden toplanan üründen arta kalanlar; Tat, lezzet. **7-** Öncesiz; Bir tembih sözü; Yağlarda gliserin ile birlikte bulunan, rengi, kokusu, tadı olmayan, 4 °C'de billur durumunda katılaşan sıvı bir madde. **8-** Bir element; Hindistan'da kast dışı sayılanlar. **9-** Dipnot; Madun; Yapıt anlamındaki opera sözcüğünün kısa yazılışı. **10-** Kedi, köpek gibi çok memeli hayvanların yavrusu; Mikropla bulaşan sayrılıklar. **11-** İlk olarak Kanada'da yetiştirilen iri meyveli, çok verimli alaca kiraz çeşidi; 0,032 m'ye eşdeğerli eski Çin uzunluk ölçüsü birimi; Bir element. **12-** İri kemik; Bir element; Doğu Karadeniz'de bir ilçe; Bir ortaklık türünün kısa yazılışı. **13-** Çanakkale Savaşları sırasında 7.3.1915 gecesi Yzb. Hakkı Bey komutasında Boğaz'a mayın döşeyerek savaşın kazanılmasında önemli rol oynayan mayın gemimiz; Maderşahi, matriarkal. **14-** Bir ülkenin plaka işareti; Bir maden cevherini, bir değerli taşı saran değersiz madde; Huni biçiminde çukur yer. **15-** Kuzey Amerika'da Atlantik Bölgeleri, Aşağı Mississipi ve Kuzey Amerika'nın batı yaylalarında yaşamış olan yerli halk; George William Russell'un takma adı; Tıp dilinde röntgen tekniğinin en gelişmiş biçimi olan işlerin kısa yazılışı; Afrika'da bir ülkenin plaka işareti. **16-** Yılan derisini andıran ve üzerinde küçük beyaz lekeler bulunan yeşil renkli diyabaz; Eğitilmiş hayvanların ve cambazların akrobasi hareketleri yaptıkları genellikle kapalı yer. **17-** 4.12.1935'de matbaası yıkılan gazete; "Ilımlı, yumuşak" anlamında İngilizce bir sözcük; Ege Bölgesi'nde tarihi bir kent. **18-** Büyük Sahra'da göçebe halk; Yükseklik korkusu. **19-** Taş ocaklarından çıkarılan çok ağır kaya blokları; Tarihöncesi ve tarih çağlarında tanrılara adak olarak sunulan, çoğunlukla taş veya pişmiş topraktan küçük heykelciklere verilen ad. **20-** Bir haber ajansı; Bir masal dağı; Boksta kroşe yumruğun aşağıdan yukarıya doğru atılan şeklinin adı.

Briç

Okan Zabunoğlu

Evdeki Hesap

K/Yok	♠AV62 ♥- ♦D863 ♣ARDV7	
♠RT93 ♥ART ♦T952 ♣96	K B D G ♠Δ7 ♥D876543 ♦AV ♣85	♠854 ♥V92 ♦R74 ♣T432

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	1♦	P	1♥
P	1♠	P	1♦(1)
P	2SA	P	4♥
P.			

(1) Dördüncü renk, zon forsingi (??).

Yukarıdaki el 1992'de Sydney'de bir rober partisinde gelmiş ve aynı yılın Briç Olimpiyatları günlük bültenlerinde Richard Cummings tarafından rapor edilmiştir.

Andrew Schwrtz (bir rober briç uzmanı) tarafından oynanan 4♥'e Batı ♦T'lu atak etti. ♥'ler 3-3 olduğu ve ♠ empası geçtiği için el tuttukça ♥ oynayarak kontratı yapmak mümkündü. Ama deklaran bir kandırmaca oyunu peşinden koştu ve ♣'leri çekmeye başladı. Doğu, dört tane kozu ve iki tane ♣'i varken, elden bir kayıp kaçılmasını engellemek niyetiyle üçüncü ♣'e çakarsa, deklaran üste çakarak koz kayıplarının sayısını üçe indirirdi. Ancak evdeki hesap çarşıya uymadı ve üçüncü ♣ üzerine deklaran elden bir ♠ atarken, Batı ♥T'lu ile çaktı. Ama artık Batıda ♥AR sek kaldığı için kontrat yine de yapıldı.

Bu oyun tarzı benimsendiğinde, kontratı batırmak için nasıl savunmak gerektiğini fark ettiniz mi? Batı üçüncü ♣'e ♥T'lu ile değil, ♥A veya R ile çakmalı ve deklaran koz oynadığında Doğu ortağının T'lusunu V ile ezip ♣ dönmeli; böylece defans toplam dört koz lövesi alır.

Geçen Sayıdan

♠652 ♥RT9 ♦R873 ♣AR7	K B D G	♠AR9 ♥7 ♦AT96 ♣DV863

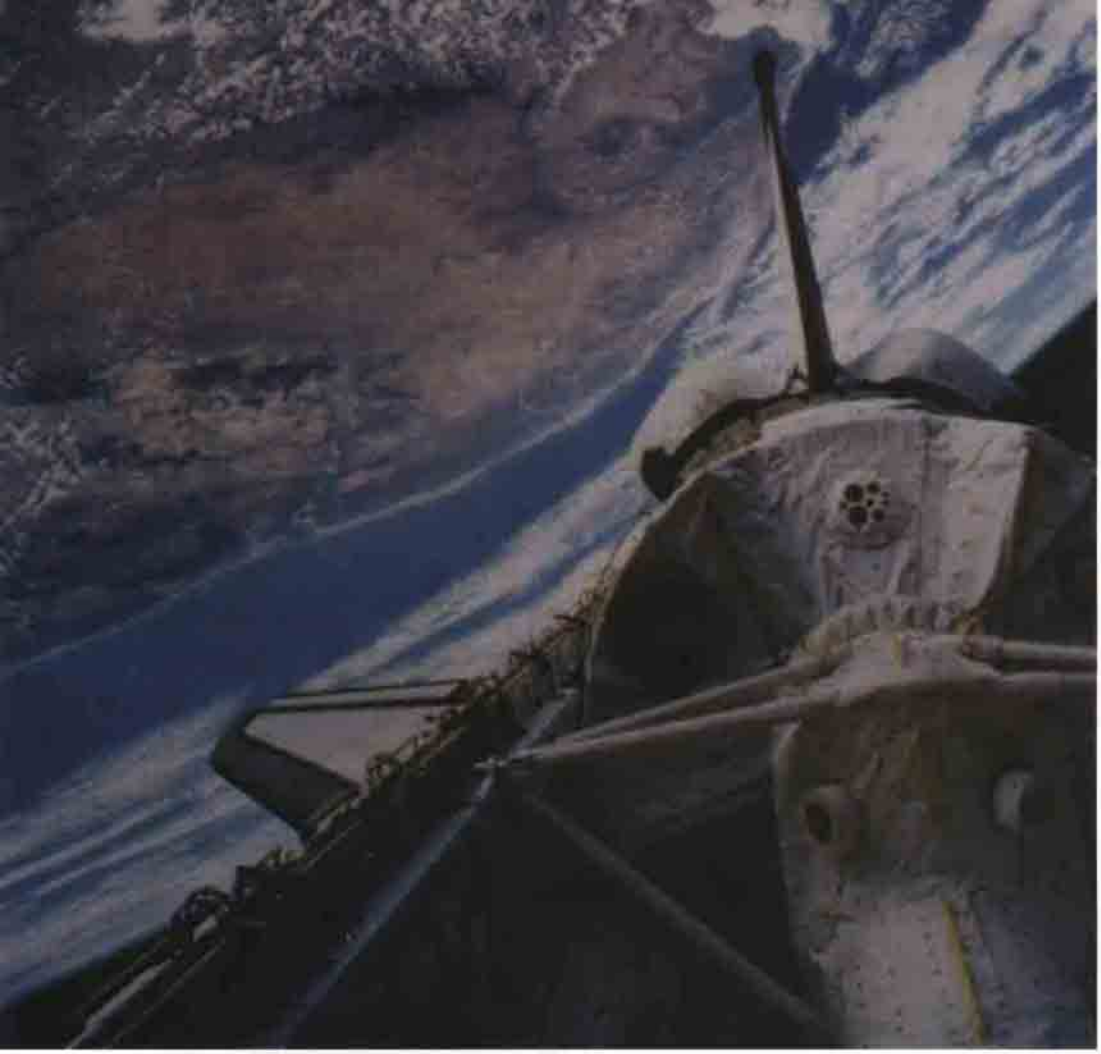
Batı tarafından 6♣, atak: ♦2. Nasıl oynamalı? Çok sorunlu bir 6♣, ama eğer Kuzey ♦'yu D veya V altından atak etmişse ve ♥A Güneyde ise kontrat yapılabilir. Kuzeyde dört tane ♦ olabileceğini hesaba katarak ilk löveye ♦T'lu oynamayı ihmal etmemeliyiz. Güneyin ♦D veya V'sini R ile ezerek ilk löveyi kazanırız. ♠A ile yere geçip ♥ oynarız, Güney ♥A'nı alır; ne dönerse dönsün, üç tur koz çekip elde kalır ve önce ♥R'ya ♠'i kaçar, sonra da ♦8'li oynayarak Kuzeye iki kere empas atabiliriz. Dikkat ederseniz, eğer ilk lövede yerden ♦T'lu oynamasaydık, bu son pozisyonda ♦ empası attığımızda mecburen yere geçtiğimiz için, ♦ empasını tekrarlayamaz ve Kuzeydeki ♦Dxxx veya Vxxx'e batardık.

[Bu el 1995 Kuzey Amerika Yaz Şampiyonası günlük bültenlerinden alınmıştır.]

Amatörler İçin

♠DVT76 ♥32 ♦987 ♣A52	K B D G	♠AR9 ♥R54 ♦ARVT65 ♣3

Batı tarafından 4♠, atak: ♣4, Güneyden ♣D Kontratı en güvenli şekilde nasıl oynamalı?



"Yedi milyon pound ağırlığındaki patlayıcı üzerinde oturacağım, umarım bir aksilik olmaz" diyordu yola çıkarken. Herhangi bir aksilik olmadan gidip geldi. Kimine göre büyük bir maceraydı bu yolculuk; kimine göreyse, sonuçları yeni teknolojiler için başlangıç olacak bir grup deney. Özellikle bilim adamları yer alıyordu bu deneylerle ilgilenenler arasında. Yıllarca Yer'de süren deneylere de, deneyleri gerçekleştirecek astronot-bilim adamlarına ve astronotlara da yol görünmüştü; 16 gün boyunca uzayda deney yapacaklardı.

Uzayda 16 Gün

TÜRKİYE'YE geleceklerini öğrendiğimizde büyük bir heyecan duyduk. Şimdiye kadar bilim adamlarıyla karşılaşmıştık; ancak astronot-bilim adamı ile sohbet etme fırsatımız hiç olmamıştı. Sohbet edeceğimiz kişi, aslında geçen sayılardan da adını sıkça duyduğunuz biri: Prof. Albert Sacco. Kendisine ülkemizden bir bilim adamı eşlik ediyordu: ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Nurcan Baç. Bu isim de bize yabancı değil. Nurcan Baç'ın katkılarıyla hazırladığımız yazıları bir gözden geçirdik: Haziran sayımızda yayınladığımız "Zeolitler Uzayda" ve kendi imzasıyla Temmuz sayımızda yayınladığımız "Uzayda Deney". Türkiye'ye gelme nedenleri ise, Sacco'nun yolculuğunda uzaya götürüp getirdiği bayrağımızı ve ODTÜ flamasını ilgili makamlara teslim etmek. Bayrağın yolculuk yapmasının nedeni, Baç'ın uzayda gerçekleştirilen deneyin her aşamasında görev alması. "Nurcan, her şeyi başarıyla gerçekleştirdi. Kendisi, uzayda yaptığımız deneyin ilk zamanlarından beri ekibin bir parçası." diyor Sacco ve Baç'ı göstererek sürdürüyor sözlerini, "Bu nedenle Türk bayrağını uzaya yolladık.".

Sacco ve Baç, yıllardır zeolit kristalleri üzerine birlikte çalışıyor. Bu nedenle Sacco, uzaya gitmenin macera yönünden çok, deneylerin sonucunda elde edecekleri verilere önem veriyor. "Kendi uğraştığım bir alanda, deneylerimi uzayda yapabilen bir bilim adamı olarak şanslıydım. Oraya macera olsun diye gitmedim; amacım bilim yapmaktı." diye açıklıyor; üstü kapalı da olsa uçuşa bir 'macera' gözüyle bakılmasına içerliyor gibi.



Prof. Albert Sacco

Aslında, sorularımız öncelikle uzaya gitmek ve insanın neler hissettiğiyle ilgili oluyor. Aklımıza ilk gelen soruları soruyoruz: Oraya alışmanız ne kadar sürе aldı? Geri dönemeyeceğinizi düşünüyor muydunuz? Orada sıkıldınız mı, yoksa eğlenceli miydi?

"Vücudumuzu etkileyen fiziksel değişime alışmamız 4 saatimizi aldı." diye başlıyor sözlerine, "İlk 4 saat kendimizi hiç rahat hissetmedik. Mikroçekimli ortamda sıvıların davranışlarını düşünün; küreler halinde havada dururlar. Kanımız da böyleydi. Kaslarımızda, beynimizde rahatsızlık hissediyorduk. 4 saat sonra, kendimi daha rahat hissetmeye başladığımda, kapsülde ve laboratuvarda dolaştım; artık uzayda çalışmaya ha-



Türkiye'nin uzaydan görüntüsü (üstte). Dikkatli bakılacak olursa, resmin sol alt köşesinde Antalya, sol üst köşesinde Marmara Denizi seçilebilir; Tuz Gölü beyaz bir alan olarak görülüyor. Dağlar ise yükseltiler halinde ayırt edilebiliyor. Prof. Sacco bu görüntü için şunları söylüyor: "Bu resim o muhteşem görüntüye haksızlık; çünkü yukarıdan böyle gözükmüyor. Renkler burada olduğundan çok daha fazla. Bu yalnızca bir kopya; kötü bir kopya..."
İstanbul Boğazı'nın uzaydan görüntüsü (sağda).
Prof. Sacco'nun uzaydan gezegenimizin görüntüsü hakkında söyledikleri şöyle: "Geceleri uzaydan büyük şehirlerin ışıklarını görebiliyorsunuz... Okyanuslar... Onlar ise hiç durağan değil; bazı günler koyu renkte oluyor, bazı günler ise üzerlerini bulutlar kaplıyor. Bunu anlatmak çok zor. Şu an yaptığım, orkideyi görmeyen birine, orkideyi anlatmaya benziyor. Onu olduğu gibi anlatabilmek çok zor. Bu güzelliği seyretmekten asla bıkmadım."



zırdım. Kendimi Dünya'da olduğundan daha uzun ve zayıf hissediyordum. Üstelik uzayda daha hızlıydım da. Geri dönememe olasılığımız tabii ki vardı; uzaya gitmek tehlikeli, ama bir o kadar da güzel bir iş. Öncelikle orada başınıza herşeyin gelebileceği fikrine alışmanız gerekiyor. Sonra tüm kaygılarınızı bir kenara atıyorsunuz ve bu konuda artık telaşlanmıyorsunuz. Yörüngedeyken bazı sorunlarla karşılaştık; ama asla eve dönemeyeceğimiz fikrine kapılmadım."

Orada, ufak bir uzay aracında, yörüngede 16 gün geçirdiğini düşününce, insanın aklına "acaba sıkıldı mı?" sorusu geliyor. Oysa Prof. Sacco, sıkılmak bir yana, kafasını kaşıyacak zaman bulamamaktan şikayetçiymiş gibi görünüyor: "Yapacak çok işim vardı. 12 saatlik vardiyalar halinde çalışıyorduk; Kathy ve ben 12 saat boyunca birlikte çalışıyorduk. Sıkılmaya fırsat bulamadık; zaten evrenin sürekli değişen güzelliği sizin sıkılmanızı engelliyor.".

Konuşmadan, evrenin Yer'den görülemeyen güzelliklere sahip olduğu sonucuna vardık; ama belli ki bunun tadını çıkaramaycak kadar çok çalışıyorlardı. Aklımıza bir anda 'muzipçe' bir düşünce geldi. Gazetede yayınlanan şöyle bir iş ilanı düşünün: "12 saatlik vardiyalarla çalışacak bay ve bayan eleman alınacaktır. Adaylardan çalışmaya ayrılmış odalardan çıkmaksızın, yemek yemeyi ve uyumayı kabul etmeleri beklenmektedir. Odadan çıkış 16 gün boyunca mümkün değildir."



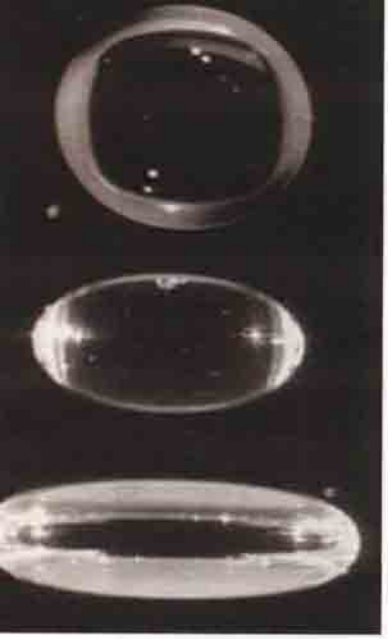
Uzay aracından bir nehir görüntüsü.



Uzay aracından sahil görüntüsü.



Bulutlu havada Dünya'nın uzay aracından görüntüsü.







Uzayda da olsa mikroskopsuz bir laboratuvar düşünülemez (üstte). Uzay aracının 'bahçesindeki' patates bitkilerinin fotoğrafı (solda). Damlacık Fiziği Modülü'nde 4 cm³ hacme sahip bir damlacık (sol üstte) ve farklı oranlarda sıkışmış iki damlacık (sol altta).

kün olmayacaktır." Böyle bir iş ilanıyla karşılaşmak ne denli olanaksızsa, böye bir işe başvuracak kişi sayısı da o denli az olacaktır. Başvurup işe başlayanlar ise, büyük olasılıkla işten 'kaytarmak' için bahane arayacaklardır. Oysa, iş ilanındaki tanımın Prof. Sacco'nun yaptığıyla benzeştiği çok yön var. Biz de Prof. Sacco'ya sorduk, "Hiç işi gücü bırakıp, çevreyi seyretmek istediğiniz oldu mu?"

"Aslında bunun için bazı engeller vardı. Çalışmamız gereken 12 saat boyunca ne zaman ne yapacağımız daha önceden planlanmıştı. Bunun dışına çıkamazdık. Dahası, kulaklıklarımızdan sürekli bize seslenen birileri vardı: 'Şu anda şunu yapıyor olmalıydın!' Aklımızdan böyle birşey geçse bile -ki bunu asla düşünmedim- Dünya'dan bize seslenen kişiler buna izin vermezdi. Ben Yer'deki bilim adamlarının deneyi yapan eli, ayağı ve gözüydüm. Üzerimde bu sorumluluğun baskısını hissediyordum. Herşeyi kusursuz yapmalıydım. Biliyorsunuz, bir deneyden elde edeceğiniz sonuç, deneyi ne kadar iyi yaptığınızla doğrudan ilgilidir." Prof. Sacco, ardından bize uzaydaki görüntüleri anlatmaya başlıyor: "Yemek yerken ya da yatacağım sürelerde uyumak istemediğim zamanlarda pencereden dışarıyı seyrediyordum. Sürekli bir değişim var orada. Güneş ışınlarının geliş açısına bağlı olarak görüntü sürekli değişiyor. Ben 'yaşayan resimler' diyorum bu manzaraya. Uzay aracındaki bilgisayarlar yeşil renkte ışık yayıyorlar ortama. Uyku zamanı geldiğinde, onları kapatıyor, uyku moduna geçiriyorduk. Gözlerimiz karanlığa alıştığında milyarlarca yıldız çıkıyordu karşımıza. Siyah, gerçekten siyahtı; yıldızlarsa parlak, yerden göründüğünden daha parlak... Ve herşey üç boyutluydu. Çok sayıda renk bize görkemli gösteriler yapıyordu. Bunları atmosfer nedeniyle Dünya'dan göremiyoruz." Bu yaşayan resimler Prof. Sacco'yu oldukça etkilemiş görünüyordu; ama onun için daha önemli birşey vardı orada: deneyleri.

Bir bilimsel deneyin önemli bir yönü 'tekrarlanabilir' oluşudur. Bir deney tekrarlanabilir değilse, elde edilen sonuçların yorumlanması güçleşir. Bu anlamda zeolit kristal büyütme deneyi, tekrarlanabilir olma özelliği taşıyordu. Koşullar, söz gelimi sıcaklık, çözelti derişimleri, yerçekimi ivmesi gibi değişkenler aynı olduğu sürece, her zaman aynı kristal yapısı elde edilebilirdi. Prof. Sacco'nun uzayda gerçekleştirdiği ise, bu değişkenlerden birini değiştirmeye yönelikti: yerçekimi ivmesi. Yerçekimi ivmesi, uzay laboratuvarındaki gibi 10^{-6} olduğu ve diğer koşullar sabit tutulduğu sürece aynı sonucun elde edilmesi bekleniyordu. Merak ettik, acaba deney yerçekimi ivmesinin çok yüksek olduğu ortamlarda da gerçekleştirilmiş miydi? Büyük zeolit kristallerinin yüksek yerçekimi ivmesi olan ortamlarda da üretilmeye çalışıldığını söyledi Prof. Sacco. Ancak bunun için farklı teknikler kullanılıyor; dahası yüksek çekimde üretilecek zeolitlerin kristal yapılarının uzayda üretilenlerden farklı olacağı biliniyormuş.

Dergiye yazı hazırlamak üzere yaptığımız araştırmalarda uzay laboratuvarında yapılan deneylerden biri hayli ilgimizi çekmişti. Prof. Sacco'ya deney hakkındaki merakımızı giderecek sorumuzu yöneltiyoruz: "Uzayda patates yetiştirmek nasıl bir duygu?"

"Daha önce de sebzeler uzayda yetiştiriliyordu. Biz, pateslerimizi daha hızlı büyümelerini sağlayan özel, mavi bir ışıkta yetiştirdik. Bu ışıkta 3-5 kat daha hızlı büyüyorlar."

Bildiğimiz kadarıyla patatesler, ileride uzun süreli uçuşlarda yiyecek olarak kullanılması planlanan sebzelerden biri. Prof. Sacco'ya 16 günlük uçuşlarında pa-



Columbia uzay aracının STS-73 uçuşunda uzaya giden mürettebat. Kenneth D. Bowersox, Kent V. Rominger, Kathyrin C. Thornton, Catherine G. Coleman, Michael E. Lopez, Fred W. Leslie ve Albert Sacco (üstte). Prof. Sacco ve Prof. Baç'ın, ülkemizi ziyaretleri sırasında TÜBİTAK'a hediye ettikleri uzaya götürülen bayrak ve Prof. Sacco imzalı bir kart içeren çerçevenin bir kısmı (yanda).

tates yiyip yemediklerini sorduğumuzda yanıtı şu oluyor:

"Patates, biyokimyasal süreçleri iyi bilinen bir bitki. Uzayda yetiştirilen sebzelerde klorofillerin farklı konumlarda olması, nişasta moleküllerinin içinde yer alan enzimlerin yerlerinin farklı olması gibi çok ilginç sonuçlar elde edilmiş. Bunun nedenini açıklamaya çalışan bilim adamları, yakından tanıdıkları patatesi seçtiler. Bizim onlarla beslenmemiz planlanmamıştı. Amaç, şimdiye dek elde edilen ilginç sonuçları, biyokimyasal süreçleri iyi bilinen patateste yorumlamaktı. Onları yememiz, bizim deney malzemesini yememiz anlamına geliyordu. Hergün patateslerimizi gözlüyor, onların fotoğraflarını çekiyorduk. Hatta daha hızlı büyümelerini sağlamak için onlarla konuşuyorduk!"

Henüz patateslere ait verilerin yorumları hakkında bilgimiz yoktu; ama zeolit kristali büyütme deneyi ile ilgili verileri sorduğumuzda, hâlâ açıklayamadıkları süreçlerin gerçekleştiğini ve bunları yorumlamak için zamana gereksinim duydukları yanıtını alıyoruz. Yaklaşık 3 yıllık bir zaman...

Prof. Sacco, uzayda yaşama olanağı olsa bunu deneyeceğini belirtirken, uzayın sağlayacağı olanaklardan bilimsel çalışmalarında yararlanmayı amaçladığı izlenimini veriyor. Ne de olsa bir bilim adamı... "Kendinize ait bir uzay aracınız olsa" diyoruz, "uzay aracınıza 'atlayıp' uzaya gittiğinizde deney mi yapardınız, yoksa bir 'uzay gezgini' mi olurdunuz?" Prof. Sacco, maceracı ruhuyla "her ikisini de yapardım" yanıtını veriyor, "bilim



The Turkish Flag and crew patch were flown aboard the Space Shuttle, travelling over 6.6 million miles and completing 256 orbits of the Earth.

Presented to

TÜBİTAK
THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

From the National Aeronautics and Space Administration and the crew of *Columbia*, STS-73.

Al Sacco Jr.
Payload Specialist





Albert Sacco modülde, Kathy Thornton Kristal Büyütme Fırını'nda (üstte), Cady Coleman Damlacık Fiziği Modülü'nde ve Fred Lesly Glovebox'da çalışırken (sağda).



adamı kimliğimle, Dünya'da gerçekleştiremediklerimi gerçekleştirmeye çalışırdım. Dünya'daki 'bilgiyi' artırmak için elimden geleni yapardım. Söz gelimi, daha etkin bir yakıt üretmeye ya da açlığı engelleyecek bir bitki yetiştirmeye çalışırdım. Ayrıca uzayda araştırılacak çok cisim var; yıldızların arasında gezmek, orada neler olup bittiğini araştırmak... Bunu ben yapamam belki, ama bugünün gençleri yapabilirler. Gereksinimleri olan en önemli şey ise hayâl kurmak.".

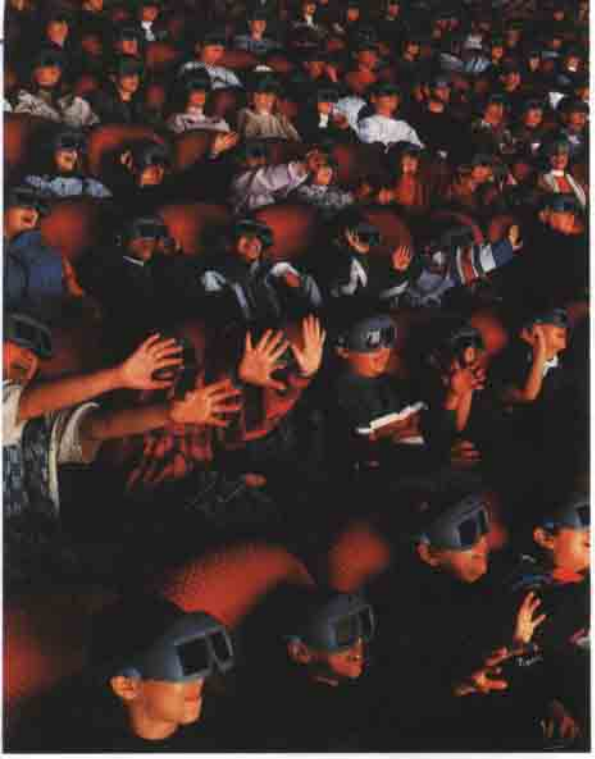
İnsan kumsalda gezerken kum tanelerine baktığında onu fazla önemsemez; ancak kum tanesi kendi gözünde çok önemlidir. Bizim gezegenimiz de evrendeki bir kum tanesi... Prof. Sacco ise, o kum tanesinden uzaklaşarak bulunduğu yerden onu izlemiş bir insan. Uzaya giden Sacco ile gelen arasında bir fark olacağını düşünüyorduk. Bu konuda ne hissettiğini soruyoruz: "Uzaydan Dünya'ya baktığınızda size karmaşık gelen herşeyin aslında çok basit olduğunu görüyorsunuz." diyor, "Döndüğümde olaylara farklı bakıyordum; eskiden beni çileden çıkaran ufak şeyler beni sinirlendiremez olmuştu." diyor. Derken, söze Prof. Baç karışıyor: "Politikacılara bakış açını bizimle paylaşsana, Al" ... "Evet, uzaydayken yedimiz aramızda konuşuyorduk..." diyor, "Dünya bir bütün olarak karşımızdaydı ve 90 dakikada çevresini dolaşıyorduk. Dünya'daki politikacıların ve liderler uzayda Dünya etrafında 90 dakikalık böyle bir tur atsalar, birbirleriyle çok daha iyi anlaşır, sorunlara çözüm yolu bulurlar diye düşünüyorduk. Yukarıdan bakıldığında Dünya, büyük bir ailenin yaşadığı bir gezegen görünümünde." diye açıklıyor Sacco.

Prof. Sacco uzayda bulunmanın müthiş birşey olduğunu, bu şansı pek çok gencin yakalayabilmesini dilediğini söylüyor. Bu sırada o zamana dek pek konuşmayan Prof. Baç, ikinci kez söze karışıyor ve bir haber veriyor. Uzay araştırmalarında ülkemizin de yer almasını amaçlayan bazı girişimlerin olduğunu belirtiyor. TÜBİTAK'ın koordinasyonunu üstleneceği bu görevin, uzay araştırmalarıyla ilgili burslar vererek bazı doktora öğrencilerini yurtdışına eğitime yollayıp bu konudaki çalışmaların başlayacağını müjdeliyor. Sacco, Uluslararası Uzay İstasyonu uçuşlarının 1999-2000 yıllarında başlamasıyla uluslararası işbirliği çerçevesinde bir Türk astronota da sıra gelebileceği görüşünde.

Tüm bunlar bir zamanlar yalnızca düştü. Uzaya gitmek, orada deney yapmak, uzay istasyonu kurmak... Bugün hepsi de gerçek. Karşımızda bu düşlerden birini gerçekleştirmiş iki arkadaş duruyordu... Yer'de başladıkları macera uzayda sürüyordu. Düşlemişlerdi... Şimdiyse, önlerinde duran, gerçeğin ta kendisiydi. Yeni girişimlerle, ülkemiz de bu gerçeğin bir parçası olma yolunda ilerliyor. Böylece ülkemizde de (bilimsel) düşler kurmayı ve bunları gerçekleştirmeyi öğrenebileceğiz.

Yardımlarından dolayı Prof. Dr. Nurcan Baç'a teşekkür ederiz.

Didem Sanyel



Çocukların Sanal Gezintisi

İnsanlık bilgisayarlara yaklaşımında ve kullanışında çarpıcı değişiklikler geçirdi. Artık bir bilgisayara sadece komutlar vermiyoruz; diyaloğa geçiyor, benzeşimler dünyasında geziyor ve sanal gerçeklikler yaratıyoruz. Milyonlarca insan İnternet aracılığıyla birbirlerini görmeden, içinde bu çağın özelliklerini barındıran farklı ilişkiler kuruyor. İnternetin ve diğer iletişim teknolojilerinin çok hızlı bir biçimde gelişmesiyle birlikte insanın yaşadığı toplum içindeki kimliği ve bilgisayar teknolojisi ile kurduğu ilişki yeniden sorgulanmaya başlandı. Kimlik sorunu önemliydi; çünkü bilgisayar iletişim sistemleri bizim varlığımız hakkında hiçbir bilgiye sahip olamayacak insanların karşısında bize kendimizi sunma olanağı veriyordu. Bu yeni sunuş biçimi yeni çağın insanının toplumsal ve kültürel kimliği konusunda çeşitli ipuçları veriyordu.Bu yeni sunuş biçimi yeni çağın insanının toplumsal ve kültürel kimliği konusunda çeşitli ipuçları veriyor. Bu konumda çocukların yeni teknolojilerle tanışma ve onları uygulama biçimlerinin çok önemli olduğunu düşünen eğitim ve teknoloji uzmanları, çeşitli projelerde çocuklarla birlikte çalışıp onları gelecek yeni çağa hazırlıyorlar.

Bilgisayar ortamında şehir tasarımı projesinde çalışan araştırmacılar, geleceğin dünyasının kurgulanmasında kısıtlanmamış, özgür beyinleriyle çocukların geleceğe bakışlarının çok daha sağlıklı olduğunu düşünüyorlar. Bir şehir taslağı kurmak için bu projede çalışan uzmanlar, bilgisayar grafik araçları yardımıyla müzelerde, okullarda, evlerde ve bilim merkezlerinde çocuklara yardımcı oluyorlar. Şehir tasarımı projesi, çocukların özgür yaratıcı yeteneklerinin ve en son teknolojilerin kullanıldığı projelerden yalnızca bir tanesi. 1995 yılında çokluortam teknolojileri ve uygulanımları için bir konsorsiyum kuruldu. BAMTA adı verilen bu konsorsiyumda yüksek teknoloji kullanan şirketler, NASA ve farklı eğitim kurumları çalışıyor. Söz konusu kuruluşlar yeni grafik iş istasyonları, hızlı network hatları ve yazılım destekli okul projeleri hazırlayacak. Genç tasarımcılar World Wide Web'te video, ses, grafik ve sanal teknolojiler kullanarak kendi çoklu ortam ürünlerini yaratacaklar. Buna karşılık sponsör firmalar, çocukların, eğitici yazılım ve bilgisayar arabirimleri için yeni görüşlere ulaşacaklarını ümit ediyorlar. Kurumlar bu sayede çocukların kendi geleceklerini biçimlendireceklerini düşünüyorlar, çünkü gelecek üstüne düşünürken politik, teknolojik ve çevre sorunlarının çözümünde yeni eleştirel düşünce biçimlerine gereksinimimiz var.

Wales Üniversitesinden Psikolog David Fontana, bu tür projelerde çocuklarla birlikte çalışmanın çok yararlı olduğunu söylüyor. Araştırmalar sonucunda, doğru veya yanlış cevapların olmadığı özgür bir ortam içerisindeki deneylerde çocukların daha yaratıcı oldukları görülmüş. Bunu en önemli nedeni çocukların yeni teknolojilere yetişkinlerden çok daha hızlı uyum sağlıyor olmaları.



Teknoloji stratejileri uzmanı Ted Kahn Californiya'da yedi okulla birlikte yürüttüğü çalışmada, okulların kendi çokluortam programlarını düzenlemeleri için bilgisayar ağları üzerinde çalışmalar yapıyor. Bu sayede çocukların matematik, fizik gibi bilimlerle ilgili projelerde temel kavramları daha iyi kavrayabilecekleri düşünülüyor. Ted Kahn, ülkesinde çocukların okullardaki program öğrenimi, Web sayfası hazırlanması gibi çalışmalarla sınıf çalışması olarak gördüklerini ve yeterli ilgiyi göstermediklerini düşünüyor. Oysa bir grup çalışması anlayışla uzmanların çocuklara yol gösterdiği ve kendi ilgi alanları ile bilgisayar çalışmalarını nasıl bağdaştırabileceklerinin anlatıldığı bir ortamda çocukların gerçek yeteneklerinin ortaya çıktığı görülüyor. Ted Kahn'ın "Çokluortam Yapımcıları" adını verdiği bir projesi var. Farklı çalışma alanları için çeşitli okulların seçildiği bu projede amaç, çocuklarla, okulları bir amaç doğrultusunda biraraya getirmek. Örneğin Los Angeles'ta bir okul Hollywood'un canlandırma filmleri endüstrisi ile yakın ilişkiler kurmuş. Bu çalışmada birçok çocuk canlandırma ve öykü kurgulama alanında yetenek kazanmışlar. Silikon Vadisi'ndeki bir başka okul elektronik sanat alanında çalışmalar yapmış. Californiya'daki iki okul Öğrenme Üstüne Araştırmalar Enstitü'süne yeni bir matematik ders programının tasarlanmasında yardımcı oluyor. Bu projede Kahn'la birlikte çalışan çocuklar ise farklı alanlarda araştırmalar yapıyor. Bunlardan bazıları:

Yağmur ormanları, bir zamanlar meyve bahçeleri ile dolu olan Silikon Vadisi'nin tarihi, Antartika'daki çevrebilim araştırmalarına destek için araştırma istasyonları tasarımı ve Alaska'daki kurt nüfusunun ren geyikleri üzerindeki etkileri... Bir başka çalışma grubu, NASA'da Ames Araştırma Merkezi'nde sekiz hafta geçirdikten sonra, düşük yerçekiminin kalpdamarları üzerindeki etkileri üzerine bir CD-ROM hazırladı. Çokluortam Yapımcıları projesi kapsamındaki bu çalışmalar, uzun erimli bir yolculuğun ilk durakları. Çokluortam Teknolojileri ve Uygulamaları için kurulan konsorsiyum (BAMTA), yazılım ve pahalı, yüksek hızda iletişim hatları kurdu. Konsorsiyum, çocukların yeni teknolojileri nasıl kullandıklarını ve yeni araçlarla kurdukları ilişileri görmek amacında. Bir diğer çalışması ise, içinde sadece çocukların değil, emeklilerin ve fiziksel özürlü insanlarında son teknolojileri kullanabilecekleri bir dijital klüp.

Bilgisayar şirketi Autodesk tarafından kâr amacı gütmeden çalışan Autodesk Vakfı da okullarda yeni projeler için çalışıyor. Proje kapsamındaki çocuklar, tatlısu karideslerinin korunması için çeşitli yöntemlerden, koluyla yumurta kaldıran robot yapımına ve kendilerinin tasarladıkları güneş enerjili arabalara kadar her alanda çalışmalar yapıyor. Uzmanlar, sınıfa girip çocuklara "bir şey tasarlayın" demenin fazla önem taşımadığını çocukların buluş alanında yapabileceklerini yönlendirmek için konunun uzmanı danışmanlara gereksinim olduğunu söylüyor.

Yıllar önce Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Profesör Michel Resnik Boston'daki Bilgisayar Müzesi'nde bir okul sonrası bilgisayar topluluğu kurdu. Evlerinde ve okullarında bilgisayar kullanma olanakları kısıtlı olan çocuklar buraya gelip farklı bir atmosfer soluyorlardı. Resnik, bu topluluğun çocukların fare kullanmayı öğrenebilecekleri bir yerden daha çok teknoloji ve buluşlarla tanışabilecekleri bir yer olarak tasarlandığını söylüyor. Burada birçok yeni ve ilginç fikirle buluşan çocuklardan bir tanesi bir motorun miline yerleştirdiği aynalar yardımı ile bir laser gösterisi sundu. Bir grup çocuk ise, Resnick ve arkadaşları tarafından tasarlanan bilgisayar kontrollü bir şehir projesine bilgisayar yardımı ile plastik modüller yaptı. Bir diğer çocuk ise, bisikletinin tekerleğine bir ölçüm cihazı ile modül bağlayıp tekerleklerin dönüş sayısını masaüstü bilgisayarında grafik olarak gösterdi. Bir başka çocuk ise, cebine bir modül koyup bacağındaki ölçüm cihazı ile birgünde kaç adım attığını hesapladı. Buna benzer buluşlar teknolojinin akışını radikal bir biçimde değiştirmese de Resnick, Kahn gibi araştırmacı danışmanlar bu çeşit çalışmaların çocuklara yaratıcı, çözüm üretici yetenekler kazandırdığını ve böylelikle geleceğin dünyasının daha sağlıklı bir biçimde tasarlanabileceğini savunuyorlar. 25 yıldır bu tür projelerde çocuklarla birlikte çalışan Alan Key, çocukların bize daha umut dolu bir geleceği sunabileceklerine inanıyor. "Çocuklar yüksek matematiği geliştiremezler ya da bilimde bir çığır açamazlar ama bu onların görevi değil" diyor Kahn. Onların görevi nasıl taşınacağı yetişkinler tarafından tanımlanan ve gösterilen meşaleyi geleceğe taşımak.

Sanal Gerçeklik, Çocuklar ve Gelecek

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde bilim sosyolojisi ve klinik psikoloji alanında çalışmalar yapan Prof. Sherry Turkle'ın yaptığı araştırmalarda çocukların bilgisayar oyunlarındaki nesneleri düşünen ve bir kişiliği olan varlıklar olarak tasarladıkları görülmüş. Çocuklar makineyi bir canlı olarak düşünmüyorlar ama aynı zamanda makine kavramı, içinde bir psikolojiyi barındıran bir kavram haline geliyor. Çocuklar bilgisayarı bir makine olarak, algılarken onun bir canlı gibi tepki verdiğini düşünüyorlar, yapay nesnelere bir amaca ve düşünceye sahip varlık nitelikleri atfediyorlar. Turkle, çocukların bilgisayarlarla kurdukları ilişkinin ev hayvanları ile kurdukları ilişkiye benzediğini söylüyor. Yapılan araştıralar sonucunda çocukların bilgisayar üstüne birbirine koşut iki kavram geliştirdikleri görülüyor. Bir bilince sahip olmanın göstergesi olarak konuşan, şarkı söyleyen, işlem yapan; ama nefes alamayan, doğmayan, doğurmayan, bir tene sahip olmayan bir makine. Çocuklarda insan - makine ayırımının yavaş yavaş biçim değiştirdiğini görüyoruz. Bilinci ve hayatı kolayca birbirlerinden ayıran bu çocuklar, daha yaygın bir kültürel hareketin habercileri. Turkle'a göre yetişkinlerde kendi bilincine sahip makineler düşüncesinden hiçde uzak değiller. On yıl önce zekaya sahip makineler düşüncesi sert tartışmalara neden olurken bugün bilgisayar üstüne tartışmalar zeka kapasiteleri değil, hayat kapasiteleri çevresinde dönüyor.



Sim serilerinden oyunlarla oynayan çocuklarla görüşen Sherry Turkle'ın ilginç gözlemleri var. Bir toplum, bir ekosistem veya kamu politikası inşaa etmeye çalıştığınız bu oyunlarda amaç birbirleri ile ilişkisi olan karmaşık yapılardan bir bütün oluşturmak. Turkle, 1980'lerin başında durağan bilgisayar nesnelerinin canlılığı konusunda çocuklar üstünde çalışırken, çocukların düşüncelerinin odak noktasında nesnenin psikolojik özelliklerine doğru bir dönüş yaşandığını görüyor. Bugün, Simulasyon oyunlarındaki yaratıklar (karakterler) konusunda çocukların yorumları bu yaratıkların disk veya modem üzerinde hare-





ket ettikleri üstüne odaklanıyor. Hareket bir yaşam ölçütü olarak görünüyor. Çocuklar Sim oyunlarındaki yaratıkların bulundukları sistemden çıkıp daha geniş dijital dünyalara doğru hareket ettiklerini varsayıyorlar. Turkle, 1992 yılında yapılan Yapay Hayat Konferansı'nda 11 yaşında bir çocukla gerçekleşen konuşmasını anlatıyor. Farklı "kişiliklere" sahip bir grup robot Olympics adı verilen özel bir robotla yarışıyor. Turkle, küçük çocuğa robotlar üzerine ne düşündüğünü soruyor, çocuk; "Pinokyo'ya benziyorlar Başlangıçta Pinokyo'da bir kuklaydı sonra canlı bir kukla oldu, daha sonra bir erkek çocuk oldu, ama erkek çocuk olmadan öncede canlıydı, robotlarda Pinokyo gibi, onun gibi canlılar ama erkek çocuklarına benzemiyorlar." cevabını veriyor.

Çok Kullanıcılı Alanlar (MUD) yeni geliştirilen sanal oyunlardır. Metin tabanlı Çok Kullanıcılı Alanlar ortak yazılı edebiyatın yeni biçimleri olarak görülüyor. Bu oyunlarda oyuncu, aynı zamanda oyunun yazarı. Bütün Çok Kullanıcılı Alanlar somut bir mekân eğretilemesi üzerine tasarlanır. Bir Çok Kullanıcılı Alana girdiğinizde kendinizi bir ortaçağ kilisesinin içinde bulabilirsiniz. Burada sanal karakterler birbirleri ile konuşur, hareket eder, duygularını ifade eder, para kazanır ya da kaybeder, toplumsal konumları yükselip, düşebilir. Bir sanal karakter ölebilir de bazı ölümler doğal nedenlerle olabildiği gibi oyuncu da onları devre dışı bırakabilir ya da sanal karakter kendini öldürebilir. Konuşmalar geçicilik ve yapaylık içerir. Karakterler aynı zamanda bu metinin tüketicileridir. Çok Kullanıcılı Alanlar tek bir kimliğin değişkenliğini ve çoğulluğunu olanaklı kılar.

Ülkemizde de sinemalarda gösterilen Alman yönetmen Wim Wenders'ın "Dünyanın Sonuna Dek" (Until the End of the World) filminde bir bilim adamı, beynin elektrokimyasal işlerliğini dijital görüntülere dönüştüren bir cihaz geliştirir. Cihaz, küçük ekranında rüyaların seyredilmesini olanaklı kılar. Yakın çevresindekiler önceleri cihazdan çok etkilenirler. Sınırsız düşlerini ve gizli kalmış duygularını seyrederler. Geçmişe ait unutulmuş yüzler, olaylar gözlerinin önüne gelir. Bir Çok Kullanıcılı Alanda bir oyuncunun oynadığı bir kişilikte olduğu gibi burada da ekranda rüyaları seyretmek kişiliğin yeni, bilinmeyen yönlerini ortaya çıkarır. Fakat öykü trajik bir hal alır. Rüyalarını Seyredenler görüntülere bağımlı hale gelir. Çevrelerindeki gerçek hayattan uzaklaşırlar. Ekrandan gördüklerini gerçek hayatın görüntülerine yeğledikleri için başlarında örtülerle dolaşırlar. Ekran tarafından hapsedilmişlerdir. Görüntülerin dışına çıkamazlar. Sherry Turkle, böylesi bir tehlikeyle başbaşa kalabileceğimizi, insanların sanal dünyalarda kendilerini kaybedebileceklerini savunuyor. Sanal dünyalardaki deneyimlerimizi ciddi bir olgu olarak düşündüğümüzde bu deneyimlerin dinamiklerini doğru bir şekilde çözümleyip nasıl bir tehlike içinde olabileceğimizi bilmemiz gerekiyor. Sanal dünyalardaki kurgulanan kişiliklerin kapsamlı bir çözümlemesini yapmadan, buralardaki deneyimlerimizi gerçekliği kuvvetlendirmek için kullanamayız. Oyunlar her zaman bir kimliğin oluşumunda önemli bir rol oynamıştır. Psikoanalist Erik Erikson oyunun -kendi gerçek dışılığı ve kurgusu içinde- insanların kendilerini farklı şekillerde dışarıya sunmalarını olanaklı kıldığını söylüyor.

Çok Kullanıcılı Alanlar sadece, İnternet üzerinde bir kimlikle oynanan oyun alanları değildir, aynı zamanda yukarıdaki oyun tanımının zenginleştirilmesi için benzersiz olanaklar sunarlar. Bir Çok Kullanıcılı Alan bir oyuncunun kim olduğu ve ne olmak istediği gibi sorular için ipucu olabilir. Oyunlar bir kimliğin oluşumundaki içeriği zengin labaratuvarlardır.



Sherry Turkle "Ekrandaki Hayat; Internet Çağında Kimlik" (Life On the Screen: Identity in the Age of the Internet) adlı kitabında Internet çağında bilgisayarların, toplumsal kimliklerimizin yeniden değerlendirilmesi üzerindeki rolü üzerinde duruyor. Zekâ - beden - makine ilişkisinin değişmeye bağladığı bu çağda ortaya çıkan insan kimliğinin merkezsiz ve çok parçalı olduğunu söylüyor. Son yirmi yılda yaptığı alan çalışmalarında insanların ve bilgisayarların ne tür mekânlarda buluştuğu, bu mekanların ve bilgisayar kullanım deneyimlerinin değişmesi, özetle bilgisayarların, iletişim teknolojisinin insanları ve toplumu hangi yönlerde etkilediği, bilgi otobanlarının akışganlığı ve bilgisayarda yaratılan ortamların gerçeklikle ilişkisi üstüne sonuçlar çıkarıyor.

1990'ların ortalarında 30 milyon kullanıcısı olan Internet'te iletim kapasitesinin artmasıyla ses, görüntü, metin halindeki bilginin ağ içinde bir yerden bir yere gönderimi olağanüstü arttı. Bilginin yeniden üretimi ve dağıtımı büyük şirketler tarafından ele geçirildi. Müzik endüstrisinin devleri ses kaydetme ortamlarının, Hollywood görüntü kaydetme ortamlarının, büyük telefon şirketleri ise modemlerin bu ekonomik yapılanmalar tarafından ele geçirilmesine karşı çıktılar. Bilginin akışının böylesine serbestliği yeni fikir ve sanat eserleri düzenlemelerinin gereksinimini ortaya çıkardı.

Hızlı iletişim sistemlerinin, bilgisayar teknolojilerinin kullanım alanlarının yayılmasının ve toplumların bu değişiklikler karşısında aldıkları konumların üzerine düşünürken, göz önüne alınması gereken bir nokta da bütün bu oluşumların ülkelerin ve küresel düzeyde dünyanın toplumsal dinamiklerinden, ekonomik yapılanmasından ayrı düşünülemeyeceğidir.

Ediz Evrenosoğlu

Kaynaklar:
Else L. "Life at the interface", *New Scientist*, 27 Nisan 1996.
Kelly P. "Who Are You?", http://www.home.calumet.yorku.ca/pkelly/www/id1.html.
Mestel R. "It's Child's Play", *New Scientist*, 13 Nisan 1996.
Turkle S. "Who am We?" http://www.hotwire.com/wired/4.01/features.

Çocukların Önünde Asla

Televizyondaki şiddet görüntülerinin çocuklar üstündeki etkisi çok tartışılan bir konu. V-chip adı verilen bir cihaz yeni bir çözüm olarak öneriliyor. Televizyona yerleştirilen bu cihaz, başparmağın tırnağı büyüklüğünde. V-chip, anne ve babalara televizyondaki şiddet ve cinsellik içeren programlardan çocukları koruma olanağı sunuyor. Politikacılar bu basit teknolojiye hemen ilgi gösterdiler. V-chip iki yıl önce Kanadalı bir mühendis tarafından geliştirilmiş. Şubat ayında Amerikan Hükümeti 1998 yılından itibaren bütün yeni televizyonların V-chip donanımlı olarak üretilmesine karar verdi. Avrupa Parlementosu ve İngiliz Politikacılar ilkesel olarak kararı destekliyorlar.

Aslında düşünce oldukça basit. Yayınlar şiddet, cinsellik, argo kullanımlara veya sinemalarda uygulandığı gibi insanların yaş gruplarına göre sınıflandırılıyor. Havadan veya kablo ile gelen sinyaller televizyonun içindeki V-chip tarafından toplanıyor. 4 basamaklı şifreleme sistemi ile anne ve babalar bu devreciğe komut vererek şiddet ve cinsellik içeren programların sinyallerini bozabilecekler. Konu İngiltere'de sıcak tartışmalara neden oluyor. Bazı uzmanlar, çocukları şiddet ve cinsellik içeren programlardan korumak için her yolun denenmesi gerektiğini savunuyorlar. Bu konuda getirilecek her çözümün hükümet, yerel otoriteler, yayıncılar, program yapımcıları ve aileler ile birlikte bulunması gerektiğini düşünen uzmanlara karşı çıkanlar da var. Birçok yayıncı, reklamcı ve elektronik uzmanı V-chip'in gereksiz ve kullanışsız olduğunu savunuyor. Bağımsız Televizyon Birliği (ITVA) Avrupa İlişkileri Sorumlusu Ross Biggam, V-chip projesini destekleyen çevrelerin elinde yeterli veri bulunmadığını, buna rağmen bu çevrelerin çok kesin düzenlemeler getirdiğini, oysa Avrupa veya İngiltere'deki düzenlemelerin ve sınıflandırmaların yoruma açık olduğunu söylüyor.

V-chip'e karşı çıkanlar, BBC'nin sürekli bir yayın akışı rehberi yayınladığını, Yayın Standartları Konseyi'nin bir uygulama tüzüğü, Bağımsız Televizyon Komisyonu'nun ise bir program tüzüğüne sahip olduğunu belirtip V-chip'in bütün bu ölçütlerin ve tüzüklerin başarısızlığı olarak yorumlanabileceğini, bunun da tehlikeli sonuçlar doğuracağını söylüyorlar.



Bugünlerde V-chip için bütün Avrupayı kapsayan bir sınıflandırma hazırlanıyor. Sistem, 1 den 5'e kadar olmak üzere 5 düzeyden oluşuyor. En ağır şekilde şiddet ve cinsellik içeren yayınlar 1 sınıflandırılmasına alınıyor ve 5. düzey de az şiddet içeren yayınları kapsıyor. V-chip'e karşı çıkanlar bu projenin maliyetinin korkunç boyutlara erişeceğini ve ülkelerin kültürel farklılıklarının sorun yaratacağını söylüyorlar. Örneğin, İsveç'te şiddet ve cinsellik içeren yayınlardan çok, yanıltıcı reklamlardan çocukların korunması gerektiği görüşü yaygınken, İngiltere'de bunun tam tersi düşünülüyor.

Bütün bunların yanında bazı teknik problemler de söz konusu. Örneğin şifrelenmiş sinyallerin evlere nasıl ulaştırılacağı sorunu. Burada benimsenen yol (görüntü) bilgisi içermeyen düşey aralık çizgiler.

Bu yöntem Avrupa'da teletekst servisleri tarafından kullanılıyor.

Bağımsız Televizyonlar Komisyonu, bir diğer sorunun da yeni bir televizyon alındığında eski televizyonun genelde çocukların odasına konulduğunu ve çocukların hangi yayınları izlediklerinin takibinin zor olacağını söylüyorlar. Avrupa'da, 1960'dan beri çocuklar için uygun olmayan yayınların gece 21.00'den önce yayınlanmama sınırı var. V-chip karşıtları, V-chipli televizyonlarla birlikte bu sınırın kalkacağını ve yayıncıların sorumluluk duygularının azalacağını söylüyorlar. Bu arada ticari kanallardaki yayıncılar V-chip'in televizyonun en çok seyredilen saatlerinde reklam şirketlerinin televizyona reklam vermesini önleyebileceğini düşünüyorlar.

Bir diğer tartışma konusu da şiddetin tanımı üzerinde yoğunlaşıyor. Çizgi filmlerdeki şiddet ile filmlerdeki şiddet ayırımı hangi ölçütler içerisinde ele alınacak? Güreş bir spor mu yoksa bir eğlence mi? Bu konuda tek bir sınıflandırma programı tasarlamak ne kadar mümkün? Bütün bu sorular yanıtlansa, sorunların üstesinden gelinse ve V-chip bir işlerlik kazansa bile bu cihazın toplum için ne kadar yararlı olacağı konusunda şüpheler var. Utrecht Üniversitesi'nden Profesör Jeffrey Goldstein'ın 1996 yılında tamamladığı televizyondaki şiddet üstüne olan çalışmasına göre TV'deki şiddetten toplumun az bir oranı etkileniyor. Çünkü gerçek hayattaki şiddet sürüp gidiyor.

Beatrice Newbery
New Scientist 20 Nisan 1996
Çeviri: Ediz Evrenosoğlu



Gerçekleşen Düşler

Yüzlerce yıl önce yaşamış olan biri, bir zaman yolculuğu sonucu günümüze gelseydi neler düşünürdü kim bilir? Kendi çağının bilgisiyle bugünü karşılaştırdığında düşlerin, masalların çoğunun gerçek olduğunu görüp şaşırırdı belki. Belki de modern insanları büyücü ya da sihirbaz olarak nitelerdi. Bu kişi eğer günümüze yakın bir geçmişten gelmiş olsaydı, teknolojiden haberdar biri olarak 20. yüzyılı birçok tasarının gerçekleştiği bir altın çağ olarak görebilirdi. Bilimkurgu yazarları da benzer şekilde çağlarının bilgisiyle geleceğe bakıp, onu tasarlama, anlama peşindedirler. Bu bağlamda, bilimkurgu öykülerinde birçok yeni buluş ortaya atılmış; kurgu, bu yeni buluşlar üzerine inşa edilmiştir. Geçmişte yazılmış bilimkurgu kitaplarına baktığımızda günümüzde kullandığımız birçok şeye rastlayabiliriz. Uçaklar, otomobiller, telefonlar, televizyonlar günlük yaşantımıza çoktan girmiştir bile. Yüzyıllardır birçok yazarın düşünü kurduğu, üzerine yüzlerce öykü yazılmış Ay yolculukları da günümüzde gerçekleştirilmiştir. Şüphesiz bilimkurgu yazarları mucit değildirler; asıl işleri yeni icatlar yapmak değildir. Bir bilimkurgu yazarı düş kurar ve bu düşünü insanlarla paylaşır. Kurduğu düşler bilimseldir ve geleceği anlamaya çalışır. Bunun yanında buluşların bilimkurgu yazarları tarafından tasarlandığını söylemek yanlış olur. Yine de öyle makineler, öyle icatlar vardır ki ortaya çıkışlarından çok önce bilimkurguda boy göstermişlerdir. İyi ya da kötü yönleriyle bilim, her zaman bilimkurgunun özünü meydana getirmiştir. Bilim kimi zaman insanlığın yararı için, kimi zamansa kötü ve kontrol edilmesi gereken bir şey olarak gösterilir. Bilimin karanlık yüzüne en iyi örneklerden birini Yevgeni Zamyatin'in "Biz" adlı kitabında görmek mümkün: "Tek Devlet'te bilimin son buluşu, düş gücü merkezi bölgesidir. Bu merkez, beynin Varoli bölgesinde bulunan sefil bir düğümdür. Bu bölgenin röntgen ışınlarıyla dağlanmasıyla düş gücünüz tedavi edilecektir."

Zamyatin'in sözünü ettiği bu işlem, "Biz" adlı kitapta adı geçen "Tek Devlet"in ilerlemeyi engellemek için kullandığı bir buluştur. İster sosyal isterse teknolojik açıdan düşündüğümüzde, düş gücü, ilerlemenin vazgeçilmez öğelerinden biridir. Teknoloji çağını yaşadığımız günümüzde bilimkurgu yazarlarının öyküleri bilim adamlarına çoğu kez yardımcı olmuştur. Örneğin Campanella'nın "Güneş Kenti" adlı ütopyasında buhar makinelerinin ilk türleri karşımıza çıkar. Campanella bu makinenin ayrıntılarını kitabında betimlememiştir. Bu makineden yalnızca "Olağanüstü cihaz" olarak söz edilmektedir. Hertzka'nın "Özgür Ülke" adlı yapıtında ise buhar gücü, arabaları ve tekneleri hareket ettirmek için kullanılır. 1890'lı yıllarda benzinli motorlar icat edildiğinde, bu





motorların Chamberlern'in, "6000 ton Altın" adlı kitabında sözü edilen motorlara benziyor olması şaşırtıcıdır. Kitapta, yüksek basınç altında sıvılaştırılan karbonik asit gazı, bugünkü benzinli motorlarda görülen biçimde silindirlerle beslenmiyordu. Kullanılan anahtar buluş ise kontrollü gaz akışını sağlayan valflerdi.

Uçmak da insanların düş gücünü yüzyıllardır meşgul eden eylemlerden biriydi. Bir makine ya da balon yoluyla uçma teması da ilk uçakların ortaya çıkışından uzun zaman önce bilimkurgu yapıtlarında ele alınmıştı. 1783 yılında Montgolfier kardeşlerin ilk balonu yapmasından çok daha önce, 1657 yılında, Cyrano de Bergerac, içine sıcak hava doldurularak uçulabilen bir düzenekten söz etmektedir. 1785 yılında yazılmış, yazarı belli olmayan "Aerostatic Spy" adlı kitapta, sıcak havayla uçan balonların yanı sıra havadan daha hafif bir maddeyle uçan balonlardan söz edilmektedir. Kitapta "gizemli gaz" adı verilen bu madde muhtemelen hidrojendir ve günümüzde balonlarda kullanılmaktadır. Balonların ortaya çıktığı ilk dönemlerde bunların idaresi olanaklı değildi. Bunlar rüzgârın hareket ettirdiği ve rüzgârın estiği yere gitmek zorunda olan araçlardı. İlk yönlendirilebilen balon düşüncesi yine bir bilimkurgu kitabında, Seaborn'un "Symzonia"sında ortaya atılır. Silindir şeklinde bir sepeti olan balonu yönlendirmek için balık kuyruğuna benzer bir dümen takılmıştır. Bilim ve teknoloji ilerledikçe bilimkurgu yazarlarının düşledikleri makineler de biçim değiştirmeye başlar.

Bugünkü uçaklara daha yakın mekanizmalardan birine Francis Bacon'un "Yeni Atlantis" adlı kitabında rastlamak mümkün. Bacon, kitabında bu araçların detaylarına fazla değinmez. Ama kitabın karakterlerinden birine şu sözleri söyletir: "Biz kuşların uçuşlarını taklit ediyoruz. Havada belli bir seviyeye kadar yükselebiliriz." Uçakların gökyüzünde ilk kez görünmeye başlamasından kısa bir süre önce tasarlanan bir uçan makineye de "Gökyüzündeki Argonotlar" adlı kitapta rastlarız. H.G. Wells, bu kitabında kuşların uçuşlarını detaylı resimlerle inceleyen bir bilim adamının yaptığı uçan makineden söz eder. Bu makine kuş biçimlidir ve bir benzinli motor yardımıyla kanatlarını çırpar. Griffth'in "Uzayda Balayı" adlı kitabında ise havadan daha ağır taşıtların uçuş-



larının temel prensipleri ortaya çıkıyor gibidir. Griffith'in anlattığı makine 2 değişik türde uskurlar yardımıyla hareket eder.1. grup uskurlar makinenin yükselmesini, 2. grup uskurlar ise ileri doğru hareket etmesini sağlar. Jules Verne'in "Fatih Robur" ve "Dünya'nın Hakimi" adlı kitaplarında Robur'un "Albatros" adındaki uçan gemisi de benzer bir şekilde havalanır ve bu pervaneler elektrik gücüyle çalışır. Gemide bulunan güçlü akümülatörlerin sağladığı enerji, Robur'un makinesinin hareket etmesini sağlar. Verne'in "Fatih Robur" adlı kitabında havadan ağır uçuş prensipleri uzun uzun tartışılır. Oysa böyle bir uçuş için gerekli motorların yapılması ancak 20. yüzyılda mümkün olabilmiştir. "Helikopterler", "ortofterler" (mekanik kuşlar) ve "uçaklar" arasındaki farklar dikkatlice karşılaştırılır. "Sonuçta en başarılı uçuş prensibi uçaklarınki olacaktır." der Verne. O, bu makinelerin uçabilmesi için gerekli enerjinin elektrik olduğunu düşünüyordu ve bu güç en az Robur'un kullandığı akümülatörler kadar güçlü bir kaynaktan elde edilmeliydi. Verne'in kitapları arasında elektriğin kullanıldığı tek örnek bu değildir. "Denizler Altında 20 bin Fersah" adlı kitabında adı geçen denizaltı 'Nautilus', aynı 'Albatros' gibi bütün enerjisini elektrik bataryalarından alır. Kaptan Nemo'nun bir volkanın içinde doldurduğu bu bataryalar, geminin hareket etmesini, aydınlatmayı, yemeğin pişmesini, aletlerin çalışmasını ve bir 20. yüzyıl denizaltısında yapılması gereken ne varsa onun yapılmasını sağlar. Verne öylesine muhteşem bir denizaltı modeli çizer ki, yapılan ilk nükleer denizaltıya Nautilus adı verilir. Jules Verne, elektrik enerjisini "Yüzen Ada" adlı kitabında da kullanır. Hiçbir kara parçasına bağlı olmayan bir ada, elektrik enerjisi yardımıyla denizde hareket eder; adadaki binalar bu elektrikle aydınlatılır; telefon, telgraf gibi araçlar bu şekilde işletilir.

İlk telefonun icadından çok önce telefon benzeri cihazlardan söz edenler vardır. Bunlardan biri de Roger Bacon'dur. Bacon, "Yeni Atlantis" adlı kitabında bir karaktere şunu söyletir: "Bizim, kablolar ve borular yoluyla seslerimizi çok uzaklara iletecek imkanlarımız vardır."

Bir başka yazar John Astor'un "Öteki Dünya'ya Yolculuk" adlı kitabında telefonlar yalnızca ses değil, görüntü de iletmektedir. Kablolar kullanmadan sağlanan iletişim teması ise 1890'larda kullanılmaya başlamıştır. Griffith'in "Olga Romanoff" adlı kitabında Marslı bilim adamları Dünya ile "ışık ışınları" yardımıyla çalışan "foto-telegraf" yardımıyla anlaşırlar. İletişim araçlarından biri olan televizyon da birçok kereler bilimkurguda yer almıştır. Forster'in "Makineler Durduğunda" adlı kitabında bir televizyonun çalışması şöyle anlatılır: "Kadran işlemeye başladığında yuvarlak bir levha kızardı, sonra içine ışık doldu. Biraz sonra ise kadın,dünyanın öbür ucunda yaşayan oğlunun görüntüsünü görebiliyordu."

Henüz tam olarak gerçekleştirilememiş olsa da bilimkurgudaki makinelere ilginç bir örnek de Douglas Adams'ın "Evrenin Sonundaki Restoran" adlı kitabında karşımıza çıkan asansördür. Bu asansörün farkı,katlara gitmek için düğmelere basmak yerine asansörün bilgisayarına sesli komutlar verebiliyor olmanızdır. Aynı şekilde bilgisayar da size sesli yanıtlar verir: " 'Merhaba,' dedi asansör tatlı bir sesle 'seçeceğiniz kata kadar yapacağınız yolculukta sizin asansörünüz olacağım. Sirius Sibernetik şirketi tarafından siz, Her Otostopçunun Galaksi Rehberi ziyaretçilerini ofislere götürmek üzere tasarımlandım...'Evet,' dedi Zaphod içeri girerken 'konuşmaktan başka ne yaparsınız?' 'Yukarı çıkarım' dedi asansör 'veya aşağı inerim.' 'Güzel,' dedi Zaphod 'Biz yukarı çıkıyoruz.' 'Evet, tamam yukarı lütfen.' Bir anlık bir sessizlik oldu. 'Aşağısı da çok hoş.' diye önerdi asansör ümitle 'Oh öyle mi?' 'Süper' 'Güzel.' dedi Zaphod, 'Şimdi bizi yukarı çıkarır mısınız?' 'Sorabilir miyim,' diye araştırdı asansör en tatlı sesiyle 'aşağı inmenin size sağlayabileceği bütün imkanları gözden geçirdiniz mi?' ... 'Ne gibi başka imkanlar?' dedi yorgun yorgun. 'Eee,' diye ses aktı, aynen bisküvi üzerindeki bal gibi 'Orada zemin katı var, micro dosyaların durduğu bölümler var, ısıtma sistemi ...ıuhm,...' Durakladı 'Özel olarak heyecan verici bir şey yok.' diye itiraf etti 'ama yine de bir alternatif.' Zaphod, 'Varoluşçu bir asansör istemiş miydim ben?' diye homurdanıp öfkeyle yumruk attı duvara."

Bugün günlük yaşantımızda kullandığımız birçok teknolojik ürün yüzyıllar önce yalnızca bir hayâlden ibaretti. Bunların gerçekleşmesi için ne o günün teknolojisi yeterliydi ne de böyle şeylerin olabileceğine ihtimal verilirdi. Oysa bugün otomobillerde işimize gidiyoruz, uçaklarla yolculuk ediyoruz. Akşam işten eve geldiğimizde mikrodalga fırınlarda pişmiş yemeklerimizi yedikten sonra televizyonun karşısına kuruluyoruz. Bugün, bilimin ve teknolojinin verdiği bütün imkanları kullanarak rahat bir yaşam sürmeye çalışıyoruz. Biz tüm bunlara sahibiz; denizaltılarımız, uzay mekiklerimiz, bilgisayarlarımız var.

Uzun yıllar önce yaşayan bilimkurgu yazarları bunlara sahip değildi; sahip oldukları çok önemli bir şey vardı yine de: Düş gücü. Sahip olduğumuz bilimi düşleyen, bir gün düşlerinin gerçekleşeceğine inanan insanlardı bilimkurgu yazarları. Samsatlı Lukianas, Cyrano de Bergerac, Jules Verne, H.G. Wells ... onlar Ay'a gidildiğini hiç görmediler. Ama gidilebileceğini çok iyi biliyorlardı. Tek güçlük bunun nasıl başarılabileceğini bulmaktı. "Bu nasıl başarılır?" Bilimkurgu yazarlarıyla bilim adamları arasındaki ilişki bu soruyla başlar. Düşleri gerçeğe geçirmek bilim adamlarına düşen önemli bir görev. Bilim adamları geçmişte sorulan soruların çoğuna bugün yanıt verebiliyor; ama artık yeni sorularımız var. Bilimkurgu yazarları yeni "Nasıl?" soruları soruyorlar. Nasıl ışınlanabiliriz? Evrende yolculuk etmek nasıl mümkün olur? Nasıl robot yapabiliriz? Nasıl...

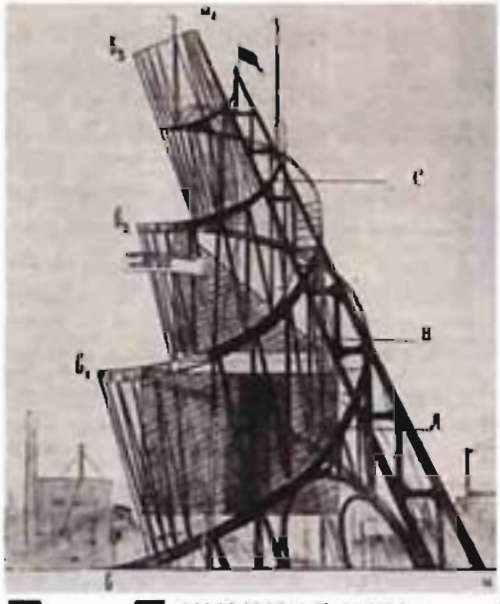
Geçmişimizin düşleri bugünümüzün gerçekleri, bugünün düşleri ise gelecekte gelecek gerçekler olacaktır.

Gökhan Tok

KAYNAKLAR:
Adams, D. , Evrenin Sonundaki Restoran, Çev: İrem Kutluk, 1996
Bailey, J. O. , Pilgrims Trough Space and Time, 1972
Shortland, Shailis, Lambourne, Close Encounters!, 1990

Yirminci Yüzyılın Etkileşim Ortamında

Sanatçı ve Teknoloji



Bilim-teknoloji ve sanat, oldum olası birbiriyle etkileşim içinde gelişmişlerdir. Teknik ve sanatın tek sözcükle, "tehne" ile ifade edildiği Eski Yunan döneminde ve öncesinde kendiliğinden işbirliğinde olan teknik ve sanat adamları, yüzyıllar sonra 1910'lar ve 1920'lerde tekrar buluşmuşlar, mühendisler sanatçılaşmış, sanatçılar mühendisleşmişti. Bu dönemde teknolojik ilerlemeyi fanatizm derecesinde yücelten sanatçıların bilim ve teknolojiye yaklaşımları savaş, çevre felaketleri ve nükleer enerji sorunları yüzünden sonraları değiştiyse de bilim-teknoloji ve sanatın güçlü ve dinamik etkileşimi varlığını hep korumuştur. Özellikle, 20. yüzyılda sanatçı, kendisini çevreleyen teknolojik unsurların etkisi altında kalmaktan kendini kurtaramamış, çoğunlukla, teknoloji karşısındaki olumlu veya olumsuz tavrını, tuvalinde, yontusunda hatta, kimi zaman kendisi de başlı başına birer teknolojik eser olabilen ürününde dolaylı veya dolaysız yoldan dile getirmiştir.

MOHOLY NAGY, 1921'de henüz teknolojinin yeni harikalarından sayılan telefonu kullanarak bir tabelacıyı aramış ve verdiği direktiflerle bir dizi resim yaptırmış(yapmuş?). Aynı yıllarda bir başka sanatçı İvan Kliun, savunucusu olduğu yeni sanat akımını Nagy'den aşağı kalmayan bir keskinlikle dile getiriyordu: "Michelangelo mermerden güzel bir Davut yontmuş. Ancak katıksız heykeltraşlık anlamında bu yaptığı önemsizdir. Bu iş, gençliğin güzelliğini içerir, heykelin güzelliğini değil. Bizim heykel anlayışımız kendinden başka hiçbir şeye yer vermeyen katıksız sanattır; içerik yoktur, sadece biçim vardır".

Başlı başına birer manifesto niteliğindeki bu eylem ve ifadeler neyi eleştiriyor, müjdeliyor veya karikatürize ediyordu. Başka ipuçları yakalamak için biraz daha eskiye, 20 Şubat 1909'da yazılmış, neredeyse eşanlamlı pek çok madde içeren *Fütürizmin öncü Manifestosu*'ndan bir paragrafa göz atalım: "Zaman ve uzam dün öldüler. Ebedi olanı, *hız* halihazırda yarattığımıza göre, şimdiden mutlak olana ulaşmış durumdayız."

Bu noktaya değin en üç örnekleriyle dile getirilen bilim teknoloji ve sanatın, ortaya çıkışlarından beri var olan ilişkisinden, sanatçının bilimsel ve teknolojik geçiş karşısında aldığı tavırdan başka birşey değil. Çağlar boyunca, kimi zaman hissettirmeden de olsa varlığını koruyan teknoloji-sanat ilişkisi 1910'ların sonları ve 1920'lerde, o sıralarda doruk noktasına ulaşıp Avrupa ve Asya'yı saran devrim rüzgârlarının da etkisiyle, sanatsal yaratıcılığın temel motivasyonlarından biri haline gelivermişti. Oysa o yıllar, bu ilişkinin ne başlangıç, ne de bitiş tarihiydi. Sanat uğraşı, oldum olası bilimsel ve teknolojik evrimin etkisinde ve bu evrimle işbirliği içinde. İlişkiyi birkaç farklı yoldan tanımlamak olası. En güçlü ilişki, başka herşeyle birlikte toplumsal dinamizmin bir parçası olan sanatın, teknolojik dönüm noktaları olarak da açıklanabilen toplumsal kilometre taşlarının olağan etkisi altında oluşu şeklinde ortaya çıkıyor. Neolitik çağın başlangıcı ve bitişi, rönesans, sanayi devrimi gibi kilometre taşları, dönemlerinde hangi teknolojiyle üretim yapıldığı üzerinden tanımlanabiliyor. Bu durumda sanatın da içinde ve beraberinde evrimleştiği toplumla birlikte, teknolojinin doğal etkisi altında olduğunu söylemek yanlış olmaz. Bu kendiliğinden etkileşimin pratikteki unsurlarından biri sanat ürününün ortaya konuluşunda kullanılan araçlarla ilintili. Yağlıboyasız yağlıboya tablo geleneği, döküm tekniği olmadan bronz heykel, kamera ve projektör olmadan sinemayı düşünmek olası değil. Tüm bunlar dolaysız ve kendiliğinden bir ilişki doğururken, sanatçının var olan bu ilişkileri fark etmesi ve yenilerini yaratışıyla, bi-



Vladimir Tatlin'in 1930'da yaptığı uçan makine projesinin 1960 yılında yapılmış bir rekonstrüksiyonu. Karışık malzeme. Stockholm Modern Müze.



Umberto Boccioni. Ruh Durumları: Uğurlamalar. 1911. Tual üzerine yağlıboya. 70x96 cm. New York, Modern Sanat Müzesi.



Giacomo Balla. Bir Otomobilin Hızı+Işıklar. 1913. Karton üzerine kağıt ve yağlıboya. 50x70 cm. Özel koleksiyon.

lim ve teknoloji sanatın konusu haline de gelebiliyor. Teknoloji, sanayi toplumu ve kent kültürünü dile getiren, eleştiren veya yücelten sanat akımlarında, teknoloji-sanat ilişkisi, yukarıda tanımlananlardan çok daha ileri bir evrededir.

Modern toplumun getirdiği yeni bir ilişki biçimi ise, yeni bir meslek dalının, endüstri ürünleri tasarımcılığının doğmasına yol açmıştır. Bu gerçekten de çarpıcı bir örnek oluşturuyor; çünkü, bir sanatçı olarak endüstri ürünleri tasarımcısının ürünü, bizzat teknolojik bir araçtır. Endüstriyel bir tasarımın yerleşik anlamda bir sanat ürünü olduğu her ne kadar tartışmalıysa da, sanat ve teknolojinin birleşmez unsurlar olduğunun en inatçı savunucuları bile, konu endüstri ürünleri tasarımına geldiğinde pes etmek zorunda.

Bilim-teknoloji ve sanatın bir araya gelmeyeceği savı da yeni değil. 17. yüzyılda, bilim ve sanatın zıt kutuplar olduğu, amaç yöntem ve sonuçları göz önünde bulundurulduğunda asla bir araya gelemeyecekleri düşünülürdü. Nesnelerin uzamsal ve niceliksel özellikleri gerçek ve kayda değer, nesnelere ilişkin dolaysız algısal izlenim ise gerçeklikten uzak ve güvenilmez olarak nitelendirilirdi. O dönemde, Galileo tarafından da savunulmuş olan bu düşünüş, temel bilimlerin artık ve kesin biçimde tanımlanmaları açısından entellektüel bir zorunluluktu belki de. Ancak günümüzde bilim ve sanatı kesin çizgilerle ayırmak aynı derecede işlevsellik taşımayabileceği gibi, fiilen girgin bir yapıya bürünmüş bu alanların bugünkü doğal seyrine ters düşebilir. 20. yüzyılda sanatçı, yaşamının sıradan ögelerinin yanısıra, sanatsal üretimini yaptığı araçların da ayrılmaz bir parçası haline gelmiş sanat karşısında lehte veya aleyhte tavır takınmak zorunda.

Bugün, insanlığın ortak dağarcığında biriktirilen bilimsel bilgi o kadar büyük ve karmaşık bir kütle oluşturmuştur ki, bu bütünün temel ve ortak motiflerini ortaya koyacak bir bilime gereksinim duyulmaya başlamıştır. Kuramsal fiziğin ve pek çok diğer bilim dalının ana hedeflerinden biri, farklı araştırma disiplinlerinin farklı madde ölçeklerinin, farklı hızlardaki sistemlerin, farklı parçacık ve kuvvetlerin yol açtığı olguların sonuçlarını ve içerdikleri öğeleri, bütüncül, ortak bir formülasyonla açıklamak haline geldi. Veya abartılı bir ifadeyle tüm evreni tek formülle açıklamak... Sanat, bilim dallarının aksine, pragmatik zorunluklarla, ilgi ve anlatım alanını daraltmadığından, bu amacı eskiden beri daha etkin biçimde üstlenebiliyor. Bilim çoğu kez bu yüzden sanatın sunduğu ipuçlarından yararlanma ihtiyacı ve sanatla işbirliğine gitmek zorundadır. İnsanın doğası gereği, bilimsel bilginin kapsamı büyüyüp tüm bu bilginin temel ortak motifleri belirginleşmeye, bütüncül formüller yazılmaya başladıkça, bilgi kütlesinin ayrı ayrı açıklama getirdiği sonuca yakın sayıdaki olguların neler olduğundan çok, içerdiği temel motifler ve ortaya konulan genel manzara önem kazanıyor. Tanımı yapılan bu evrim, aynı zamanda bilim ve sanatın birbirine yakınlaşma sürecidir. Eski bir Japon öyküsünde çay töreninin gerçekleştirilmesinden sorumlu olan Rikkyu,oğlundan bahçeyi konukların gelişinden önce temizlemesini ister. Oğlu işini bitirince, kusursuz biçimde temizlenmiş olan bahçeyi kolaçan eden Rikkyu, "yeterince iyi bir temizlik yapamamışsın" diyerek çıkışır ve oracıktaki ağacı eliyle sallar. Dökülen yapraklar yerde doğal bir motif oluşturur. Böylece, insan yapısı bahçenin yapısal düzeniyle, yaşam formlarının doğal düzeni bir araya gelir.

Modern toplumun dayattığı işbölümü ve uzmanlaşma zorunluluğu, sanatçı ve bilim adamını birbirinin yaptığı işin perde arkasından habersiz, apayrı insanlar olarak iki cepheye ayırmıştır. İki grup da temel motif ve süreçlerin keşfi için doğal olguları irdelerken, bilim adamı sanatçıyı fazla "doğaçlamacı", sanatçı da bilim adamını fazla 'mekanik' olarak algılayıp yadırgar. Oysa gerçekliğe dair gözlemler, insana katı ve tanımlı tablolar değil, göze ve akla, düzenli ve anlamlı gelen motifler sunar. Simetri, denge ve ritmik yineleniş gibi ögeler doğal olguların temel niteliklerini, do-





Laszlo Maholy Nagy. Işık Uzay Modulatörü'nün genel görünümü ve duvar üzerinde ışık oyunları. 1923-1930. Karışık malzeme. Yükseklik: 150 cm. Cambridge, Massachusetts, Busch Reisinger Müzesi.



Alexander Calder. Red Flock. 1949. Asılı hareketli metal. 86x165 cm. Washington, Philips Koleksiyonu.

George Rickey. Peristyle III. 1968. Paslanmaz Çelik. 102x260x153 cm. Washington, Corcoran Sanat Galerisi.



Kenneth Martin. Küçük Vida Mobil. 1953. Pirinç ve Çelik. 63x25 cm. Londra, Tate Galerisi.



Takis. İki Parçalı Elektromanyetik Heykel. 1960. Karışık malzeme. Yançap: 20 cm. Toronto, Ontario Sanat Galerisi



ğanın bütünlüğünü, düzeni, mantığı ve yaşamın yapısını ortaya koyar. Bu düzlem, sanat ve bilimin ortak zemini, Japon çayevi sorumlusunun görücüye çıkmaya hazır bahçesidir.

Bütün bilimsel bilginin tek bir algılayış motifine indirgenmesi, insanlığın çevresindeki en sıradan şeye olsun, bu motifin sonucu olan bir gözlükten bakmasına yol açacaktır. Aslında, sanat eleştirmenlerinin fütürizmi tartışırken dile getirdikleri gibi, sanatçının çevreyi bilim ve teknoloji güdümünde algılaması için uzunca süredir bir gözlüğe gereksinim yok. Sanatçıyı ve diğerlerini çevreleyen, çıplak gözle görünür peyzaj günümüzde bilim ve teknolojinin kendisi. Sanatçının düşünce yapısını ve ortaya koyduklarını belirleyen peyzaj, bilim ve teknoloji ürünleriyle dolu. Sanatçı her ne kadar kaçmaya eğilimli olsa da bilim ve teknoloji bütün bireyler gibi sanatçıyı da kuşatıp sarmalıyor. Sayısız teknolojik unsuruyla, kentin altyapısı bilim ve teknolojinin etkisinden muaf bir sanatsal yaratıcılığı gittikçe zorlaştırıyor. Yeni teknolojik peyzajda yeni şüphecilikler, görüntüler ve semboller gömülü. Sanatçının ve ürününün bunlardan yola çıkması çoğunlukla kaçınılmaz. Sanatçının teknoloji karşısında 20. yüzyılın başlarındaki tutumunu, bugünün teknolojisinin temelleri olan motorlu binek araçlarının yaygınlaşması, telefon başta olmak üzere elektrikli araçların erişilebilir duruma gelişi,gelişen ve 1909'da Manş'ın uçakla geçilişiyle kitleselleşen uçak teknolojisiyle açıklamak olası. Bu ve buna benzer pek çok teknolojik gelişme ve toplumsal hareket, 20. yüzyılın başlarındaki belirgin teknolojiyi yüceltici tavrı tetiklemiş sayılabilir. Ancak, elle tutulur bir olay belli bir tarih vermek gerekirse, dönemin bilim-teknoloji ve sanat tartışmasında taşıdığı önemi ortaya koyan başlama vuruşu, Fütürizm kavramının babası, İtalyan şair yazar Filippo Tommaso Marinetti tarafından, 20 Şubat 1909'da Paris'te Le Figaro gazetesinde yayınlanan manifestoyla yapılmıştı. Başta Giacomo Balla, Umberto Boccioni, Aroldo Bonzagni, Carlo Carra, Luigi Russolo gibi isimler olmak üzere bir grup sanatçıyla bir araya gelen Marinetti, "Muzaffer bilim"i yol gösterici alan ve fütürizm(gelecekçilik) adıyla anılacak olan hareketi başlatmıştı. Fütüristler, görsel anlatım dili olarak, Fransa'da tanıştıkları kübizmi benimsemişler ve kübizmin sanat tarihinde kaptığı başköşeyi almasına önayak olmuşlardı. Umberto Boccioni'nin *Ruh Durumları: Uğurlamalar* tablosuyla birlikte "trene binen" fütürizm, özellikle Balla ve Gino Severini'nin tablolarıyla "otomobile atlamış" ve birinci dünya savaşının karanlık dönemi de dahil olmak üzere, her zaman hareket ve hızı bünyesinde bulundurmuştur. Daha sonra süprematizm akımının öncülüğünü yapacak olan Kasimir Malevich de 1916'da yayınladığı ilk manifestosunda, her zaman hayranlık duyduğu Fütürizm'in etkisi altında, özlem duyduğu sanatı "hareketin ağırlığı, hızı ve yönü" üzerine kurmuştu. Dönemin "mekanik ve hareketten" yola çıkan diğer önemli isimlerinden ikisi Francis Picabia ve Marcel Duchamp. Esas olarak Dada hareketiyle ilişki içinde olan Duchamp, daha önce Giacomo Balla ve diğer bazı fütüristlerin de denediği gibi, mekanik hareketin ardışık aşamalarını birarada çizerek, bir bakıma bilim adamlarının çoktandır aşina oldukları zaman-konum grafiklerini kullanarak ifade ediyordu. Duchamp, sonraları estetikten yılıp, hazır malzemelere yöneldi. Sergilediği son parçaların arasında bisiklet tekerleği, çelikten bir tarak, daktilo kapağı gibi bir dükkândan alabileceğiniz türden şeyler vardı. Bu yalınlık ve sadeliğe yöneliş, teknolojik sanatla uğraşanların ortak yazgıları olsa gerek. Keza, Malevich de, eserlerinde gidetek daha sade bir tarz izlemiş ve sadeleşme süreci 1918'de Moskova'da açtığı "Beyaz Üzerine Beyaz" sergisine varmıştı. Konstrüktivist Rodchenko da "Siyah Üzerine Siyah" ile Malevich'in yolundan ilerlemişti. 20. yüzyılın başlarında, yapıtlarına teknolojik ilerlemenin yanında bir tavrı en belirgin biçimde yansıtan kişi Tatlin olmuştu. Tatlin ve Naum Gabo, konstrüktivizm adıyla anılan, teknoloji ve sanat dendiğinde belkide en başta akla gelmesi gereken akımın öncüleridir. Bu akıma bu alanda rakip olabilecek tek ekol belki de Bauhaus. 1920'lerde, sanat ve teknoloji işbirliğinde, özellikle işlevsellik taşıyan yapıtlarla o döneme damgasını vuran Bauhaus, başlıbaşına bir yazının kapsamını oluşturabilecek geniş bir konu.

Tatlin konstrüktivizminin 1913-1914 yıllarında dünyaya geldiği söylenebilir. Hareketin öncüsü olarak onun mu yoksa Malevich'in mi anılması gerektiği tartışması, aslında iki sanatçının tavırları ve ürünleri arasındaki farklılık göz önünde bulundurulduğunda, akımın hangi özelliklerle belirlenmesi gerektiğinin tartışmasına dönüşüyor. Malevich, duru, sade bir sanatın simgesi kabul edilirse, Tatlin geleneksel resimsel anlatımın reçetesi: uygula-

macı, dönüştürücü sanatın öncüsü olarak sivriliyor. Tatlin, sanatçıların son teknikleri iyi bir biçimde kullanıp, sanat yapıtlarına aktarabilmeleri için, kalifiye birer teknisyen, mühendis olarak yeniden yetiştirilmeleri gerektiğini savunuyordu. Tatlin gerçek uzayı yeniden tanımlamaya ve fethetmeye uğraşırken, gerçek malzemelere bir demirci atölyesinin sıradan araç gereçlerine yönelmişken, konstruktivistlerin bir kısmı yollarına boya ve fırçalarıyla devam etmiş ve sanal uzayı yeğlemişlerdi.

Tatlin'in gerçek uzaydaki en görkemli girişimi, ünlü "Üçüncü Enternasyonal İçin Anıt" olmuştu. Anıt, gerçekleştirilebilseydi, teknolojinin sanata Eyfel Kulesi'nden beridir verdiği en görkemli armağan olacaktı. Üstelik, Eyfel Kulesi 300 metre iken, Tatlin, kulesini 400 metre inşa etmeyi planlıyordu. Antik uygarlıkların, hemen tüm devasa yapıtlarında uyguladıkları bir geleneği izleyen Tatlin, anıtın ucunu kutup yıldızına çevirmeyi planlamış, yapısına astronomik, dolayısıyla evrensel bir kimlik yüklemişti. Eyfel Kulesi'nin aksine sarmallar ve eğik bir omurgadan oluşan Tatlin Kulesi projesi, erişilmiş düzeyle böbürlenen statik bir anıt değil, dinamizmi ve ilerlemeyi simgeleyen teknolojik bir idol olarak tasarlanmıştı. Kulede, büyük anıtsal binaları kapsayacak yaşam bölmeleri, asansörler ve vinçlerle desteklenmiş gezinti yolları yer alacaktı. Anıt, ne yazık ki gerçekleştirilememiş, geride kalan sayısız teknik çizim ve maketle ancak sanat tarihine girebilmiştir. Tatlin, aynı zamanda insan gücüyle çalışan, insanların bir gün bisikler gibi sahip olabileceklerini umduğu bir uçan makine de geliştirmeye çalışıyordu. Bir pilotun da danışmanlığından yararlanarak, eğri tahta, balina kemiği, ipek ve başka malzemeler kullanarak bir prototip üretti. Geliştirildiğinde bu araç, içinde vatan insanın kollarını indirip kaldırmasıyla kanat çırparak hareket edecekti. Tümüyle işlevselliğe dayanan bu program, aynı zamanda, insanın eskiden beri düşlediği uçma olasılığını, hareket, özgürlük ve ruhsal özlemlerini de yansıtıyordu. Tatlin'e göre, makine gücüyle sağlanacak bir uçuş, böyle bir düşü gerçekleştirmekten çok, yok edecekti.



Victor Vasarely. Orion Noir. 1963-70. Tual üzerine yağlıboya. 167x167 cm. Paris. Denise Rene Galerisi.

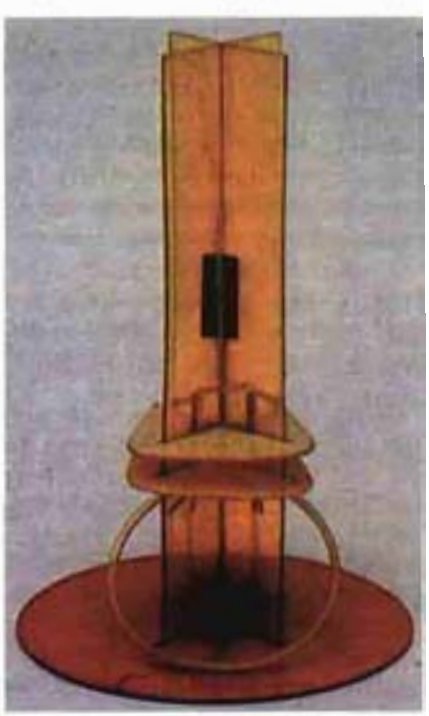


Bridget Riley. Gala. 1974. Tual üzerine akrilik boya. 160x160 cm. Londra. Mayor Rowan Galerisi.

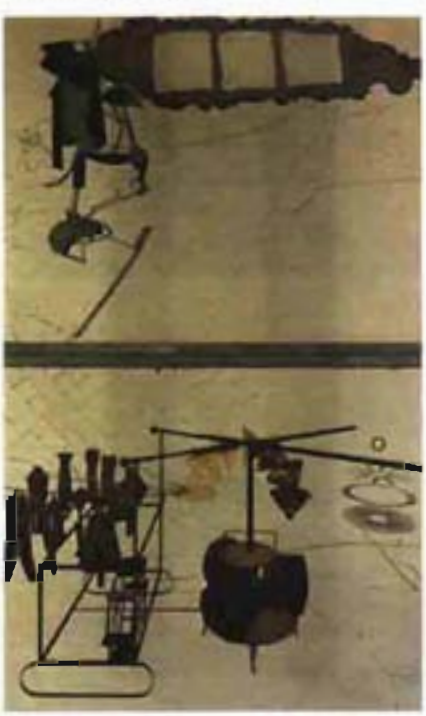
Sanal Hareket, Gerçek Hareket

Tatlin'den Naum Gabo ve Moholy Nagy gibi sanatsal anlatımın içine "gerçek" hareketi sokmuş ünlü isimlere geçmeden önce, biraz "sanat ürününde hareket" kavramının üzerinde durmak gerekiyor. Kronolojik olarak ele alındığında, hareketin kökleri antik çağa kadar uzanıyor. Bu dönemden 1900'lere kadar hareket, kendini hidrolik otomatlar, eklemli heykeller, saat mekanizmalarına eklenmiş renkli figürler, çalarken farklı renklerde kartlar çıkaran orglar, insan işlevlerini taklit eden otomatlar ve sinema öncesi ilk projeksiyon deneyleri olarak kendini göstermiş. Hareket, bunların yanı sıra, akla gelebilecek her sanat ürününde ışık, armoni, alan, çizgisel çeşitlilik, perspektif gibi tüm temel anlatım unsurlarının yanısıra, yapıtın içinde gömülü olarak varlığını sürdürürken, 1900'lerin başlarında, özellikle *Art Nouveau* hareketinin ürünlerindeki organik formlarda yavaş yavaş ön plana çıkarılmaya başlamış, plastik bir öğe olmaktan çıkıp, temel bir araç, hatta hedef olarak belirginleşmiştir. 1920'lere kadar fütürizm, Blaue Reiter, kübizm, vortisizm, konstrüktivizm gibi akımlar ve Tatlin, Picabia, Duchamp, Kandinsky, Klee, Delaunay, Malevich gibi sanatçılarca başlatıcı edilen hareket, bu tarihte "kinetik sanat"ın doğuşuyla başlı başına bir akımın teması olmuştu.

Sanat ürünlerindeki hareketi iki kısma ayırmak yerinde olur: sanal ve gerçek hareket. Gerçek hareket içeren ürünler, aynı salonun vantilatörü gibi, izleyiciler sergi salonunun içinde değilken de hareket özelliklerini korurlar. Oysa, sanal hareket içeren ürünler, ancak, izleyici ürünün an-



Naum Gabo. Sütun. Karışık malzeme. Yükseklik: 183 cm. Danimarka, Louisiana Müzesi.



Marcel Duchamp. Bekarlar tarafından Çırılçıplak Soyulan Gelin. Cam üzerine yağlıboya ve kurşun tel. 277x175 cm. Philadelphia Sanat Müzesi.



Nicolas Schöffer. Chronos 8. 1967-68. Paslanmaz çelik ve motorlar. Yükseklik: 3 metre. Paris, sanatçının özel koleksiyonu.

latım özelliklerini çözümlemeye başladığında hareketlilik kazanırlar. Bu hareket, bir yağlıboya tablodaki yinelenmiş renkli geometrik formlar, tonlama yinelemeleri, çizgisel hareket anlatımları gibi biçimlerde karşımıza çıkabilir. Özellikle kübizm sonrasında revaçta tutulmuş bir sanal hareket anlatımı biçimi de, bir nesnenin, hareketinin farklı anlarındaki konumlarının ard arda çizimiyle elde edilmişti. Aslında bir rönesans ressamının figüratif çalışmasında da varlığını koruyan hareket ögesi, bir kinetik sanat akımı takipçisinin tablosunda bizzat tema oluverir. Sanatçı ve aktif izleyici için sanal hareket, kökleri termodinamiğe ve bilgi kuramına kadar uzanan doğabilimsel bir serüvendir. Bu türden yapıtlardaki hareket, çoğunlukla yinelemelerden oluştuğu için, bilgi kuramı açısından tartışılmaya değer konulardır. Keza, termodinamikçiler, yineleme veya gereksiz yinelemeyi bilgi ve entropinin niceliğini tartışırken kullanırlar. Yapısal yinelemenin gerekliliğini veya gereksizliğini tartışmak için termodinamikçi olmaya gerek yok. Büyükçe bir apartman resmi yapmaya girişmiş bir çocuğu ele alalım. Özenerek çizmeye giriştiği pencere sıralarından tez zamanda usanacak, belki de bir noktada işi "vb." veya "..." kullanarak dahiyane bir yolla, çocukça çözümleyiverecektir. Sanatçı Andy Warhol da, yinelemelerin gerekliliği veya gereksizliği konusuna bir ömür boyu kafa patlatmış, birbirinin neredeyse tıpatıp benzeri serigrafi baskılarından oluşan "seri yapıtlar" üretmiştir.

Çağdaş anlamda gerçek hareket içeren "kinetik" yapıtların tasarımına girişen ilk kişi Naum Gabo olmuştur. Kardeşi Pevsner ile birlikte kaleme aldıkları "Realist Manifesto"nun bir yerinde şöyle deniyordu: "Sandalyeler, masalar, lambalar, telefonlar, kitaplar, evler, insanlar, kısaca her nesnenin kendi esas görüntüsüne sahip olduğunu biliyoruz. Bunların tümü kendi ritmleri, gezegensel yörüngeleriyle başlıbaşına birer dünya aslında. Biz, yepyeni bir ögenin, kinetik ritmin varlığını duyuruyoruz. Bu, gerçek zamanın yeni bir algılama biçimidir. Günümüzün konstrüktivist teknikleriyle doğanın gizli güçlerine, olguların fiziksel yapısına ışık tutabiliyoruz."

Gabo'nun ünlü yapıtı "Sanal Kinetik Hacim", kinetik heykel tipolojisinin ilk örneğiydi. Yapıt, tabanındaki elektrikli motor tarafından döndürülen, dikilmesine uzanan çelik bir tel parçasından oluşuyordu. Motor farklı hızlarda çalıştırıldığında, bükülerek dönen tel parçası, havada farklı dairesel kesitli hacimlerin dış yüzeyinin "hükmünü" oluşturarak sanal hacimler yaratıyordu. Havada döndürülen tel veya ince metal çubuktan oluşan kinetik sanat ürünleri, Gabo'dan sonra da pek çok sanatçı tarafından çeşitlendirilerek yinelenmiş, bugüne kadar farklı biçimlerde uygulanmıştır.

Gabo'nun izinden gidenlerden biri de Laszlo Moholy Nagy olmuştu. Kendini ışıklar saçan metal mekanik konstrüksiyonlara adayan Nagy, Gabo'nunkini andıran manifestosunun bir yerinde şöyle diyordu: "Klasik sanatın statik temellerini evrensel sanatın dinamik temelleriyle değiştirmeliyiz." Bu mekanik sanatın bütünüyle evrensel olamayacağı, teknik yapısıyla en azından erkek egemen olacağını zannedenler için hemen belirtelim ki Moholy Nagy bir kadındı. Nagy, ışık, uzay ve hareketle ilgili deneylerine bir takım mekanik aygıtlar kullanarak girişmişti. Bunlardan en ünlüsü, 1930 yılında sergilenen "Işık-Uzay Modülatörü" veya bir başka adıyla "Işık Makinesi"dir. Işık Makinesi, birbirine geçmiş üç temel hücreden oluşan, 1.5 metre yüksekliğinde parlak metalden bir konstrüksiyondur. Bir hücre dikdörtgensel metal levhalardan, diğeri delikli metal disklerden, üçüncüsü de hareketli cam bir spiralden oluşuyordu. Konstrüksiyonu aynı devreden kontrol edilen, farklı renklerde 150 kadar ampul tamamlıyordu. Araç, harekete geçirildiğinde, ışık, renk ve gölge oyunları sergileyerek biçimden biçime giriyor, aynı zamanda, içinde bulunduğu mekânın duvarlarında ilginç görsel bir devinim yaratıyordu. Yapıtın orijinali ne yazık ki günümüze kalmadıysa da elde pek çok fotoğrafı var.



Jean Tinguely. New York'a Saygı. 1960. Hareketli karışık malzeme. New York, Modern Sanat Müzesi.

Yakın dönemde, sanatsal ürünün içinde, özellikle de büyük ölçeklerdeki sanatsal ürünün içinde teknolojiye yer vermenin en yaygın yolu olarak performans(sanatsal anlatım yolu olarak her çeşit eylem) ve bunun en yaygın biçimi, happening(oluşum)ler öne çıkmıştır. Bunlardan en önemlisi belki de Ekim 1966'da, ABD'de 1913'te büyük bir askeri teknoloji gösterisinin yapıldığı bir alanda gerçekleştirilen ve ardışık 9 olaydan oluşan bir happening olmuştur. Bu etkinliklerde çok sayıda kalifiye mühendis ve sanatçı çalışmış, organizasyon asıl olarak Bell Laboratuvarları'ndan, lazer araştırmalarında uzmanlaşmış fizikçi, Billy Klüver ve sanatçı Robert Rauschenberg tarafından yönetilmiştir. Bu, teknoloji ve sanat işbirliğine imzasını atmış en önemli organizasyon EAT'in (Experiment in Art and Technology'nin (Sanat ve Teknolojide Deney) kuruluş adımı olmuştu. Kuruluşun hedefi, teknoloji-sanat işbirliğine dair kütüphaneler oluşturmak, laboratuvarlar kurmak değil, var olan literatürü ve laboratuvarları bu amaçla kullanılmaya yönlendirmek olmuştu. Bu amaçla yerel gruplar oluşturulmuş, sanatçılara son teknolojik olanaklar konusunda seminerler verilmişti. O sıralarda sadece ABD'de 400 kadar mühendis, sanat alanında ürünler veriyordu. Yakın zamanda, benzeri bir organizasyon da okyanusun



Çalışmalarını MIT, CAVS bünyesinde yürüten sanatçılardan Arthur Ganson'a ait 4 ilginç kinetik Heykel. Kepçesini, dibindeki yağ havuzuna daldırıp aldığı yağı başından aşağı dökerek banyo eden bir mekanizma; Uzun çubukların tepesindeki kanatçıkları yavaşça çırparak hareket ettiren bir araç; Üst kısmındaki açıklığa yoğun yağ pompalayan bir yağ fıskiyesi; Tepedeki yumurta kabuğu parçalarını birbirine çarparak ilginç, rastlantısal, karmaşık melodiler çalmaya yarayan bir orıstrüman.

ğbür kıyısında, İngiltere'de ortaya çıkmış. Söz konusu organizasyon, "Center for Advanced Study of Science in Art"(Bilimde Sanat İçin İleri Çalışmalar Merkezi), 1967'de Marcello Salvadori tarafından kurulmuştu. Merkezde, EAT hareketinin aksine, özel olarak sanatsal üretim için inşa edilmiş laboratuvarlar ve sergi salonları bulunuyordu.

Sanatın teknoloji karşısındaki tavrına ilişkin ilginç örneklerden biri de Otto Piene'nin çalışmalarıdır. Çalışmalarının hepsinde, uzayın fethi gibi temalar, hava ve ışığın olabilecek tüm teknik olanaklarla malzeme olarak kullanılışıyla, esas olarak Sky Art (Gök Sanatı) denilen bir tavır sergilemiştir. 1928'de Almanya'da doğan Piene, tanık olduğu hava saldırılarının etkisini çalışmalarına yansıtarak, savaş sonrası kuşakta yaygın olan soyut tablo sanatının egemenliğini kırmaya çalışmıştır. Heinz Mack'le birlikte kurduğu Sıfır Grubu, EAT gibi, sanat-teknoloji bileşimi bir yaratıcılığın kurumsal temsilcisi olmuştur. Piene, son teknolojik olanaklardan yararlanabildiği, ünlü MIT'teki (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) CAVS'de(*Center for Advanced Visual Studies*, İleri Görsel Araştırmalar Merkezi) katılmış, ve bundan iki dönem öncesine kadar kurumun başkanlığını yürütmüştür. Şu anda merkezin başkanlığını, Piene'nin halefi Gyorgy Kepes'ten kısa bir süre önce devralan Krzysztof Wodiczko yürütüyor. Teknoloji ve sanat çalışmalarına sağladığı maddi destek, malzeme ve mekânla, alanda şu anda öncü bir konuma sahip olan CAVS, 1968'de kurulmuş. Merkezde bugüne kadar 300 kadar araştırmacı, sanatçı ve mühendis çalışmalar yürütmüş. CAVS, sanatsal yaratıcılıkta bilgisayar, video teknolojisi, lazer ve holografinin kullanımında öncü girişimlerde bulunmuştur. Bilim, teknoloji, sanat işbirliğindeki literatürü toplayıp akademik programlar hazırlayan CAVS, bu başlıkla yürütülen çalışmalar sonucunda, lisans üstü öğrencilere görsel bilimler dalında yüksek lisans derecesi de veriyor.

Peki, geriye pek azı kalmış 20. yüzyıldan ve önümüzdeki 21. yüzyıldan bu alanda başka neler bekleyebiliriz? Bu soruya yanıt aramadan önce, günümüz sanatçılarından bir iki tanesinin çalışmalarına göz atalım. Söz gelimi, Todd Siler'i ele alalım: Siler, görsel metaforlar ve benzetmeler yoluyla, beyin araştırmaları ve nükleer fizik alanlarındaki son bulguları sanatsal anlatım yoluyla sunmayı hedefleyen bir sanatçı. Beynin çözümlenmesi yoluyla tüm evrenin çözümlenebileceği savından yola çıkan yapıtlar veriyor. Siler gibi CAVS üyesi olan bir başka çağdaş sanatçı, Shawn Alan Brixey de, temel fiziksel olgulardan yola çıkan çalışmalar yapıyor. Yapıtlarında çoğunlukla ses ve ışığa ait fiziksel özellikleri sonuna kadar kullanmaya çalışan Brixey, maddenin, özellikle de parçacıkların temel fiziksel özelliklerinden yararlanarak, birbirleriyle ve izleyenle etkileşim halinde ses ve ışık gösterileri yapan, lazer ve holografi araçları geliştiriyor. Güneş ve okyanusla ilgili projeler üzerinde yoğunlaşmış bir sanatçı, Jürgen Claus. "Okyanus Gezegeni", "Güneş Heykelleri" gibi ilginç adlar taşıyan ürünler ortaya koyuyor. Adları kadar ilginç olan bu sanat yapıtlarından, "Güneş Heykelleri"nin dış yüzeyleri güneş pilleriyle kaplı. Heykeller, bilgisayar kontroluyle Güneş'in hareketini izlerken, bir yandan da kendilerini besleyen elektrik enerjisini depoluyorlar. Bu gibi örnekleri sonsuz bir listede toplamak olası. Temel motivasyon, en başlarda olduğu gibi, sanatsal üretimin içine son teknolojik olanakları katmak. Sonuçta elde edilen duygu, mekanizasyonun yüceltilmesi, karikatürize edilmesi ya da gereksiz endüstriyelleşme ve yabancılaşmanın, ekolojik dengesizliğin eleştirilmesi olabilir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, yakındaki "tekno-sanatın" özellikle iletişim ve bilgisayar teknolojisinin olanaklarını sömüren ve herkesin çok iyi bildiği küresel sorunlar konusunda tavır dile getiren, çeşitliliği sadece, insanın hayalgücü ve yaratıcılığıyla sınırlı olan temalar ve teknikler izleyeceği tahmin edilebilir. Bilgisayarın, genel olarak enformasyon teknolojisinin sanatsal üretme katkısı, başlıbaşına bir yazının kapsamını oluşturabilecek geniş bir konu. Ama tüm bunların ötesinde olan, geregen sınırlanan ötesinde, uzay boşluğunun enginliğinde gerçekleştirilecek sanat ürünlerini düşlemek belki de...

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Kepes, Gyorgy: *The New Landscape in Art and Science*, 1961.
Linton, Norbert: *Modern Sanatın Özünü Çözümlemek*, Çev: C. Çapan, S. Üçş, 1981.
Popper, Frank: *Art of the Electronic Age*, 1993, Thames and Hudson.
Popper, Frank: *Kinetic Art*, 1968, New York Graphic Society.
Sun, Hyoil: "Sanat ve Bilim Bir Araya Geldiğinde Ne Olur?", Sanat Dünyamız, Sayı 1998.
Wilmerding, Edward: *Art Since World War II*, 1995, The Viking Press.



Orkestra Nasıl Yönetilir?

Elinizde şef bagetiyle Münih Filarmoni Orkestrası gibi büyük bir orkestra yönetmeniz gerektiğini düşünün. Bu yazıda size bir orkestraya istediğiniz gibi çaldırabilmenin yolunu açıklıyoruz.

Şef Achim Fiedler sağ elinde bagetini tutuyor, sol eli de havada, orkestraya yönelmiş durumda. Birazdan Igor Strawinsky'nin 'Divertimento'sunu yönetecek. Kendisini Berlin Senfoni Orkestrası'nın şefi Michael Schonwandt izliyor. Schonwandt genç şef Fiedler'e yardım edecek. Önce orkestraya çaldıracağı parçanın ne olduğunu soruyor. Fiedler "Bu bir bale" diye yanıt veriyor. "Doğru. O zaman parçayı ona göre şekillendireceksiniz, sürprizlerle dolu olarak". Fiedler bagetini kâh çellolara, kâh kemanlara yöneltiyor. Schonwandt sık sık araya giriyor "Klarnetlere dikkat edin!" "Burada yönetimi daha fazla ele almalısınız, yoksa kimse anlamaz" veya "Eksik ölçüyü belirginleştirin" diye talimat veriyor.

Bu orkestrayı daha iyi tanıyan Gabriel Feltz de işe dahil oluyor "Küçük notalara daha fazla yer verin; geniş bir hatta düşünün ve yönetin". Feltz, bu orkestrayı ilk kez yöneten meslektaşlarının kendilerini cereyana kapılmış gibi hissettiklerini farkediyor. Fiedler ise, bu durumun aşırı dozda eroin almak gibi bir şey olduğunu söylüyor.

Berlin'de orkestra şefleri için yapılan bu kurs programında 16 katılımcı var. İki tanesi ise kadın. Ancak işin açıkçası bugüne kadar Berlin Filarmoni Orkestrası'nı hiçbir kadın şefin yönetmesine izin verilmemiş. Dünyaca ünlü Viyana Filarmoni Orkestrası'nda ise kadın orkestra üyesi bile bulunmuyor. Bu durum, orkestra şefliğinin tam erkeklere özgü bir meslek olduğunu kanıtlar nitelikte.

Bu kurs programında sadece tek bir kişi sınıfı geçecek. 1995'te titiz bir elemeye tabi tutularak gelen 39 katı-



Şef hangi enstrümanın ne zaman çalacağını kesin olarak bilmelidir. Bunun için öncelikle partitürü okuması gerekir.



lımcıdan sadece bir tanesi bu kurs programının sonunda kalifiye olarak seçilmiş. Bu kursa katılabilmenin başlıca iki şartı var: Orkestra şefliği bölümünü bitirmiş olmak ve piyano çalmak. Şef Boggasch yeni bir parçayı yönetmeden önce piyanoyla partitürü çalıyor. (Bir partitürde müzik parçası için gerekli olan enstrümanların tüm sesleri notayla alt alta yazılmıştır). Böylece parçadaki sesleri önceden tanımış oluyor. Daha sonra yapılacak detay çalışmasıyla kişinin partitürdeki nota karmaşasına alışkın hale gelmesi gerekiyor. Bu hiç de kolay bir çalışma değil. Çünkü çoğu zaman on veya oniki enstrüman aynı anda farklı notalar çalıyorlar . Bu "kaos" içinde yönetim bir göz açıp kapama anı kadar dahi yitirilmemeli.

Bu nota karmaşası içinde elbette bazı hileler yapılabilir. Roger Boggasch "Partitür nefesliler, yaylılar vs. biçiminde bloklara ayrılabilir" diye açıklıyor. Ayrıca "kırmızı çizgiler" var. Bunlar parçayı bazı motiflerle ayırıyor. Örneğin, Beethoven'in ünlü 5. Senfonisi'ndeki "dadadadaaa" gibi bir yerinde sınırı çiziyor ve motifi ayırıyor.

Achim Fiedler bir partitür üzerinde çalışırken (örneğin bir Beethoven senfonisi) ilk önce notaları okuyor ve sonra çeşitli bant kayıtlarını dinliyor; çünkü şefin yönetişine göre Beethoven çok farklı yorumlanabilir.

Münih Filarmoni Orkestrası'nın şefi Sergiu Celibidache, müziği uzatıp yaymakla ünlüdür. Hatta kendisine "Yavaşlığın Üstadı" lakabı takılmıştır. Sık sık podyumun üzerinde hareketsiz kalır, sadece bagetini orkestraya doğru küçük küçük kımıldatır. Seyircinin göremediği şey çok önemlidir aslında: Bakışları. Bakışlar orkestra şefinin bagetinden sonra en önemli silahıdır.

Karajan Beşinci Senfoni'yi, dünyayı yaratır gibi yönetirdi. Gözleri kapalı, kollarını iyice öne uzatmış durumda ve çıkışları elleriyle dev bir yapıyı inşa eder gibi belirtirdi.

Leonard Bernstein'in çok daha farklı bir stili vardı. Karajan'ın aksine, Bernstein podyumda dans eder, zıplayarak döner, kurnazca güler ve gözlerini sağa sola çevirirdi. Onun, müziği anlamlı hale getirme tarzı buydu.

Ancak genç şefler eski yıldızları taklit etmek istemiyorlar. Bunu yapmamaları da gerekiyor. Schonwandt "Kişi eğer başka şefin tarzını taklit ederse, o iş başarısızlığa uğrar" diyor. Bu nedenle öğrencilerine kendi tarzlarını geliştirmeleri ve bu tarzı yerleştirmeleri için yardım ediyor.

Kişi ayna önünde bu tarzı yaratamaz. Ayna önünde 17-40 cm arası uzunluğa sahip, 30 gr kadar ağırlığındaki şef bagetinin doğru tutuluş biçimi çalışılabilir sadece. Baget hareketleri ise son derece basittir.

Üç dörtlük ölçüde, şef bageti önce yukarıdan aşağıya (bu "bir" dir), sonra sağa ("iki") ve en son yukarı çıkış noktasına ("üç") yöneltir. Yani şef havada bir üçgen çizer. İki dörtlük ölçü ise çok daha basittir: "Bir" aşağıya, "iki" yukarıya!

Karmaşık olan, altı dörtlük ölçüdür: "Bir" aşağıya, "iki" ve "üç" küçük hareketlerle sola, "dört" sağa bir eğri çizgi ve sonra sola eğri çizgi; "beş" ve "altı" ise yukarı doğru iki küçük dalgadır; böylece çıkış yerine geri gelinmiş olur. Bitişte şef havada bir "T" çizer, böylece son ses de kaybolur.

Bageti tutan el, müziği bölümleyip ölçüleri belirlerken, yani gerçek anlamda müziği yönetirken, sol el bambaşka bir görevi üstlenir. Sol el duygu elidir ve örneğin şef işaret parmağını dudaklarına götürdüğünde "piano" çalınmasını belirtmiş olur (piano: sesin hafiflemesi gerektiğini anlatan müzik terimi). Sesin artması gereken yerlerde ise, örneğin elini bir kürek gibi kullanır. Mozart'ın parçalarını yönetmekle ünlü olan Karl Böhm müziği boşlukta küreklerdi. Arturo Toscanini müziğin ağır işçisiydi; sol elini sık sık göğsüne bastırır ve diğer yandan bagetiyle havada tuhaf daireler çizerdi.

Garip hareketler ustası başka bir şef de Berlin Filarmoni'nin eski şefi Wilhelm Furtwängler idi. Bir parçadaki eksik ölçüyü genellikle iyice öne uzanmış kollar, kapalı gözler ve havada kararsızca salladığı bagetiyle belirtirdi. Parolası şuydu: "Onlar bir işaret vermemi bekliyorlar. Ben işaret vermem. Onlar başlarlar, ben de onlarla başlarım". Furtwängler'in bu huyunu bilmeyenler, onun bu kararsızlığından şüpheye düşerler. Önünde oturan birçok müzisyen tir tir titrer ve içlerinde-



Arturo Toscanini: Eleştirmenler ve hayranları onu en önemli şef olarak kutluyorlardı.



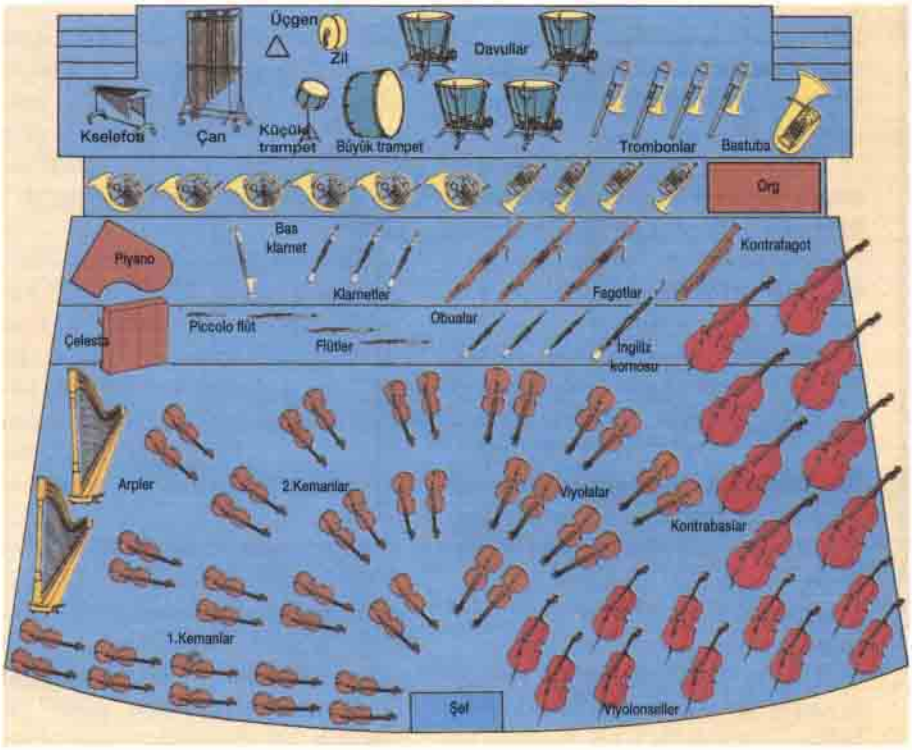
Wilhelm Furtwängler: İşaretleri belirsiz hareketlerden oluşuyordu.



Karl Böhm: Mozart yorumcusu ve müziğin ağır işçisiydi.



Herbert von Karajan: "Maestro" dünyayı yaratır gibi yönetiyordu.



Bir senfoni orkestrasının enstrümanları. Amerikan sistemi diye adlandırılan bu oturma biçiminde birinci kemanlar 16, ikinci kemanlar, 14 enstrümandan oluşur. Karşılarında viyolalar vardır. Bunları çello ve kontrabaslar izler. Şef tarafından değiştirilebilen oturma düzeni zorunlu değildir.

ki alarm zilleri çalmaya başlar. Tempo ve ritm tek bir vuruşta bütünlüğe ulaşmazsa herşey yitirilecektir çünkü.

Daha önce de belirttiğimiz gibi kitaplarda yazan orkestra yönetim tekniği evde aynanın önünde çalışılabilir. Ancak bu durumda insan orkestranın nasıl bir tepki vereceğini asla bilemez. Achim Fiedler "Bu çılgınlık. İnsan burada hemen yönetmeye başladığı zaman (Berlin Senfoni Orkestrasından bahsediyor) hiç ses çıkmıyor. Eğer beklerse, hepsi çok geç çalmaya başlıyor. Yani çok kararlı davranmak gerek" diyor. Hele orkestra bir şefe çok alışkınsa, orkestranın karşısına çıkan yeni bir şef eski şefle çok çalınan Beethoven, Mozart veya Haydn'ı son derece zor yönetiyor.

Genç, tecrübesiz bir şef orkestra için tam anlamıyla yemdir. Müzisyenler çoğu kez yeni şefi sınarlar. Yanlış tonlar, akorlar, tonartlar çalabilir, yanlış girişler yapabilirler. Arturo Toscanini provalarda çalınan yanlış seslerde sinirinden podyumda tepinir, homurdanır ve tükürürdü.

"Diktatör" lakaplı Toscanini, Herbert von Karajan gibi mükemmel bir kulağa ve yeteneğe sahipti. Bu özelliğe ancak onbinde bir insanda rastlanıyor. Toscanini'nin ayrıca olağanüstü bir hafızası vardı. Her şeyi ezberden yönetirdi. Ünlü şeflerden Hans von Bülow meslektaşlarını sık sık uyarır ve partitürü ezberlemeleri gerektiğini söylerdi.

Birçok şef çifte kabiliyete sahiptir. Bazıları işe Daniel Barenboim gibi piyanist, bazıları Lorin Maazel gibi kemancı, Carlo Maria Giulini gibi viyolacı, Arturo Toscanini gibi çelist, Sir Colin Davis gibi klarnetçi olarak başlamışlardır. Orkestradaki bir müzisyen kendi pasajının çalınamaz olduğu konusunda şikayet edip mızmızlandığı zaman, maestronun enstrümanı kapıp pasajın çalınmasının ne kadar kolay olduğunu gösterdiği de çok olmuştur.

Diğer bir bilinen yöntem ise şefin müzik parçasının yorumunu şarkı söyleme biçiminde müzisyenlere göstermesidir. Bu durum beklenmedik şekilde komik olmasına rağmen, birçok teorik yöntemden daha etkilidir. Moskova Filarmoni Orkestrası'nın eski şeflerinden Kiril Kondraschin meslektaşlarına şu tavsiyeyi veriyor: "Müzisyenlerin 'piano' çalmasını sağlamak istiyorsunuz. Ancak orkestra bunu yerine getirmiyor. Şöyle söyleyin 'sanki şoka girmişsiniz gibi çalın'. Yine olmuyor diyelim; o zaman düşünün ki karanlıkta merdivenleri iniyorsunuz ve bir basamak beklediğinizden farklı olarak diğerlerinden daha yüksek. Böyle bir durumda aniden uyanırsınız".

Orkestra şefliği öğrenimi gören birinin çok daha farklı kaygıları var. Öncelikle adının ünlü olması, fikirlerinin yavaş yavaş gelişmesi ve kendini kanıtlaması lazım ki "satışı" olsun. Michael Schonwandt şöyle açıklıyor: "Bir orkestranın karşısına ilk defa dikilen bir şef için en zor olan şey tecrübesinin ve tek bir tel beyaz saçının olmamasıdır".

Ne beyazlamış saçlara ne de deneyime sahip olan müzisyenler vardır elbette. Hiç bir şefe fazla üstünlük tanı-



Leonard Bernstein: Canlılığı müzisyenleri de heyecanlandırıyordu.



Sergiu Celibidache: Müziği uzattığı için ona "Yavaşlığın Üstadı" lakabı takılmıştı.



Lorin Maazel: Birçok müzisyen onun disiplinini ve özenini takdirle karşılamaktadır.



Simon Rattle: İngiliz şef "2000 yılının Karajan'ı" olarak anılıyor.

mak ve saygı göstermek istemezler. Bunun en tanınmış örneği 1922 yılında kurulan ünlü Moskova Persimfans Orkestrası'dır. Müzisyenler tamamen özgür olmak ve şefle eşit sorumluluklar taşımak istiyorlardı. Bu durum birkaç yıl sürdü. Ancak yavaş yavaş orkestra şefi üste çıkmaya başladı ve sonuçta şef bageti orkestra üzerinde tamamen bir egemenlik sağladı.

Şefleri olmadan çalan müzik grupları da vardır kuşkusuz. Bunlar kuartetler, kuintetler veya mini orkestralardır. Örneğin Bach'ın yaklaşık 20 enstrüman için besteleri vardır. Eskiden şimdiki anlayışa sahip orkestra şefleri yoktu. Şefler müzisyenlerin içindendi, çelist veya kemancı şef olabilirdi. Ayak da yere vurarak şef bageti görevini yapabilirdi.

Elinde keman yayını sağa sola sallamaktan veya ayakla taktik vermekten nefret edenlerden biri de mükemmel bir kemancı olan Jean-Baptiste Lully idi. Lully, aynı zamanda şefti. Bu görevi dolayısıyla müzisyenlerin içinde oturmaz, orkestranın karşısına geçer ve elinde tuttuğu uzun tahta sopayı yere vurarak orkestrayı yönetirdi. Bir konser sırasında gevşek çalan müzisyenlere kızarak ucunda metalden sivri bir parça olan sopasını yere vurmak isterken hiddetle ayağının üzerine vurdu ve kan zehirlenmesi sonucu öldü.

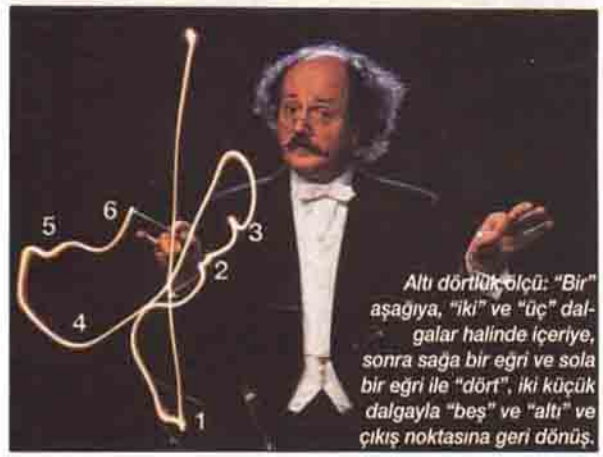
Ayakla yeri tekmelemek veya uzun sopayla yere vurmak korkunç gürültü yaptığı için, şefin kullanacağı sopa giderek küçüldü. Saray orkestraları barok çağının statü sembolü haline gelip müzisyen sayısı 50-60'a yükselince, orkestradan bir müzisyenin şefliği de üstlenmesi artık imkansız hale geldi. Bu işi ancak sadece yönetime konsantre olmuş, akustik ve optik bir anlayışa sahip bir kişi başarabilirdi. Besteciler böylece kendi parçalarını yönetmeye başladılar. 4. Senfoni'sinin ilk provasında şefliği de üstlenen Brahms, anlaşılamayan el kol hareketleriyle bu henüz tanınmayan senfoniyi daha da anlaşılmaz hale getirmişti. Brahms, Bülow'dan genel prova ve asıl konseri yönetmesini rica etti ve böylece müzisyenler doğru tınıyı buldular.



İki dörtlük ölçü: Bagetin ışık çizgisinin en alt noktası "bir"i, yukarı çıkan çizgi "iki"yi gösterir.



Üç dörtlük ölçü: İlk olarak baget aşağı iner ("bir"), sonra yukarıya ("iki") ve çıkış noktasına geri ("üç").



Altı dörtlük ölçü: "Bir" aşağıya, "iki" ve "üç" dalgalar halinde içeriye, sonra sağa bir eğri ve sola bir eğri ile "dört", iki küçük dalgayla "beş" ve "altı" ve çıkış noktasına geri dönüş.


Son ses: Bir parçanın bitiminde şef havada bir "T" çizer. T'nin bitim noktasında müzik de sona erer.

Şeflerin yerlerini nasıl buldukları da bazen ilginç tesadüflere dayanıyor. 1886'da Rio de Janeiro'da çalınacak olan "Aida" operasına ikinci şefin gönderilmesi kararlaştırılınca, 19 yaşındaki çelist Arturo Toscanini'nin yaklaşık 70 yıl sürecek orkestra şefliği kariyeri başlamış oluyordu. Münih Radyo Orkestrası'nın eski şefi Sir Colin Davis de kariyerine Şef Otto Klemperer'in yerine "Don Giovanni" operasını yöneterek başlamıştı. Leonard Bernstein ise işe aniden hastalanan bir şefin yerini alarak New York Filarmoni Orkestrası'nı yönetmekle başladı. O zamanlar 25 yaşındaydı.

Tarzları dışında şeflerin en çok konuşulan başka bir yönü de var: Maaşları. Bernstein sahneye çıkış başına en aşağı 40 000 Mark alıyordu. Lorin Maazel, Tokyo'da konuk şef olarak sahneye çıktığında 80 000 Dolar almıştı.

1950 yılından sonra doğan şeflerden bugün sadece dört tanesi büyük bir başarıya sahip. Bunlardan biri 41 yaşındaki İngiliz şef Simon Rattle. Rattle, sadece Mahler ve Beethoven ustası değil, aynı zamanda "Batı Yakası Hikâyesi" gibi müzikalleri yönetmekle de ünlü. Eleştirmenler onun yeni denemelerde bulunma istekliliğini bol bol övüyorlar. Hatta bir dergide Rattle'e "2000 yılının Karajan'ı" ünvanı bile verildi. Genç şefin başarı reçetesinin ne olduğu sorusunu danışmanı John Carewe bile yanıtlayamıyor. "O bir fenomen: Liverpool'den gelen sıradan bir genç" diyerek yetiniyor.

"Wie man ein Orchester zum Klingen bringt", PM Mayıs 1996
Çeviri: Yaprak Renda



Bir Dinozor Ressamı

Charles R. Knight

20. yüzyılın ilk yarısı boyunca paleontologlar, dinozorları küçük beyinli, sosyal hayatları ve ebeveyn ilişkileri gelişmemiş canlılar olarak düşündüler. Son yıllarda ise, dinozorların aktif, toplumsal yaşantı süren canlılar olduğuna inanan araştırmacı sayısı giderek artıyor. Eski görüşün etkinliğini onyıllar boyunca sürdürebilmesinde paleontologlar kadar, Amerikalı ressam Charles R. Knight'ın (1874-1953) da etkisi var. Amerika'da, müzeler için yaptığı duvar resimleri sadece kendi profesyonel yaşamı sırasında değil; ölümünden sonraki onlarca yıl boyunca insanların prehistorik yaşantıyı algılayış biçimini etkiledi.

BUGÜNKÜ tüm dinozor ressamlarının Knight'ın yaratılarına imrenerek büyüdükleri söylenebilir. Bu resimler, geçmiş yaşamı resmeden sanatçıları etkilemeye devam edeceğe benziyor.

Knight'ın etkisinin bu kadar büyük olmasında yetenekli bir sanatçı olmasının yanı sıra anatomi hakkında derin bilgi sahibi olan bir doğacı olmasının katkısı var. Tarihöncesi canlıların tekrar yaşama kavuşmasını sağlarken Knight, bu engin anatomi bilgisini kullanıyordu. Knight'ın resimleri Chicago'daki Doğa Tarihi Arazi Müzesi ve Los Angeles'daki Doğa Tarihi Müzesi'nde hala sergilenmektedir. Aynı zamanda resimleri, New York City'deki Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nin yeni dinozor salonlarının önemli bir kısmını oluşturuyor.

Bir dinozora ait olduğuna inanılan fosillerin ilk kez sergilenmesi 1824 yılında gerçekleşti. 1800'lü yıllar boyunca bilim adamları, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nin çeşitli yerlerinde yaptıkları kazılar sırasında çıkan çok sayıdaki diş ve kemik kalıntılarını biriktirdiler. Uzun zaman önce ortadan kalkan bu devler, doğal olarak halkın oldukça ilgisini çekti. Fosil avcılarının elde ettiği karmaşık iskelet kalıntıları bu tarihöncesi canlıları tekrar yaratmak isteyen ressamların isteklerini karşılamıyor, onlara sadece karalama yapabilecek kadar bilgi sağlıyordu. Halkın merakını tatmine yönelik en önemli çaba, 1841 yılında "Dinosauria" adını bulan seçkin paleontolog Richard Owen'dan geldi. Owen, 1854 yılında, bugün hala Crystal Palace'da duran, gerçek boyutlarında dinozor heykelleri siparişleri verdi.



Knight, engin anatomi bilgisi ve canlı hayalgücüne dayanarak birçok tarihöncesi hayvanı resmetmiştir. Resimde görülen Stegosaurus modeli günümüz standartlarına göre çok fazla zırhla kaplanmış olsa da, zırhların düzeni bugün kesinlikle kabul görmüştür.

1880'lerden önce toprak altından çıkartılan tek bütün iskelet -küçük, etobur, kuşumsu bir hayvan olan Compsognathus- Almanya'da bulundu. 1870 ve 80'li yıllarda çökel bakımından zengin olan batı Amerika'da bilim adamlarınca gerçekleştirilen kazılarla durum hızla değişti. Bilim adamları toprak altından sauropodların, yırtıcı allosaurların ve pullu stegosaurların eksiksiz iskeletlerini çıkardılar. Kısa süre içerisinde dinozorların şekilleri ve boyutları hakkında bilgi birikmeye başladı. Bundan kısa bir süre sonra, 1890'larda, Knight dinozor resimleri yapmaya başladı.

Zamanlamasının iyi olmasının yanı sıra, Knight'ın kendi zamanının en ünlü dinozor ressamı oluşunda başka önemli noktalar da var. Yeteneklerinin erken ortaya çıkmasına rağmen - ilk hayvan resimlerini ve peysajlarını 5-6 yaşlarında yapmıştı- olduça ileri derece de miyoptu. Bu soruna ek olarak, görüşü, çocukluğunda sağ gözüde ortaya çıkan ciddi bir rahatsızlık sonucunda daha da bozuldu. Tüm bunlara karşılık, çevresindeki yetişkinlerin güven vermeleri, sanatçı üvey annesi ve yetenekli bir aile dostu sayesinde New York City'deki bazı sanat okullarına gitti. 16 yaşında ilk ve tek tam zamanlı işini buldu: doğa resimleri yapmak.



Bu boynuzlu Agathaumus Knigth'ın erken dönem eserlerindendir. 1897 yılında, Amerikan Doğa Tarihi Müzesi için Cope'un denetimi altında yapılmış. Cope zamanında dinozorlar pek de gerçeğe uygun şekilde hayal edilemiyordu. Bu resimdeki hayvan da günümüz bilgilerine göre biraz fazla "süslü" kabul edilebilir.



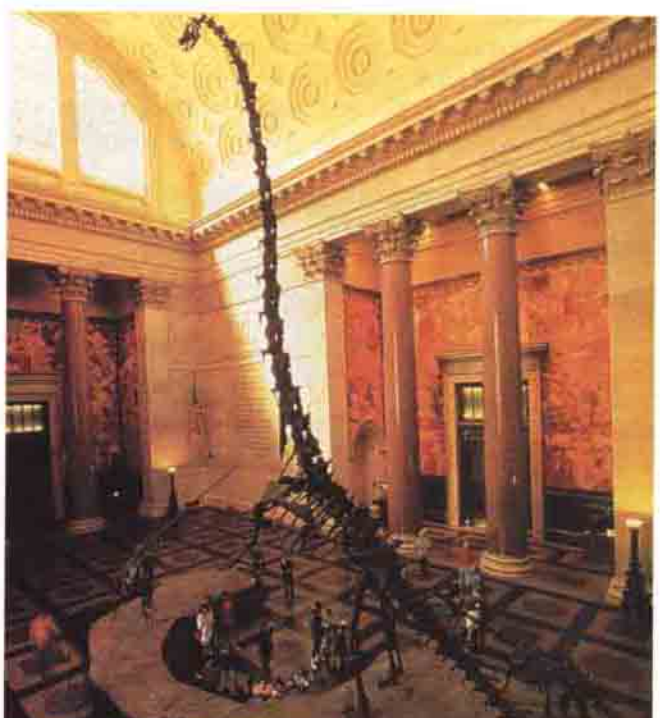
Bu küçük protoceraptoplar, Moğolistan'daki ilk dinozor yuvalarının keşfinden kısa bir süre sonra yapılmıştır. Knight, Osborn'un önerileri doğrultusunda, dinozorları yumurtalarını korurken resmetmiştir. Yakınlarda, Amerika Doğa Tarihi Müzesi'ndeki uzmanlar, yumurtaların aslında oviraptora ait olduğunu belirlediler. Resim şu anda Chicago Doğa Tarihi Arazi Müzesi'nde.

Bundan kısa bir süre sonra, kıskançlığı artan üvey annesinden kaçmak için Brooklyn'den Manhattan'a taşındı. Kısa sürede çeşitli doğa tarihi müzelerinin yayınlarına resim yapan bir ressam olarak kariyerini oluşturmaya başladı. Şehirlerdeki hayvanat bahçelerine gitmekten ve orada hayvanların, bitkilerin ve diğer gördüklerinin çok sayıda, titiz çizimlerini yapmaktan hoşlanırdı. Bu alıştırmalar ve Amerikan Doğa Tarihi Müzesine yaptığı ziyaretler sanatını geliştiriyordu. Burada iskeletleri parçalara ayırarak anatomi bilgisini artırma fırsatını buldu. Yine bu müzede bir paleontolog tarafından, Knight'ten bir dinozorun kopyasını yapması istendi.

Avrupa'ya yaptığı bir gezide biraz daha sanat üzerinde çalışıp, hayvanat bahçelerini gezdi. Gezi sonrasında tüm ilgisini dinozorlara verdi. Knight, ünlü omurgalı paleontoloğu Edward Drinker Cope ölmeden kısa bir süre önce, onun denetimi altında çalıştı. Cope ve rakibi Yale Üniversitesi'nden Otheniek C. Marsh, 1870'li yıllarda Amerika'daki dinozor merakının artmasına neden oldu.

Ancak Knight en önemli birlikteliğini, yine Amerikan Doğa Tarihi Müzesinde, aristokrat paleontolog Henry Fairfield Osborn ile kurdu. Müze müdürü olarak Osborn, birisinin kendi kuru kemik kolleksiyonlarını, canlı, büyüleyici görüntülere dönüştürmesini istiyordu. Osborn'a göre bu resimler, kalabalığın ilgisini çekebilir ve müzeyi doğa bilimleri konusunda önde gelen bir merkez haline getirebilirdi. Knight'ın, Osborn'un erken dönem fikirlerini yansıtan resimleri kısa sürede hem kendisinin hem de müzenin dikkate alınmasını sağladı. Osborn, sauropodların uzun boylu ormancıl otoburlar olduğunu iddia edip, kendi isteği doğrultusunda Knight'a arka ayakları üzerinde yükselip, ağacın üst kısımlarına erişmeye çalışan bir brontosaur resmi yaptırdı. Knight, resimlerinde en başarılı avcı dinozorlar olan theropodları havaya sıçrayan hayvanlar olarak resmetti. Theropodları çevik varlıklar olarak göstermek





Knight'ın kariyerinin erken dönemlerinde yaptığı bu resim, Henry Fairfield Osborn'un bir kuramından esinlenmiş. Osborn'a göre bu dinozorlar uzun, ormancıl hayvanlardı. Zamanın paleontologları bu fikre karşı çıktılar. 1991 yılında, Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nin girişine ünlü barosaur aynı şekilde yerleştirildi.





Resimde görünen ördek kafalı dinozorlar anatosaurus cinsine ait. Bu resim 1909 yılında Knight tarafından Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'ndeki iki iskelete bakılarak yapılmış. Müzenin dinozor salonu, yakınlarda, Knight'ın resmi ve iskeletler yan yana olacak şekilde düzenlenmiş.

konusunda haklı olsa da, o zamanın paleontologları tarafından bu görüş reddedildi.

20. yüzyılın başında, Asya ve Amerika'da yürütülen kazılarda Geç Tebeşir devrine ait dikkate değer dinozor kalıntıları ortaya çıktı. Bunlar arasında korkunç tyrannosaurlar, boynuzlu ceratopsianlar, ördek gagalı hadrosaurlar ve zırhlı ankylosaurlar vardı. Knight'ın bu döneme ait resimleri Amerikan Doğa Tarihi Müzesi ve Doğa Tarihi Arazi Müzesi için yapılmış, karmaşık sanat eserleridir. Resimleri, genellikle gerçekçi görününen, oldukça bildik dinozorlarla dolu, sisli manzaralardır -ki bunun nedeninin zayıf uzak görüş yeteneği olduğu sanılmaktadır. Bu yıllar, Knight'ın en üretken olduğu ve resimlerinin tüm dünyada kabul gördüğü yıllardır.

1920'lerde Knight'ın özel hayatı da en parlak zamanlarını yaşamaktadır. Kendisi ve neşeli karısı Annie Hardcastle New York'da popüler bir çiftti-ler. Annie, Knight'ın para işlerini denetleyip, kendilerini rahat bir yaşam garantisi altına almıştı. 13 yaşındayken kızları Lucy işleri üzerine aldı. 7 yıl sonra babasının resimlerinin Arazi Müzesi'nde sergilenmesi için müzeden 150 000 Dolar koparmayı başardı. 1930'larda Knight'ın dersler vermesi nedeniyle geliri ve otoritesi arttı. Bugün, dinozor restorasyonu tüm dünyada yaygın olarak yapılan küçük bir endüstri haline gelmiştir. Knight'ın keyfini çıkardığı, alanında tek olma zevki artık ortadan kalkmıştır.



Knight dinozorlar dışında memelilerin de resmini yapmıştır. Resimlerinde memelileri dinozorlardan farklı olarak hep hareket halinde çizmiştir.

Knight paleontologlarla yakın bir işbirliği içinde çalışmıştır. Bu yüzden sanatı döneminin bilimsel dogmatizmini yansıtır. Yalnız, bu dogmatizm hiçbir şekilde mutlak hale gelmemiştir. Örneğin, 1946 yılında derlediği *Çağlar Boyunca Yaşam* adlı dinozorlar kataloğunda Knight, dinozorları "uyum sağlayamayan, gelişmemiş" ve "hımbıl ahmaklar" olarak nitelemiş ve "dikkatli, küçük sıcakkanlı" memelilerin yerlerini almalarının çok doğal olduğunu söylemiştir. Ancak yine aynı sayfada bir yırtıcı dinozorun "hafif olduğu için hızlı hareket edebildiğini, bir sürüngen için efsanevî" olduğunu da not etmiştir. Dinozorları her zaman "tipik" sürüngenler olarak çizmemiştir. Bir resminde bir çift triceratopsu genç bir bireyi izlerken, bir diğer resminde otobur dinozorları sosyal bir grup halinde resmetmiştir. Orta Asya'daki bir dinozor yuvasının keşfinden sonra, Osborn'un önerisi üzerine küçük protoceratopsidleri yumurtalarına bekçilik ederken çizmiştir.

Döneminin sınırlamaları en çok Knight'ın ünlü eserinde, boynuzlu bir triceraptops'u iki tyrannosaurun karşısında çizdiği resimde, ortaya çıkıyor. O zamanlar bazı boynuzlu dinozorların sürüler halinde yaşadığı bilinmiyordu. Ayrıca Knight'ın bu resminde çok az hareket yer alır. Hem otoburun hem de etoburların bütün ayakları da sıkıca yere basmaktadır. Aslında, bütün ayakların yerde olması kuralı Knight'ın hemen hemen tüm resimleri için geçerlidir. Zaman zaman

memelileri, büyük boyutlu olsalar bile, yürür ve koşar halde çizmesine rağmen bunu hiçbir zaman dinozorlara uygulamamıştır. Knight, dinozorları genellikle koyu kül ve yeşil gibi kasvetli tonlarda çizmiştir. Dinozorların böyle renk tonları olsa bile, diğer birçok sürüngen ve kuş gibi renkli görürlerdi. Ayrıca pullu derileri yoğun pigmentasyon için uygun zemin oluşturmuş olmalı. Zaten bu yüzden günümüz sanatçıları dinozorlara genellikle parlak renkleri uygun görüyorlar.

Knight geniş anatomi bilgisini kullanıp, izleyicilere yok olmuş türleri gerçekten kendi gözüyle görmüş olduğunu düşündürtecek kadar gerçekçi göstermeyi başarır. Zaten bu da onun resimlerinin bugün hâlâ neden el üstünde tutulduğunu açıklıyor. Bu görünüşteki gerçekçilik, bazı yönlerden yapaydır. Knight, yaşayan hayvanların iskelet-kas yapısının ayrıntılı çizimlerini yaptıysa da, dinozorlar üzerinde benzer bir çalışma yapmamıştır. Sadece iskelet hayvanın kas yapısı hakkında kısıtlı bilgi sağlar. Knight'ın kullandığı bir anatomik alışkanlık, sanatçıları bir konuda yanılgıya düşürmüştür. Dinozorların sürüngen oluşu, kerkentele ve timsah gibi sürüngenlerin de dar uyluk kaslarına sahip olması Knight'ın dar, sürüngenimsi uyluk kası çizmeye itmiş. Ancak iskeletler incelendiğinde, dinozorların daha çok kuşlar ve memeliler gibi geniş uyluk kaslarına sahip olduğu anlaşılmış. Bu bilmece en sonunda 1970'lerde dinozorların sıcakkanlı olduğu kuramı ortaya atılınca çözülmüş. Zira geniş kalça ve uyluk kaslarına sahip bir hayvan bu yüksek aktiviteyi uygun bir solunum sistemi ile karşılayabiliyor. Ancak bu ortaya çıkana kadar birçok sanatçı Knight'ın geleneğini izleyerek dar uyluk kasları çizmiş.



Bu resimdeki canlılar, Dryptosaurus cinsinin döğüşken etoburları, paleontolog Edward Drinker Cope'un tasvirlerine dayanarak çizilmiştir. Knight bu resmi, Cope öldükten kısa bir süre sonra, 1876 yılında tamamlamıştır. Bu dinozorların havaya fırlıyor oluşlarını, bilim adamları onyıllarca kabul etmese de, günümüzdeki bazı bilim adamları bu theropodların oldukça saldırgan oluklarını düşünüyor.

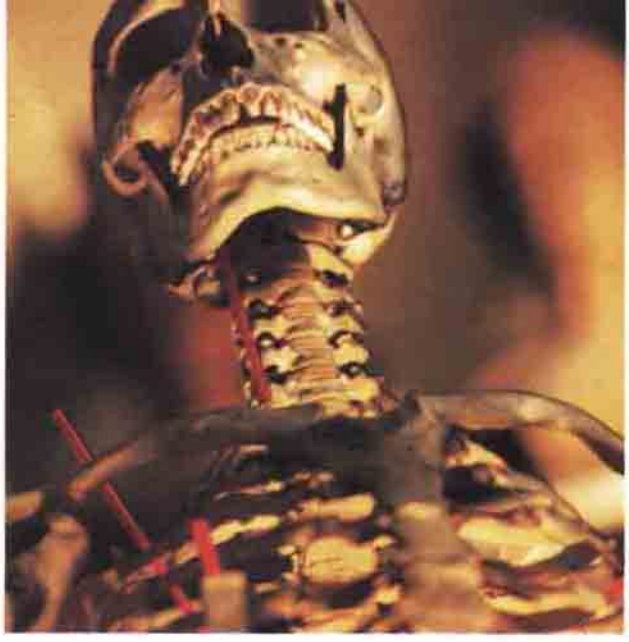
Sanatçılar bazı açılardan sihirbazlara benzer. İnsanlara gerçeğin bir uyarlamasını gördüklerini düşündürtmek için optik yanılsamalar kullanırlar. Bir kişin sanatında uygulayabildiği optik hileler zaman içinde arttığı için sanatçılar genellikle yaşlandıkça iyileşirler. Knight'ın ilerleyen yılları ise pek böyle olmamış. Bunun en büyük suçlusu, büyük olasılıkla giderek daha da bozulan görme yeteneği. Ayrıca, Osborn ölmüş; Büyük Buhran ve İkinci Dünya Savaşı, dinozor bilimini 30 yıl boyunca üzerinden atamayacağı bir suskunluğa itmişti. Knight'ın hiçbir zaman dinozorların yuvalama yerlerinden, sürülerin toplu göçlerinden, kutup yerleşmelerinden, Apatosaurus'un kafa biçminden, dev meteorların etkilerinden ve kuşların aslında yaşayan dinozorlar olduğundan haberi olmadı. Buna rağmen yaratıları, sanatsal kalite açısından günümüzün en yüksek standartlarını oluşturuyor ve kendisini izleyenleri motive etmeye devam ediyor.

Çeviri: Murat Maga

Gregory, S. Paul, "The Art of Charles R. Knight"
Scientific American, Haziran 1996



Knight'ın 1920'lerin sonuna doğru yaptığı bu tabloda Üst Tebeşir devrine ait Kuzey Amerika dinozorları resmedilmiş. Gözüken dinozorlar, soldan sağa: miğfer ibikli Carythosaurus, bir Parasaurolaphus sürüsü, bir tane zırhlı Paleoscincus, bir grup Struthiominus ve düz kafalı birkaç hadrosaur.



Bırakın Kemikler Konuşsun

BUNDAN 60 yıl önce FBI, aynı caddeye taşındığında Smithsonian antropologları suçların çözülmesine yardım geleneğini başlattı.

Bir perşembe, Douglas Owsley dikkatini ofisinde yerde duran mukavva kutuya verdiğinde vakit öğleni geçmişti. Kutuyu masa kenarına itti ve kapağını açtı. Buruşmuş beyaz kağıtlara ve bir örtünün altında duran balmumuna benzer kahverengi kafatasına ulaştı.

İskeletin kemiklerini teker teker masanın üstüne çıkardı. Kafatasını elinde evirip çevirirken "Kalın bir alın, büyük kulak arkası kemikleri, biçimli bir ense." diye mırıldanıyordu. "Dar burun delikleri, belirgin burun kemiği. Kesin olarak beyaz ve erkek." Ancak bu tip bir bilgiyi ortaya çıkarmak bir antropolog için çok vakit almaz. Bir tıp uzmanı, adamın eşgalini çıkartmış. Pataloğun Owsley'den istediği, bir bakımevindeyken kaybolan bu adamın herhangi bir yarasının olup olmadığı. Kemikler evin yakınında ağaçlık bir bölgede bulunmuş. Adamın dolaşırken yolunu şaşırıp kaybolduğu düşünülüyor. Ya da gerçekten öyle mi?

Douglas Owsley, Milli Doğa Tarihi Müzesi'nde adli antropolog olarak çalışıyor. Ülkedeki polis şubeleri ve tıp uzmanları sürekli olarak Owsley'nin hizmetlerinden yararlanıyorlar. Kemikler buluyorlar ve kime ait olduğunu, neler olup bittiğini öğrenmek istiyorlar.

Şehirlerdeki cesetler çürümeye başlamadan önce bulunabildikleri için, davaların çoğu kırsal alanlardan geliyor. Köpekler birçok cesedin bulunmasına yardımcı oluyorlar. Aynı şekilde avcılar ve yol kenarında dinlenmek için duran sürücüler ormanlık alanlarda cesetler buluyorlar.

Owsley müzenin üçüncü katındaki odalardan birinde çalışıyor. Kapının dışında koridor boyunca 4 m yüksekliğinde çekmeceler sıralı. Burada 30 000 insanın iskeleti dikkatlice dizilmiş ve listelenmiş. Owsley bazen hiç zaman yitirmeden bir davayı çözebiliyor.

Polis memuru: Bu bir insan mı?

Owsley: Hayır, bir domuz.

Polis memuru: Teşekkürler. Hoşçakalın.

Çoğunlukla soruşturmanın bitmesi haftaları hatta ayları buluyor. Owsley geçenlerde kız arkadaşının ölümüyle ilgisi olmadığını söyleyen bir polis memurunun davasını çözmüş. Araştırmacılar polisin kamyonetinin arkasında, yerde kalem ucu büyüklüğünde kemik kırıntıları bulmuşlar. Owsley bu parçaları sterozoom mikroskop altında inceledikten sonra, ölüm anında ya da o saatlerde kafatası parçalanmış birine ait olduğunu belirlemiş. Parçalar üzerinde çok yakından ateş edildiğini gösteren kurum, kurşun ve kan izleri bulmuş. "Adamın yakalanmasına kemik kırıntıları üzerindeki kan izleri yardım etti." diyor Owsley. "Bakımevi adamı" el kemikleri bir yığın, ayak kemikleri başka bir yığın oluşturacak şekilde masa üzerinde yatıyor. Owsley 12 sağ, 11 sol olmak üzere kaburga kemiklerini ayırıyor. Daha sonra, bacak ve kol kemiklerine bakarak adamın boyunu hesaplıyor, yapısı hakkında fikir sahibi olmak için kasların kemiklere bağlandığı noktalara bakıyor. Yaratıcı bir adli antropolog, parmak kemiklerine bağlanan kasların bıraktığı kabarık çizgilere bakarak, bu kime ait olduğu bilinmeyen iskeletin bir zamanlar flüt çalıp çalmadığını anlayabilir; fakat böyle bir bilgiyi rapora dahil etmez. Yılda 40 davaya bakan ve aynı zamanda George Washington Üniversitesi'nde öğretim görevlisi olan Douglas Ubelaker ve Owsley'in parolaları, "Bırakın kemikler sizinle konuşsun." Birer bilim adamı olarak yalnız eldeki kanıtlara dayanarak sonuca varıyorlar. Ubalaker, hiç hata yapıp yapmadığı sorusuna "Elde bulunan kanıtları dikkate alarak yasal bir davada hata yaptığımı hiç hatırlamıyorum." diye cevaplıyor. "Raporda hata yapmamalısınız. Ben 37 yaşında birinin iskeleti şeklindeki kesin bir yargı yerine, %90'lık bir olasılıkla 30 ile 38 yaşlarında biri derim."

60 yıl önce cinayetlerin çözülmesi için antropolojinin kullanıldığı görülmemişti. Yasa uygulayıcı kurumlar iskeletlerin alışıldık adli araştırmalarda bulunamayan ipuçları taşıdıklarını bilmiyorlardı ve antropologlar da polisin işine karışmakta isteksizdiler.

Bugün, adli antropoloji kabul edilmiş bir bilim dalı. Smithsonian'da adli antropoloji 1930'larda başladı. 1903'ten 1943'e kadar Fiziksel Antropoloji Bölümü'nde yönetici olarak çalışan Ales Hrdlicka ilişkiyi biçimlendirdi ve 1942'de Hrdlicka'nın öğrencisi ve ondan sonra yönetici olacak olan T. Dole Stewart düzenli olarak FBI için çalışmaya başladı. Stewart 1950'lerde Kore'de ölenlerin tanımlanmasına yardım etti. Diğer Smithsonian bilim adamları da adli görevler alıyorlar. Adli jeoloji ve böcek bilimi uygulayıcıları da var. Bir böcek bilimcisi kurbanın üstündeki böceklerden ne kadar zamandır ölü olduğunu anlayabiliyor.

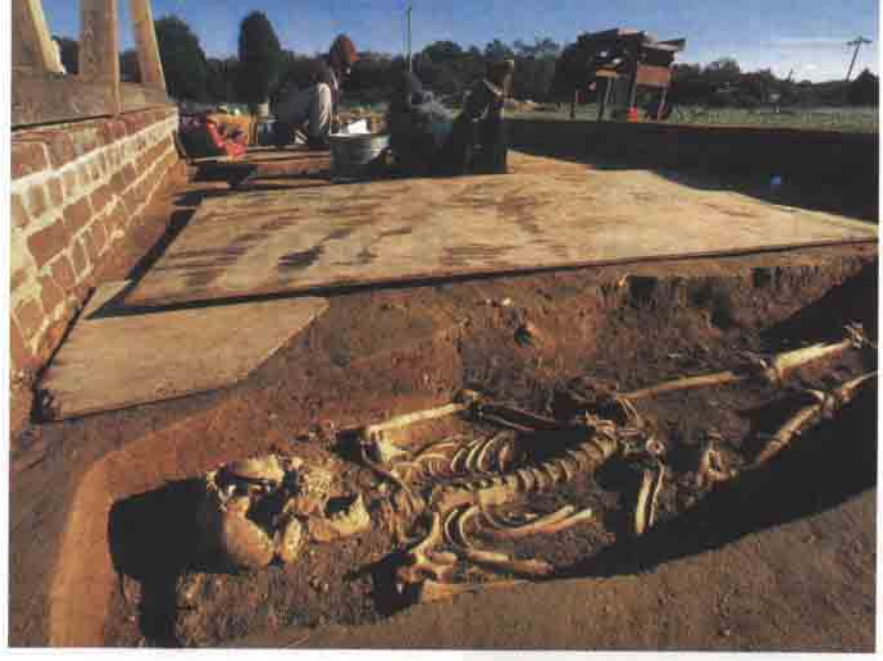
Adli antropoloji şimdi bile bilimsel topluluklar tarafından çok onay almıyor. "Bazı antropologlar hâlâ olayın araştırmaya bağlı olmaktan çok teknik olduğunu iddia ediyorlar." diyor Owsley öfkeli "fakat araştırmaya dayalı! Hesaplamadan elde ettiğimiz bilgiler eski iskeletler üzerindeki işimizi ilerletiyor. İç savaş kazılarına bakıyoruz. Beyazlara karşı zenciler, gençlere karşı yaşlılar, kentliye karşı köylü, zengine karşı fakir ve bunlara ba-

karak zaman içindeki hastalık değişimlerini görüyoruz. Sadece kemik kanserinin değil meme kanserinin de kemikleri deldiğini görüyoruz. Şimdi kemik patolojisinin yardımı ile 6000 yıl boyunca kızılderililerin savaşlarının evrimini izleyebiliriz."

Owsley ve Ubelaker yasal davalardan zevk alsalar da tarihi çalışmaları daha çok seviyorlar. Tarih öncesi kemikleri incelerken antropologlar, bir adamın leğen kemiğinin neden kırıldığı ya da neden köpeğiyle gömüldüğü gibi bireysel sorular yerine topluluklara zaman ve mekân içinde neler olduğuyla ilgileniyorlar; ne yediler, nerede ve nasıl yaşadılar, hangi hastalıklardan etkilendiler, tarımla yerleşik hayata geçtiklerinde beklentileri nasıl değişti.

Bazen müzenin antropoloji bölümünde hayal ürünü şeyler gerçekleşebiliyor. En çok satan cinayet romanı yazarı Patricia Cornwell "All that Remains" adlı romanı üzerinde çalışırken Ubelaker'a danışmış. Cornwell parmak kemiği üzerindeki kesik izlerinin nasıl olduğunu çıkarabilmek için bir gününü Ubelaker'la zedelenmiş kemik parçalarına bakarak geçirmiş. "Eroin" adlı kitabında bir tıp uzmanı olan Kay Scarpetta kurbanın kendisini savunmaya çalıştığı sırada kemiğin kesildiğini anlıyor. Dr. Alex Vessey karakterini de Ubelaker'dan esinlenerek yaratıyor.

"Bakımevi adamı" saatler sonunda hâlâ masa üstünde duruyor. Kemikler hoş olmayan bir şekilde yağlı gibi gözüküyor. Üstleri kurumuş doku parçaları ve balmumu gibi açık kahverengi bir maddeyle nemli ortamlarda bulunan yağ çürümesinin yan ürünü olan bir maddeyle kaplı. Owsley, şimdi mukavva kutudaki diğer şeylere bakıyor: kurşunlar, yüzükler, belgeler ve bir ayakkabı. Bir tavşan kemiği dışında diğerleri insana ait. Öldükten sonra vücudu etkileyen kanıtlar arıyor. Bu tip kanıtlar ceset taraça altında yatarken oluşan otlaşma, nehire atıldığında kemik kırıkları üzerinde alüvyonlar oluşması ya da nehrin dibinde sürüklenirken omurlar üstüne yerleşen salyangoz kabuğu olabilir. "Smithsonian'daki en güzel şeylerden biri telefonu açtığınızda, su yosunu için bir botanikçi, alüvyonlar için bir jeolog ve salyangoz için de bir zoolog çağırabiliyorsunuz. Adli antropoloji birçok disiplinle ilişki içinde."







Bıçak oynamış ya da darbeyi aldığı anda genç kadın kenara kaymış, kaburga kemiği yarılmış. Kafatası bir çekiçle 19 darbe almış; hasarın çoğu arkada.

Owsley bir kalça kemiğini tutuyor, "Sondaki açıklıkları gördün mü? İltihaplanma." diyor. Bir zarfın içinde siyah saçlar buluyor. Olay aydınlanmaya başlıyor. Owsley söylediğinden daha fazlasını biliyor. "Aslında bu adam 45 yaşlarındaymış. Karısı akli dengesizlikleri yüzünden bakımevine kapatmış. Adamı zehirlediğinden şüpheleniyorlar."

Mafsal iltihabına karşın kemikler güçlü görünüyor. Owsley zehir uzmanlarının zehirlenme kanıtı bulmak için kemik iliklerini inceleyeceklerini söylüyor. Yaralanma olup olmadığını anlamak için her kemiği incelemek zorunda. Ölen adam bir kavgaya maruz kalmış mı? Burnu kırılmamış görünüyor. Gırtlağındaki en kırılgan kemik kırılmamış ama yine de boğulma olabilir. Savunma için en çok kullanılan dirsek kemiği kırılmamış. Hiç yara izi yok. Kaburga kemikleri de sağlam. Bazen davaya bakan kişi uzun süre tatmin olmuyor. 1978 ocağında küçük bir orta batı kasabasında Morris adlı bir ailenin ev karavanı yanmış. Bayan Morris bir patlama olduğunu, kocasının 6 yaşındaki oğlunu, komşusunun da 9 yaşındaki oğlunu kurtardığını söylemiş. Kocası Donald Morris, kadını pencereden atmış ve sonra da kendi 5 yaşındaki oğlunu kurtarmak için içeri girmiş. Fakat başaramamış. Kundaklama olabileceğini düşünülmemiş ve otopsi yapılmamış. Sonraki 15 yıl boyunca atanan dedektif vakit buldukça davayla ilgilenmiş. 1983'te de davayı yeniden açmak için yeterli bilgiyi toplamış. Kadının oğullarından biri, bir kış gecesi uyandığını ve annesinin üvey babasına bir kültablasıyla vurduğunu ve yerde yatan adama ardı ardına bıçak sapladığını görmüş.

Üst raflardan birinden Owsley, Donald Morris'in kemiklerini kutudan çıkarıyor. Kafatası çok kötü yanmış, likeni andıran siyah ve beyaz yamalarla kaplı. Kalça kemiğini kaldırıyor; "Bu dava gerçekten seninle konuşuyor. Ne kadar güçlü olduğuna bak." Owsley adamın arka arkaya bıçaklandığını kanıtlayan kesik izlerini gösteriyor. "Leğen kemiğine bak, çatlamış ve kırılmış. Burun kırılmış." Owsley'in çalışmalarına dayanarak jüri, Bayan Morris'i iki kişiyi öldürmek ve kundaklamadan tutuklamış.

O dava kapanmış. "Bakımevi adamı" daha anlaşılmaz. Owsley, artıkları incelemeyi bitiriyor. Hiç yara izi bulamıyor. Uzmanlar da kemik iliklerinde zehir izine rastlamıyorlar. Adamın karısı kusursuz cinayeti işlemiş olabilir ama yine de karar vermek için çok erken. Owsley, başka davalara bakmaya başladı. Ama yine de "Bakımevi adamı" davasını kapamadı. Çok daha güçlü bir mikroskopla 205 kemiği yeniden inceleyecek.

Royte E. "Let the bones talk' is the watchword for scientist-sleuths", *Smithsonian*, Mayıs 1996.

Çeviri: Selda Arıt

Ülserin Ardındaki Bakteri



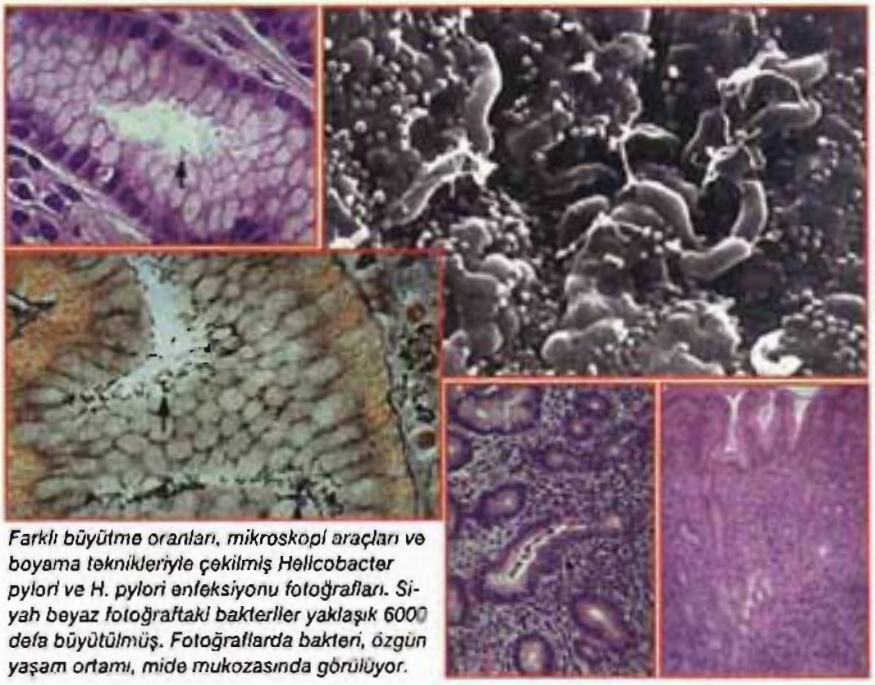
Dünya nüfusunun üçte biri ile yarısı arasında bir kesim, Helicobacter pylori adlı bir bakteriyi taşıyor. Son yıllara kadar gözden kaçırılan bu bakteri, hemen hemen tüm gastrit ve ülser; bazı mide kanseri vakalarının ardında yatan sebep. Onlarca yıl çektikleri mide rahatsızlığının H. Pylori'den kaynaklandığından habersiz sayısız kişi, pek de hayrını görmedikleri anti-asit ilaçlara bel bağlıyor veya tıptan bütünüyle umut kesip kocakarı ilaçlarına yöneliyor. Bunun önemli nedenlerinden biri, kimi tıp doktorunun da dahil olduğu geniş bir kitlenin, hakkında yayınlanan 2000'e yakın makaleye rağmen H. pylori'den habersiz oluşu. Ülser, uygun antibiyotik tedavisiyle çoğunlukla bir haftada ortadan kaldırılabiliyorken, yapılan bir araştırma, ABD'de ülser tedavisi için yazılan reçetelerin sadece yüzde üçünün antiblyotik içerdiğini ortaya koymuş. Ülserin nedeni 1980'lerden beri bilinir haldeyken, bu satırları okurken bile mide ağrıları çeken veya anti-asit tablet çiğneyenler için; artık harekete geçmenin tam zamanı.

İlkin, 1979'da Avustralya'da Royal Perth Hastanesi'nde çalışan bir patolog, J.Robin Warren, şaşkınlık uyandırıcı bir gözlem yapmıştı. Mide biyopsisi yapılmış hastalara ait preparatları incelerken, örneklerin çoğunda, spiral biçimli, belli bir tip bakteri olduğunu gözlemlemişti. Normal koşullar altında mide asitleri herhangi bir organizmayı mideye yerleşmeye fırsat bırakmadan parçalayacağı için, midenin bütünüyle steril olduğu düşünülüyordu. Örneklerdeki bakteriler, midenin kendisini, salgıladığı asitlerden koruduğu mukoza tabakasının hemen altına yerleştikleri için zarar görmemiş olmalıydılar. İşin daha da ilginç yanı, söz konusu bakteri sadece mide rahatsızlığı tespit edilmiş hastalara ait örneklerde görülebiliyordu. Bu bakterilerin bölgedeki tahrişle ilişkisi olup olmadığını merak eden Warren, hemen literatür taramasına girişmiş ve yarım yüzyıl önce birtakım Alman patologların da benzer gözlemler yaptıklarını keşfetmişti. Söz konusu araştırmacılar bu bakterileri kültür ortamında çoğaltamadıkları için, yaptıkları gözlemler gözardı edilmiş ve çoktan unutulmuştu.

Warren da, girişken genç pratisyen Barry J. Marshall'ın yardımlarına rağmen, bakteriyi kültürde üretme konusunda zorlanmıştı. 1981'de deneylere başlayan iki kafadar, 1982 Nisan'ına kadar 30 hastadan alınan örnekler üzerinde çalışmışlar ancak sonuca ulaşamamışlardı. Bu böyle sürdü; ta ki paskalya tatiline kadar...Tatil nedeniyle, hastane personeli örnekleri alışıldık iki günlük süre yerine beş gün boyunca kültür kaplarında bırakmış; 5'inci günde kaplarda bakteri kolonileri belirivermişti. İlk gözlemlerin ardından bakterilere *Campylobacter pylori* adı takılır. Keza, bu bakteriler, bağırsaklarda gözlenen Campylobacter cinsine ait bakterilere çok benziyorlardı. Warren ve Marshall, 1983'ün başlarında ilk raporları yayımlarlar ve birkaç ay içinde, dünyanın her yanındaki bilim adamları aynı bakteriyi izole etmeyi başarırlar. Kısa süre sonra bakterinin Campylobacter'den ilk bakışta görülebilenden daha da farklı olduğu anlaşılır ve *Helicobacter pylori* adı daha uygun bulunur. Yeni bakterinin kronik yüzeysel gastrit denen, mide yanmasına yol açan hastalıkla ilişkisi olduğu ortaya çıkar. Bu aşamada sorulacak soru, bakteriyi o bölgeye gastrit enfeksiyonunun mu davet ettiği, yoksa enfeksiyonun bizzat bakteri tarafından mı ortaya çıkarıldığı idi. Daha sonraki araştırmalar, ikinci şıkkın doğru olduğunu ortaya koydu. Araştırmaların arasında bir de "kamikaze dalışı" var. Marshall'ın da dahil olduğu iki gönüllü bakteriyi yutmuş ve gastrit geliştirmişti. Bu, hayvanlar üzerinde yapılan deneylerin sonuçlarının insanlar için de geçerli olduğunu doğruluyordu. Deneylerde, *H. pylori* enfeksiyonu bütünüyle giderildiğinde gastritin ortadan kalktığı, enfeksiyon döndüğünde, gastritin de yeniden oluştuğu gösterildi. Enfeksiyona dokunulmasa, gastrit onyıllarca, belki de bir ömür boyu sürecekti. Enfeksiyonun mide ve onikiparmak bağırsağında ülsere, hatta mide kanserine yol açabileceği de gösterilmişti.

Mide kanseri olanların aynı zamanda kronik yüzeysel gastrit de yaşadıkları 40 yıldan uzun bir süredir doktorlarca biliniyor. Yine de bazı nedenlerle, *Helicobacter pylori*'nin ve gastritin ülserle doğrudan ilişkili olduğu uzun süre anlaşılamamıştı. Nesiller boyunca, tıp öğrencilerine stresin mide asiti üretimini arttırdığı, bunun da ülsere yol açtığı ezberletilmişti. Bu kuramın kökeni, Alman bilima-

damı K. Schwartz'ın yaptığı çalışmalara uzanıyor. Bu bilim adamının 1910'larda yaptığı araştırmalar sonucunda, onikiparmak bağırsağı ülseri görülen tüm vakalarda asit fazlalığı gözlemlenmiş ve bugüne kadar etkisini sürdüren "No acid, no ulser" (asit yoksa ülser de yok) sloganı ortaya çıkmıştı. Ülser oluşumu için asit fazlasının yeterli bir sebep olmayacağı; keza, ülser görülen bazı vakalarda asit düzeyinin normal olduğu ve çok asit üreten sayısız insanın asla ülser olmadığı gerçeği hep atlandı. Özellikle 1970'lerde, asit üretimini bastırmak için kullanılan, yan etkisi az ilaçlar keşfedildiğinde bu kuram iyiden iyiye kök salmıştı. Hastaların çoğu bu "histamin-2 reseptörü bloke edici" ilaçları alır almaz kendilerini iyi hissediyordu. Bu gibi ilaçlar ülser belirtilerini kullanılmaya devam edildikleri süre boyunca ortadan kaldırıyorsa da, bazı hastalarda ara verilir verilmez ülser tüm belirtileriyle geri dönüyor. Bu yüzden, bazı hastalar ömür boyu anti-asit kullanmaya mahkum oluyorlar. Dünya nüfusunun yüzde 5 ile 10'unun yaşamlarının bir döneminde ülsere yakalandığı düşünülürse, anti-asitlerin ilaç pazarındaki konumlarını tahmin etmek mümkün. anti-asitlerin pazar başarısından memnun olan ilaç şirketlerinin, alternatif tedavi arayışlarına girişmekte veya bu gibi arayışları finanse etmekte neden çekimser davrandıkları anlaşılıyor.

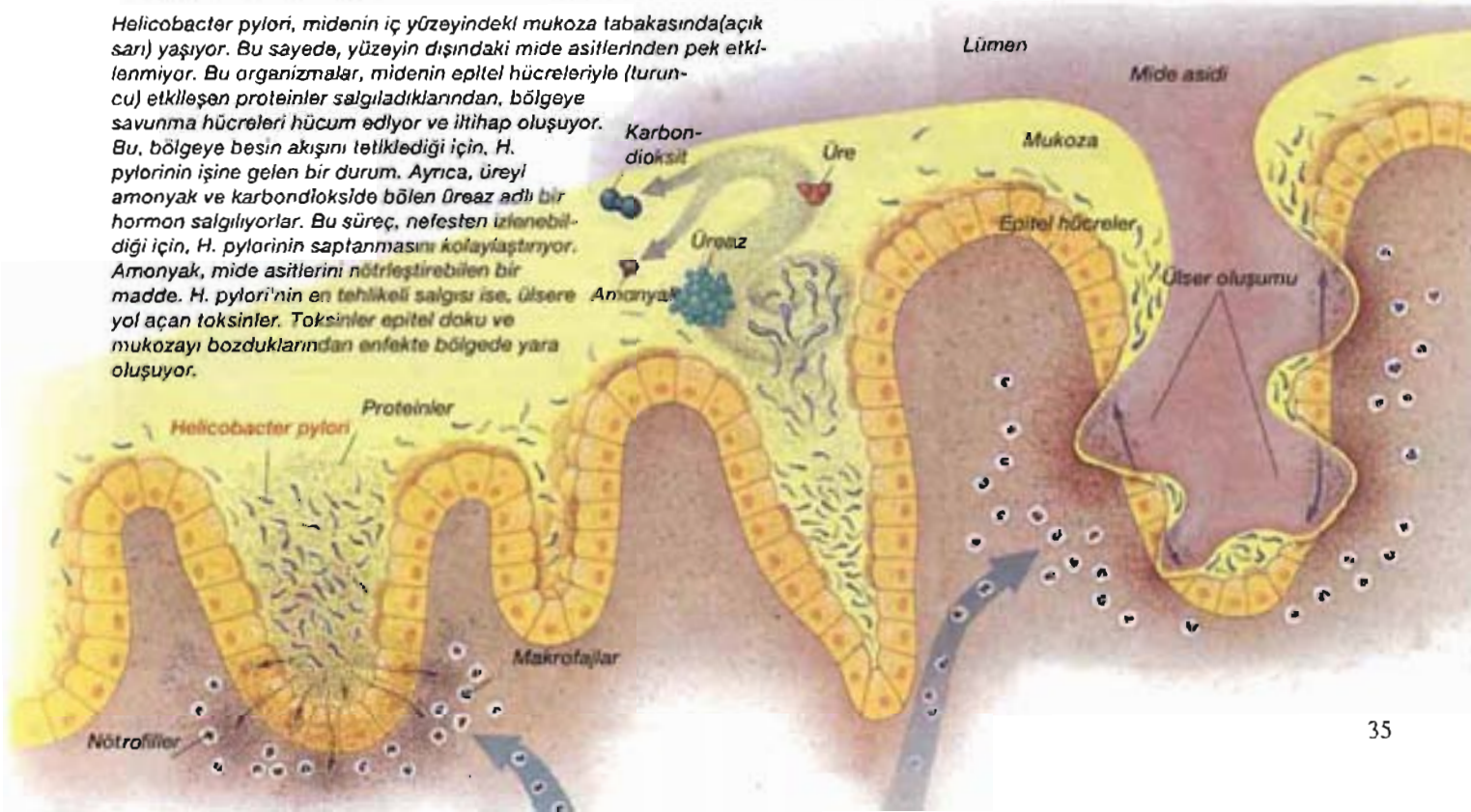


Farklı büyütme oranları, mikroskopi araçları ve boyama teknikleriyle çekilmiş Helicobacter pylori ve H. pylori enfeksiyonu fotoğrafları. Siyah beyaz fotoğraftaki bakteriler yaklaşık 6000 defa büyütülmüş. Fotoğraflarda bakteri, özgün yaşam ortamı, mide mukozasında görülüyor.

Bakteri ve Ülser

Aslında ülser, aspirinin de aralarında olduğu bazı ağrı kesici ilaçların kullanımı yüzünden ortaya çıkabiliyor. Ancak, istatistiklere göz atıldığında, çoğu vakadaki etmenin *H. pylori* olduğu anlaşılıyor. Ayrıca, *Helicobacter pylori* taşıyor olmanın ve gastrit geçirmenin, gastrit enfeksiyonunun 10-20'nci yıllarında, mide kanseri riskini diğer insanlara oranla 12 kata varan oranda artırdığı anlaşılıyor. *H. pylori* enfeksiyonu antibiyotik tedavisiyle giderildiğinde, mide kanserine yakalanma olasılığı çok aşağılara çekilebilir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO), 1996 yılı genel raporunda yer alan bir ifade şöyle: "Her yıl, incelenen yaklaşık 550 000 mide kanseri vakasının ardındaki etmenin *Helicobacter pylori* olduğu anlaşılıyor. Bu rakam, tüm dünyadaki mide kanseri vakalarının % 55'ine denktir."

Bir insan, *H. pylori* bakterisi ile karşılaştığında, savunma olarak, antikorlar üretmeye girişiyor. Antikorlar *H. pylori* enfeksiyonunu ortadan kaldıramıyorlarsa da, yapılan basit bir testle varlıkları tespit edilip *H. pylori*



Helicobacter pylori, midenin iç yüzeyindeki mukoza tabakasında(açık sarı) yaşıyor. Bu sayede, yüzeyin dışındaki mide asitlerinden pek etkilenmiyor. Bu organizmalar, midenin epitel hücreleriyle (turuncu) etkileşen proteinler salgıladıklarından, bölgeye savunma hücreleri hücum ediyor ve iltihap oluşuyor. Bu, bölgeye besin akışını tetiklediği için, H. pylorinin işine gelen bir durum. Ayrıca, üreyi amonyak ve karbondioksite bölen üreaz adlı bir hormon salgılıyorlar. Bu süreç, nefesten izlenebildiği için, H. pylorinin saptanmasını kolaylaştırıyor. Amonyak, mide asitlerini nötrleştirebilen bir madde. H. pylori'nin en tehlikeli salgısı ise, ülsere yol açan toksinler. Toksinler epitel doku ve mukozayı bozduklarından enfekte bölgede yara oluşuyor.



***Helicobacter pylori* çalışmalarına en çok emeği geçenlerden Dr. Barry J. Marshall, *H. pylori*'nin ülsere yol açtığını kanıtlamak için bakteriyi 1985 yılında, ağız yoluyla, gönüllü olarak almıştı. Sonuçta ağır bir gastrit geçirdikten sonra kendi kendine iyileşmişti. Onun izinden giden Yeni Zelandalı bir gönüllü ise o kadar şanslı değildi(yoksa tam tersi mi?) 10'uncu günde ülser belirtileri baş göstermiş, 67'nci günde bizmut subsalisilat tedavisi başlatılmıştı. Beş ay sonra yapılan bir biyopsi tedavinin başarılı olduğunu ortaya koymuşsa da, 9 ay sonra ülser yinelemişti. Bunun üzerine bizmut subsalisilat ile birlikte iki farklı antibiyotik de içeren bir tedavi uygulanmış ve ülser kalıcı olarak tedavi edilebilmişti.**

enfeksiyonu belirlenebiliyor. Araştırmalar, dünya nüfusunun yarısı ile üçte birinin *H. pylori* taşıdığını gösteriyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde çocuklarda nadiren *H. pylori* enfeksiyonu gelişirken 60 yaşın üzerindekilerin yarısından fazlasında *H. pylori* görülebiliyor. Oysa, gelişmekte olan ülkelerde, 10 yaşındaki çocukların yüzde 60 ile 70'inde *H. pylori*'ye rastlanmış. Bakterinin nasıl bulaştığı şimdilik yeterince net değilse de, kalabalık yaşamanın ve yetersiz sterilizasyonun, hastalığı yaygınlaştırdığı ortada. Dünyanın çeşitli yerlerinde, yaşam şartları iyileştikçe, *H. pylori* enfeksiyonu yaygınlığının azaldığı anlaşılmış. Ayrıca, dünya genelinde, geçtiğimiz 80 yılda mide kanseri vakalarının sayısının bir hayli düştüğü görülüyor. 20. yüzyılın başlarında, kanserden ölüm vakalarının çoğunluğunu mide kanseri oluşturuyormuş. Şu anda ise listenin oldukça alt sıralarında. Mide kanserinin görülüş sıklığının azalmasının altında yatan mekanizmanın ayrıntıları açık değilse de, yaşam standardındaki genel iyileşmeye bağlı olarak, *H. pylori*'nin yaygınlığındaki düşüşle bağıntı kurmak yanlış olmaz.

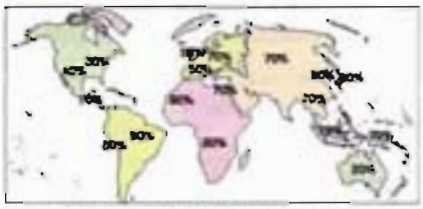
1970'lerde, Peyalo Correa, mide kanserinin, midedeki uzun süreli bir geçiş sonucunda ortaya çıktığına dikkat çekmiş. Correa'nın modeline göre, ilk aşamada, midenin bilinmeyen bir sebeple gastrit geliştirmesi yer alıyor. Şu anda, bu sebebin *H. pylori* enfeksiyonu olduğu anlaşılmış durumda. İkinci aşama olarak, birkaç on yıl sonra, gastrit daha ileri bir aşamaya, atrofik gastrite dönüşüyor. Bu aşamadan sonra enfeksiyon daha da ağırlaşmayıp, geriliyorsa da, kanser oluşumu için alt yapı hazırlanmış oluyor. Şu anda sorulması gereken soru, gastrite yol açan *H. pylori*'nin kansere geçiş aşamasını da tetikleyip tetiklemediği.

H. pylori'nin, mide kanserini tetiklediğine ilişkin ilk veriler, 1991 yılında ayrı ayrı yürütülen üç araştırmanın sonucu olarak belirdi. Bunların tümü benzer prensiplerle yürütülmüştü. Birinin üzerinde duralım: 1992 yılında Pearl Harbor bombardımanından sonra, Amerikan Savunma Bakanlığı, rastgele seçilmiş genç askerleri Havai'ye göndermişti. 1960'da bu askerlerin 1900-1919 yılları arasında doğmuş olanlarından tıbbi incelemeler için kan örnekleri alınmıştı. Sonraki yıllarda da bu 8000 kişi çeşitli kez muayene edilmiş ve çeşitli hastalıklarla ilgili veri toplanmıştı. 1990'larda, bu gruptan 5524 kişinin sağlık gidişatı hakkında çeşitli raporlar ve kan örnekleri mevcut. Bunlardan 137'si, bir başka deyişle % 2'den fazlası 1968-1989 yılları arasında, mide kanserine yakalanmış. 1991'de, bu 137 kişiden 109'u muayene edilip 1960'da alınan kan örnekleri incelendiğinde ve grubun diğer üyeleriyle karşılaştırıldığında, 21 yıl öncesinde *H. pylori* taşıyanların diğerlerine oranla 6 kat fazla olasılık katsayısıyla mide kanserine yakalandıkları ortaya çıkmış. Sadece, antrum bölgesindeki kanseri vakaları incelendiğinde, bu sa-

Helicobacter pylori

Doç. Dr. Uğur YILMAZ

Bindokuzyüzseksen'lerin başında Warren ve Marshall'ın mide mukozasında Koch postulatına uyan bir enfeksiyon ajanının varlığını göstermelerinden sonra peptik ülser hastalığında yeni bir dönem açıldı. En son olarak *Helicobacter pylori* (HP) adı verilen spiral şekilli bakterinin mide epitel hücresi ile mukus tabakası arasına yerleştiği, ürettiği üreaz enziminin üreyi amonyağa çevirmesi sonucu çevresindeki ortamı nötralize ederek midenin asit ortamından korunduğu ve yerleştiği yerdeki mikroaerofilik ortamın optimal yaşam şartlarını oluşturduğu yapılan çalışmalarla anlaşıldı. Yapılan prevalans çalışmalarında toplumun gelişmişlik düzeyine göre negatif orantılı olmak üzere HP prevalansı %30-95 arasında değişmektedir. Yaş grupları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Gelişmiş batı toplumlarında çocukluk çağında %5 dolayındayken, 6. dekadda bu oran %30-60 olmaktadır. Geri kalmış ülkelerde ise toplumun %80'i 20 yaşına kadar enfekte olmaktadır. Bu oranların da gösterdiği gibi enfeksiyon çocukluk çağında alınmakta ve tedavi edilmediğinde ömür boyu devam etmektedir. Ülkemizde ise 7-11 yaş grubunda HP prevalansı %72.7 bulunmuştur. Genel populasyon oranı ise %75 civarında bildirilmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar HP'nin peptik ülser hastalığı, kronik gastrit, MALT lenfoma gelişiminden sorumlu olduğu, mide kanseri gelişiminde önemli bir etken olduğunu göstermiştir. HP, peptik ülserde %80-100, gastritte % 95 oranında pozitif bulunmaktadır. Gastrik epitel ile mukus tabakası arasına yerleşen HP toksik maddeler salgılayarak ve immun hücrelerin kemotaksisini sağlayarak inflamasyona neden olur. Mukusun yapısında oluşan değişiklik sonucu hidrojen iyonlarının lümenden geriye doğru akımı harabiyetin şiddetlenmesine neden olur. Uzun sürede mide bezleri sayıca azalarak atrofik gastrit oluşur. Normalde bulunmayan lenfosit kümelerinden lenfoma gelişebilir. Yıllar süren inflamasyon, mukozada atrofi ve intestinal metaplaziye neden olur. Atrofik mukozada asit salınımı azalır, bakterilerin yaşayabileceği ortam gelişir. Bu değişiklikler ve bunlar sonucu lümende oluşan nitrozaminler kanserojen etki gösterirler. HP enfeksiyonunda duodenum ülseri gelişimi ise artmış gastrin sekresyonuna bağlı hiperasidite sonucu önce duodenitis ve gastrik metaplazi ve bunu takiben bu zeminde HP kolonizasyonu ve ülser gelişimi şeklindedir. HP enfeksiyonun tanısında mide biopsilerinde doğrudan mikroskobik inceleme ile bakterinin gösterilmesi, biopsilerin kültüre ekilmesi ile bakterinin üretilmesi gibi direkt, bakterinin ürettiği üreazın üreyi parçalaması ile oluşan amonyağın ortam pH'ını değiştirmesine dayanan üreaz veya üre nefes testi, dolaşımdaki HP'ye karşı gelişmiş antikorların aranması veya dokuda HP'ye ait nükleik asitlerin PCR (Polimerize chain reaction) ile aranması gibi değişik yöntemler kullanılmaktadır. Peptik ülser hastalığında HP'nin eradike edilmesi ile ülser nüksünün HP'nin eradike edilmediği hastalara göre belirgin bir şekilde az olması (%0-7 vs %35-80), bu hastalıkta HP'nin aranmasını ve varsa tedavi edilmesini mantıklı kılmaktadır. Batı toplumları için geçerli olabilecek bu yaklaşım ülkemiz gibi HP prevalansının %75 düzeyinde olduğu ve yaygın antibiotik kullanımı nedeniyle antibiotik rezistansı ve nüks HP enfeksiyonunun fazla olduğu (%60) toplumlar için geçerli görünmemektedir. Nüks bir yana bırakılsa bile yapılan çalışmalarda ilk tedavi ile HP eradikasyon oranları %70 civarındadır. Bu nedenle tedavinin ekonomik yükü de dikkate alınarak şimdilik seçilmiş vakalarda (tedaviye dirençli, sık nükseden, komplikasyonlu olgular) antibiotik duyarlılığına bakılarak optimal antibiotik kombinasyonlarıyla tedavi yaklaşımı daha doğru gibi gözükmektedir. Yeni ve etkili tedaviler üzerinde yoğun çalışmalar mevcuttur. Ancak HP'nin yokedilmesinin, tıpkı tüberkülozda olduğu gibi sanitasyon sorunlarının çözümlenmesi ile, başka bir deyişle toplumun gelişmişlik düzeyi ile ilgili olduğu unutulmamalıdır. Aşı konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların başarılı olacağını ve çocukluk çağında etkin aşılama programları ile bu enfeksiyonun sorun olmaktan çıkacağını umuyoruz.



Dünyanın farklı bölgelerinde, 50 yaşın üzerindeki kişilerin gastrit veya ülser gibi H. pylori kaynaklı sindirim yolu hastalıklarından birine yakalanma olasılıkları. Bu olasılık ırk özellikleriyle değil, sosyo-ekonomik seviyeyle bağıntılı görünüyor.

yı 12'ye çıkıyor. Diğer araştırmalar da ortaya yakın rakamlar koymuş. 1994 yılının Temmuz ayında, Dünya Sağlık Örgütü'nün bir kolu olan Kanser Araştırmaları Ajansı, *H. pylori*'nin, birinci dereceden kanserojen olduğunu, kanserojen faktörler arasında, tehlike açısından birinci sırada yer aldığını açıklamış.

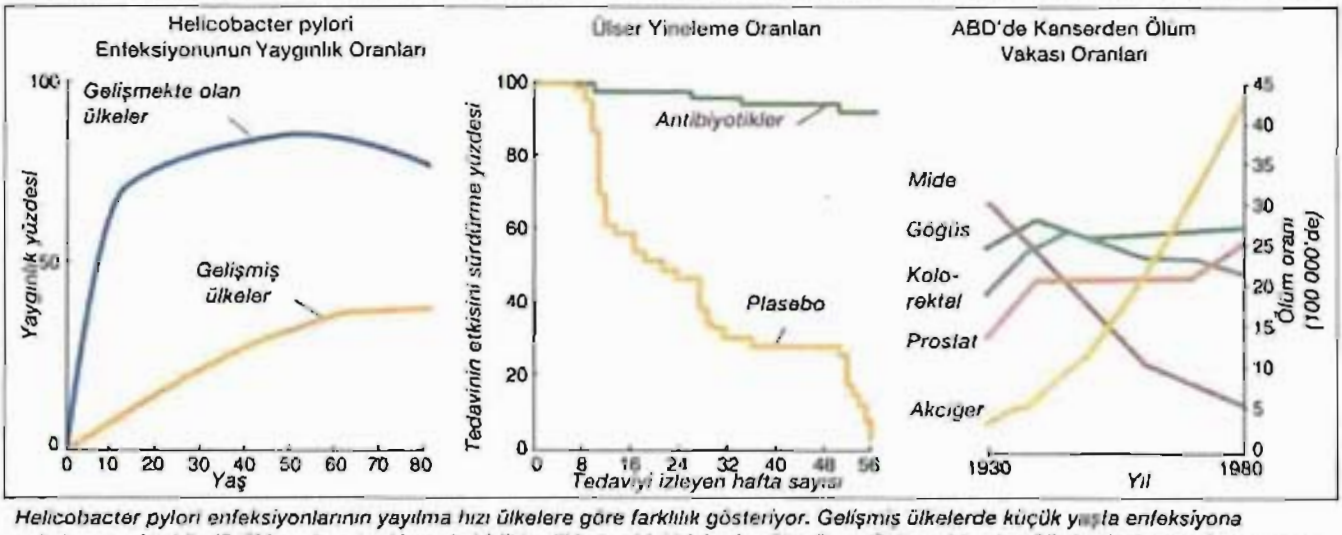
Çoğu bakteri midenin asidik ortamında barınamaz. *H. pylori* de tek istisna değil. Bu bakterinin keşfinden bu yana, bilim adamları insan dışındaki primatların midelerinde de 11 diğer organizma keşfetmiş. Bunların tamamı Helicobacter familyasına dahil ediliyorlar ve ortak bir ataları olduğu düşünülüyor. Spiral biçimliler ve çok iyi yüzüyorlar; bu da midenin hareketliliğine rağmen yerlerinde kalmayı başarmalarını açıklıyor. Mideye özgü bakteriler oldukları kuşkusuz. Çevremizdeki oksijen oranı % 21'ken, bu bakteriler, çoğalmak için % 5'lik oranı yeğliyorlar. Bu, mide mukozasını örten mukus tabakasındaki oksijen oranı. Ek olarak, tüm bu bakteriler, üreaz adı verilen bir enzimi üretiyorlar. Enzim, üreyi amonyak ve karbondioksite dönüştürüyor. Amonyak üretimi, bakterinin çevresindeki asiditeyi düşürdüğünden, bakteriler mide şartlarında yaşayabiliyorlar.

H. pylori'nin neyle beslendiği de en çok tartışılan konulardan. Şimdiye değin iki kuram öne sürüldü: İçinde yaşadıkları mukoza hücreleri ve insanın yediği besinler. Ancak Texas Üniversitesi'nden bazı araştırmacılar, bakterinin bu besinlerde yıllarca sorunsuz biçimde yaşamasının olanaksız olduğunu gösteren bir matematiksel model geliştirmişler. Bu durumda, yeni bir beslenme modeli gerekiyor. Sonuçta, bakterilerin, konakladıkları hücrelerin yardımıyla beslendiklerine karar verilmiş. Bu, *Helicobacter pylori*'nin, mukozanın daha alt katmanlarını da enfekte edebilecekken bunu neden yapmadığını açıklıyor. Mukoza enfekte olduğunda, beden, mukozanın altına savunma hücreleri gönderiyor. Enfeksiyon asla giderilmediğinden, bölgeye sürekli olarak bu hücreler ve besin gönderiliyor. Bu da *H. pylori*'ye cazip bir menü oluşturuyor. Ülsere de, doğrudan doğruya *H. pylori*'nin değil, bölgeye aralıksız ve yıllar boyunca gönderilen savunma hücrelerinin yol açtığı düşünülüyor. Bu, *H. pylori*'nin bedenle yaptığı evrimsel bir sözleşme olmalı. Keza vücut, tüm mikroorganizmalara karşı, evrim süreci içinde belli stratejiler geliştirmiş. Ya, herşeyi göze alıp, öldürücüye savaşa girişiyor ya da mikroorganizmayla dengeli bir uyum sağlıyor. İnsan bedeni, *H. pylori*'ye

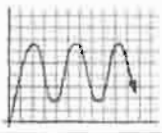
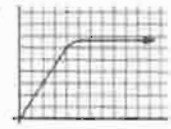


H. pylori çok iyi bir yüzücü. Midenin iç yüzeyinin yoğun hareketliliğine rağmen buraya yerleşip çoğalmayı bu denli iyi becerebiliyor oluşunu da buna borçlu. Resimde, Dr. Barry J. Marshall'ın H. pylori araştırmalarının yürütülmesi için 1994 yılında kurduğu "Helicobacter Foundation" tarafından hazırlatılmış bir bilgisayar animasyonuna ait bazı kareler bir arada görülüyor. Animasyon, bakterinin yüzerken kullandığı stretejiyi benzeşim yoluyla açıklamak için hazırlanmış.

karşı bu ikinci seçeneği seçmiş görünüyoruz. *H. pylori* de evrimi sırasında, insan bedeninin tavrıla uyumlu tercihler yapmış. *H. pylori*, midenin tamamını şiddetli bir enfeksiyonla sarıp, insanı öldürmeye varan oranlarda üremeyi yeğlememiş. Öyle yapmasaydı, yıllar boyu midede barınmayı başaramayacaktı, mide dokusunun bütünüyle tahrip ettiği için, savunma sisteminden beslenemeyecekti ve en önemli takibi *Escherichia coli* tarafından alt edilebilecekti. Keza, sindirim sisteminin daha alt kısımlarında, asiditenin



Helicobacter pylori enfeksiyonlarının yayılma hızı ülkelere göre farklılık gösteriyor. Gelişmiş ülkelerde küçük yaşta enfeksiyona yakalanma olasılığı düşükken, bu olasılık yaşla birlikte dikkat çekici biçimde yükseliyor. Gelişmekte olan ülkelerde, hemen hemen her yaş gurubunda enfeksiyona dastlanabiliyor. Antibiyotik verileri plasebo(etken madde içermeyen hap) verileriyle karşılaştırıldığında, ülserin tedavi sonrasında yinelemediği ortaya çıkıyor. ABD'ye ait istatistikler incelendiğinde, H.pylori enfeksiyonlarındaki düşüşle birlikte, diğer kanser türlerine göre, mide kanserinden ölüm oranının geçen yarım asırda belirgin biçimde düştüğü görülüyor.

	Eski Model	Yeni Model
NEDEN 	Asit fazlası günden güne dokuya zarar veriyor ve iltihaplanma gastrite, sonra da ülsere yol açıyor.	Bölgeyi enfekte eden Helicobacter pylori'nin salgıladığı toksinler dokuyu tahrip ediyor. 
TEDAVİ 	Özel bir diyet programı: acı yiyeceklere, limon gibi asitli besinlere, alkole ve kahveye veda.... Anti-asitlerle kandaki histamin düzeyi düşürülerek ve midedeki hazır asit nötrleştirilerek midenin genel asidite düzeyi düşürülüyor. İlaç tedavisine yanıt vermeyen veya sürekli kanayan mide yaraları ameliyatla alınıyor. Bu operasyon, özellikle 1970'lerde son derece yaygınken, bugün yavaş yavaş terk ediliyor.	Şubat 1994'te bir NIH panelinde, iki haftalık amoksisilin, tetrasiklin, metronidazol veya bizmut subsalisilat tedavisi önerildi. Aralık 1995'te, FDA'nın danışma kurulu, dört haftalık klaritromisin ve omeprazol veya ranitidin bizmut sitrat tedavisi önerdi. Bunların dışında kalan, iki hafta süreli diğer pek çok tedavi yaklaşımının da oldukça etkili olduğu gözlemlendi. 
BAŞARI 	Anti-asit kullanmayı ve özel diyet programını kesen hastaların rahatsızlıkları altı hafta içinde %50 olasılıkla, iki yıl içinde de %95 olasılıkla yineliyor.	Ülsere sebep olan bakteriyel enfeksiyon kesin olarak ve tamamen ortadan kalktıktan sonra hastalık hemen hemen hiç yinelemiyor. 
MALİYET 	Onlarca yıl sürekli anti asit kullanımının bedeli oldukça yüksek. Ameliyat gerektiren vakalarda bu bedel kat kat artıyor.	Bir haftalık antibiyotik tedavisi birkaç aylık anti asit tedavisine denk bir bedele sahip. Çoğunlukla, ameliyata gerek kalmıyor. 

düşük olduğu bölgelerde doğal olarak bulunan ünlü *E. coli* bakterisi, bütünüyle tahrip olduğu için doğru dürüst asit üretemeyen mideye kadar kolayca çıkabilir ve bu bölgede egemenliği ele geçirebilirdi. *H. pylori*, çoğu bakteri gibi davranıp, *E. coli*'yle yarışmak yerine, insan bedeniyle sınırları iyi belirlenmiş bir işbirliğini yeğlemiş görünüyor. Bu arada, sindirim sistemi *H. pylori* ve *E. coli* bakterilerine ter edilmeş değil. Bu bölgede, bedenle simbiyotik ilişki içinde olan çok sayıda bakteri yaşar. Bağışıklık sisteminin bozulduğu durumlarda (kanser, AIDS vb.) bu bakteriler ölümcül enfeksiyonlara yol açabilirler.



Kediler ve köpeklerin de kendilerine özgü Helicobacter'leri var. Bakteriyi annelerinden kapıyorlar ve gastrit geçiriyorlar. Ancak, görüldüğü kadarıyla, hayvanlar büyüdüklerinde helikobakterden hiçbir biçimde etkilenmiyorlar. İşin can alıcı yönü, kedi ve köpeklerde görülen helicobacter türlerinden bazılarına insanlarda da rastlanmış oluşu. Ev hayvanlarınızın sizin ve çocuklarınızın ağız bölgelerini yalamasına izin vermeyin. Resimde görülen köpek Helicobacter'i H. helmanii, Dr. Marshall'ın, ömrü boyunca evinde iki köpeğiyle yaşamış bir hastasına ait.

H. pylori, evrimin yakın aşamalarında hastalık yapıcı nitelik kazanmış bir asalak mı? Veya, baştan beri hastalık yapıcı olup, yeni mi asalak niteliğine büründü? Şimdilik bilmiyoruz, ama yanıtı tüberküloza yol açan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*'ten öğrenebiliriz. O da, dünya nüfusunun 3'te biri tarafında taşınıyor. Ancak, *H. pylori* örneğinde olduğu gibi, bakteriyle enfekte olmuş insanların sadece % 10 yaşamının bir döneminde hastalanıp % 90 sağlığını koruyor. Bunun nedenlerinin, gelecekte yapılacak araştırmalarla ortaya çıkarılacağı düşünülüyor.

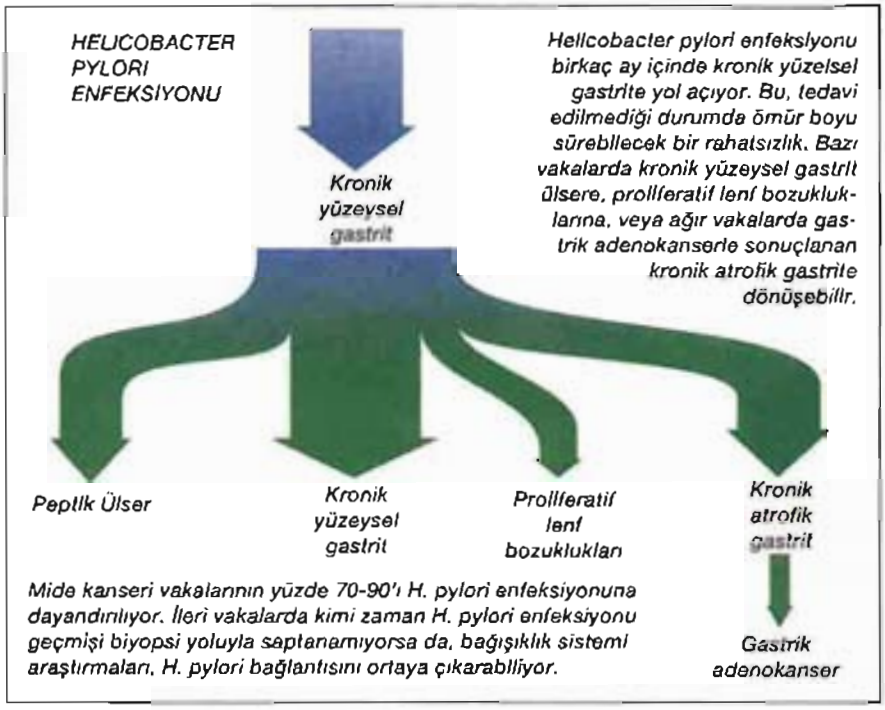
Teşhis ve Tedavi

Aşağıdaki testlerin tümünün sağlıklı biçimde yapılması için akılda bulundurulması gereken, testten en az bir ay önceki dönem boyunca hiçbir antibiyotik veya bizmut türevi ilaç kullanılmaması, tipine göre, en az 24 saat veya bir hafta önceki süre boyunca da hiçbir anti-asit alınmaması.

En basit testlerlerden biri, henüz yurdumuzda uygulanmayan nefes testi. Test çoğunlukla sabah saatlerinde uygulanıyor. Hasta, kapsül veya sıvı içinde, bir Curie'nin bir milyonda biri kadar C14-üre yutuyor. Hastadan bir balona veya bir pipet aracılığıyla bir bardak sıvıya üflemesi isteniyor. Kapsül yutulduktan 10-20 dakika sonra yapılan örnek alma ve analiz işleminin sonucunda, *H. pylori*'nin varlığı, yüzde yüze yakın bir kesinlikle belgelenebiliyor. C14 kapsüllerinde, bir gün içinde tamamı idrar veya solunum yoluyla dışarı atılabilecek miktarda radyoaktif madde var. Bu sırada bedenin aldığı radyoaktivite oranı, göğüs filmi çektirilirken alınandan kat kat az.

Bir diğer pratik yöntem kan testi. Kan testiyle, hastanın bedeninde, *H. pylori*'ye bağlanan türden antikor bulunup bulunmadığı inceleniyor. Bedende bu türden antikorların bulunması için o anda veya en çok iki yıllık geçmiş içerisinde *H. pylori* taşımış olmak zorunlu. Kan testleri şimdilik yalnızca tıp laboratuvarlarında yapılabiliyorsa da, ilaç şirketleri, hekimin muayenehanesinde uygulayabileceği türden basit ve hızlı paketler üretme peşinde.

Üçüncü yöntem, endoskopi de, tam teşekküllü herhangi bir hastanenin gastroenteroloji bölümünde uygulanabilecek türden bir test. Endoskopi sırasında biyopsi de yapılıp, alınan örnek mikroskopta incelenebiliyor. Bu testten 6 saat kadar öncesinden itibaren hiçbir şey yememek ve içmemek gerekiyor. Endoskopi sırasında bazı kurumlarda damardan yanıştırıcı türden bir ilaç veriliyor, boğaz bölgesi de anestezik bir spreyle uyuşturuluyor.



Mide kanseri vakalarının yüzde 70-90'ı H. pylori enfeksiyonuna dayandırılıyor. İleri vakalarda kimi zaman H. pylori enfeksiyonu geçmişi biyopsi yoluyla saptanamıyorsa da, bağışıklık sistemi araştırmaları, H. pylori bağlantısını ortaya çıkarabiliyor.

Sonra, boğazdan aşağıya, birkaç milimetre kalınlığında, bükülgen bir hortum sarkıtılıyor. Bunun, hastaların çoğuna, sadece çok hafif bir sıkıntu verdiği gözlemlenmiş. 5-15 dakika süren endoskopi sırasında doktor enfekte bölgeyi inceleyip, çoğunlukla en az 4 en çok 10 tane kadar küçük doku örneği alabiliyor. Bu yöntemin avantajı, alınan örneklerden kültür ortamında koloni yetiştirilip, hangi antibiyotiğin daha etkili olduğunun anlaşılabilmesi.

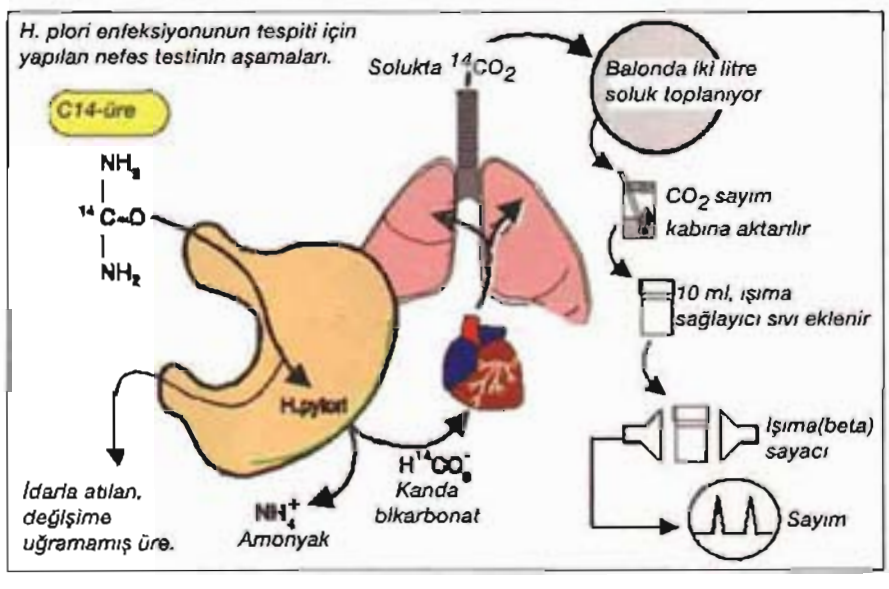
Helicobacter pylori tedavisi, uygun bir-iki antibiyotik ve destekleyici ilaçlarla yürütülüyor. Bazı vakalarda, tedavinin etkinliğinin biyopsilerle izlenmesi ve farklı antibiyotiklere geçiş gerekebilir. Tedavinin sona erdirilmesinin ardından durum nefes testi veya biyopsiyle kesinleştirilmelidir. Kan testi, hastalık bütünüyle iyileştikten sonra bile uzun süre pozitif görünebilir. Çünkü bağışıklık sisteminin ürettiği antikorların kandaki düzeyinin yeterli oranlara düşmesi iki yıl alabiliyor. Bizmut türevi ilaçların kullanımı dişleri ve ağız içini griye boyayabilirse de bu geçicidir. Ülser tedavisinde yaygın olarak amoksisilin, klaritromisin, tetrasiklin ve metronidazol türü antibiyotikler kullanılıyor. Antibiyotikle birlikte çoğunlukla bir H_2 reseptör antagonisti veya omeprazol(proton pompa inhibitörü) kullanılıyor. Bunun nedeni antibiyotiklerin etkinliklerinin asitli ortamlarda düşük oluşu. Antibiyotik kullanımı sırasında ağızda kötü tad ve kuruluk, mide rahatsızlığı, diyare gibi yan etkiler oluşabilir. En önemlisi, penisilin alerjisi olanların bu tedaviden uzak durmaları gereği.

Antibiyotikle ülser tedavisi çoğunlukla 14 günle sınırlandırılıyor. Daha kısa süreli pek çok tedavi stratejisi oldukça başarılı olmuşken, daha uzun süreli başarılı bir tedavi yöntemi yok gibi. Enfeksiyon 14 günde ortadan kalkmazsa, tedavi yönteminin gözden geçirilmesi gerekiyor. Önemli bir konu da, *H. pylori*'nin antibiyotiklere, özellikle metronidazol ve klaritromisine kolayca bağışıklık kazanabiliyor oluşu. Bu yüzden, ortada aksini gerektiren somut bir neden olmadıkça, aynı tedavi arka arkaya uygulanmamalı.

Çoğu antibiyotik kombinasyonlarının 7 gün süreyle kullanılmasının yeterli olduğu görülmüş. Başlarda antiasit kullanımının sürdürülmesi gerekebiliyorsa da, çoğunlukla tüm belirtilerle birlikte karın ağrısı da tedavinin ilk birkaç günü içinde ortadan kalkıyor. Japonya'nın ünlü Jichi Tıp Okulu'nda, bir gün içinde, %75'lik bir başarı oranıyla tedavi sağlayabilen bir yöntem geliştirilmişse de, bu yöntem birkaç saat ağızda bir hortumla beklemeyi gerektirdiğinden pek yeğlenmiyor. Bazı halk ilaçları da ülseri iyileştiriyormuş gibi görünebilir. Ancak, şu ana kadar antibiyotikler dışında kalıcı bir ilaç tedavisi belgelenemedi.

Ülser tedavisinin şaşırtıcı olumlu yan etkileri de var. Acne rosacea(bir tür yüzkızarıklığı hastalığı)'nın ülser tedavisi sırasında ortadan kalktığı, kronik yorgunluğun, sindirim bozukluklarının, sinüs rahatsızlıklarının ve iştahsızlığın da olumlu tepki verdiği gözlemlenmiş. Bu, bazı durumlarda , ülser için kullanılan antibiyotiğin, başka, bilinmeyen bir enfeksiyonu da geçirişine bağlanabileceği gibi, bu sorunlardan bazılarının *H. pylori*'yle ilişkisi olduğu öne sürülebilir.

Özgür Kumluş



Konu Danışmanı: Uğur Yılmaz
Doç. Dr., Yüksek İhtisas Hastanesi

Kaynaklar
Robert J. Morris, The Bacteria Behind Ulcers, Scientific American, Şubat 1996.
Helicobacter Foundation Web Sayfaları, http://www.helico.com
Nood H. Juca, Helicobacter Pylori: Revolution to Revolution, http://www.sage.org/library/ulcer/pylori.html

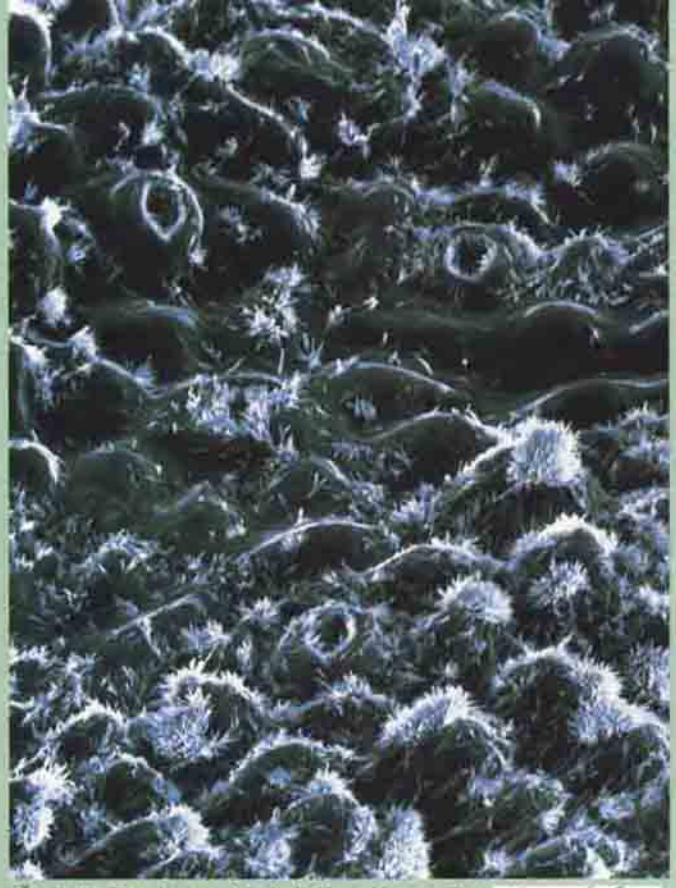
Şifa Veren Güzeller

Naneyi sever misiniz? Öksürüğü ökaliptüs şekerleriyle mi atlatmayı düşünüyorsunuz? Adaçayına güveniyor musunuz? O halde bize iyi gelen bu bitkileri yakından tanımanız gerekli. Bu konuda uzman bir ekip bazı bitki hücrelerini elektron mikroskobu altında inceledi ve aldığı resimleri bilgisayarla renklendirdi. Botanikçiler bu renk farklılığı konusunda tam olarak uzlaşmış değiller, fakat bu bitki ressamlığı göze çok hoş görünüyor.



Öksürükotu (Tussilago farfara): Polenleri fışkırmış bir toz keseciği. Çiçeklerinden ve çiçeklenme döneminin sonunda toplanan yapraklarından yapılan çay, üst solunum yolu hastalıklarına iyi geliyor. Bitki kısmı kansere iyi gelen alkaloid ve sümüksü bir madde içeriyor. Ancak öksürükotunun bu alkaloid içeriği nedeniyle fazla alınmaması gerekiyor ve kullanımı birkaç haftayla sınırlandırılıyor.







Ökaliptüs (Eucalyptus globulus) : Yapraklarının altı kristalimsi balmumuyla kaplıdır. Oval yarıkları bitkinin "nefes almasına" ve terlemesine yarar. Dünyada yaklaşık 450 ökaliptüs türü vardır, hemen hepsinin kaynağı Avustralya'dır. Akdeniz'de de yetişir. Ticari değeri olan ökaliptüs yağı sadece E. globulus'tan elde edilir. Balgam sökücü ve kramp çözücü etkiye sahip olan yağı, uçucu yağ deposu olan yapraklarından elde edilir.





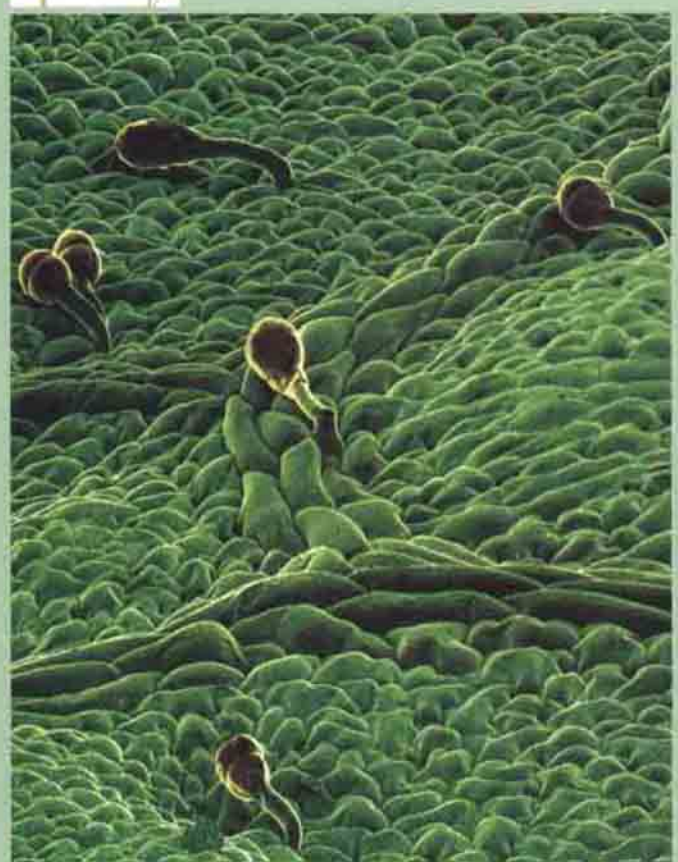
Binbirdelikotu (Hypericum perforatum): Yaprak yüzeyinin hücre yapısı. Hücrelerin üzerindeki yağ kesecikleri veya benekler, yapraklar ışığa tutulduğunda çıplak gözle görülebiliyor. Ülkemizde pek çok bölgede yetişir. Bu bitki depresyona ve sinirlilik haline iyi geliyor. Çiçekleri tamamen açmış bir bitkinin özünde "ham yağ" diye adlandırılan bir yağ da bulunuyor. Çiçekli dalları, zeytinyağı içinde bir süre bekletildikten sonra elde edilen yağ, yara iyileştirici olarak kullanılıyor.



Taşanasonu (Pimpinella saxifraga) : Kesecikler üzerindeki tüylerle kaplı yaprak alt yüzeyi. Rizom ve köklerinden yapılan çay veya gargara suyu eskiden ses kısıklığına, ağız ve boğaz yaralarına karşı kullanılırdı. Taş anasonu, anasonun yakın akrabasıdır.

Nane (Mentha X piperita) : Yaprağın alt kısmındaki ve kesecikler üzerindeki tüyler. Yaprakları bulantı kesici, iştah açıcıdır, safra kesesi hastalıklarında ve baharat olarak da kullanılır. Kesecikler üzerindeki tüylerin damıtılması yoluyla elde edilen nane yağı % 50-80 arası mentol ve % 10-20 arası menton içerir. Bitkiden elde edilen maddelerin yaklaşık yarısı ciklet yapımında kullanılır.











Adaçayı (Salvia officinalis): Yaprağın tüylü üst yüzeyi. Cins adı Latince salvere kelimesinden kaynaklanır. Salvere sağlıklı olmak anlamına gelir. Bitkiden elde edilen yağ tujon ve sineol içerir, sindirim bozukluklarına iyi gelir ve ter oluşumunu azaltır. Antiseptik etkisi nedeniyle boğaz ağrılarında gargara halinde ve yara iyileştirici olarak kullanılır.



Nergis (Calendula officinalis): Taç yaprağı ve sapı. Sap iki çıkıntı halinde ayrılır. Bunlar polenler için üreme organlarıdır. Çiçekleri yağ, karotenoid, saponin, flavonoid gibi çeşitli maddeler içerir. Suda kaynatılmış nergis regl dönemiyle ilgili sorunlara iyi gelir. Merhemi yaraların iyileşmesini kolaylaştırır, ayrıca damar ve lenf yolu hastalıklarına iyi gelir.

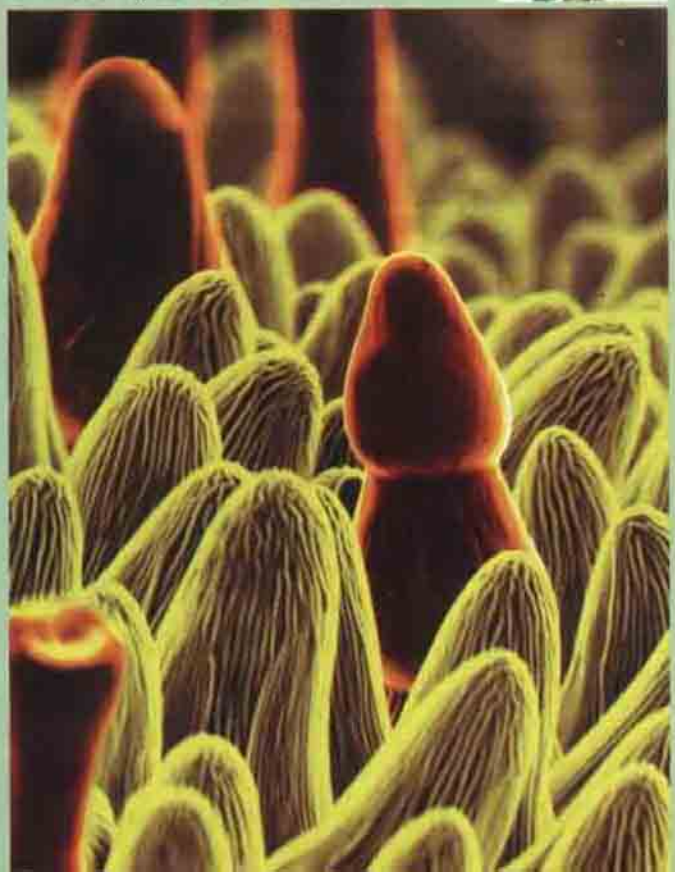


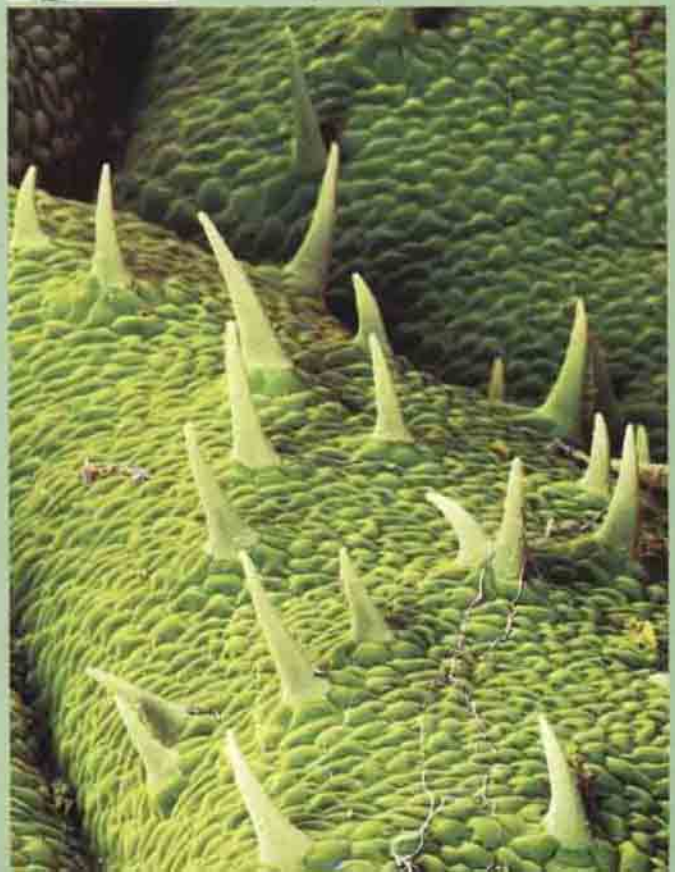


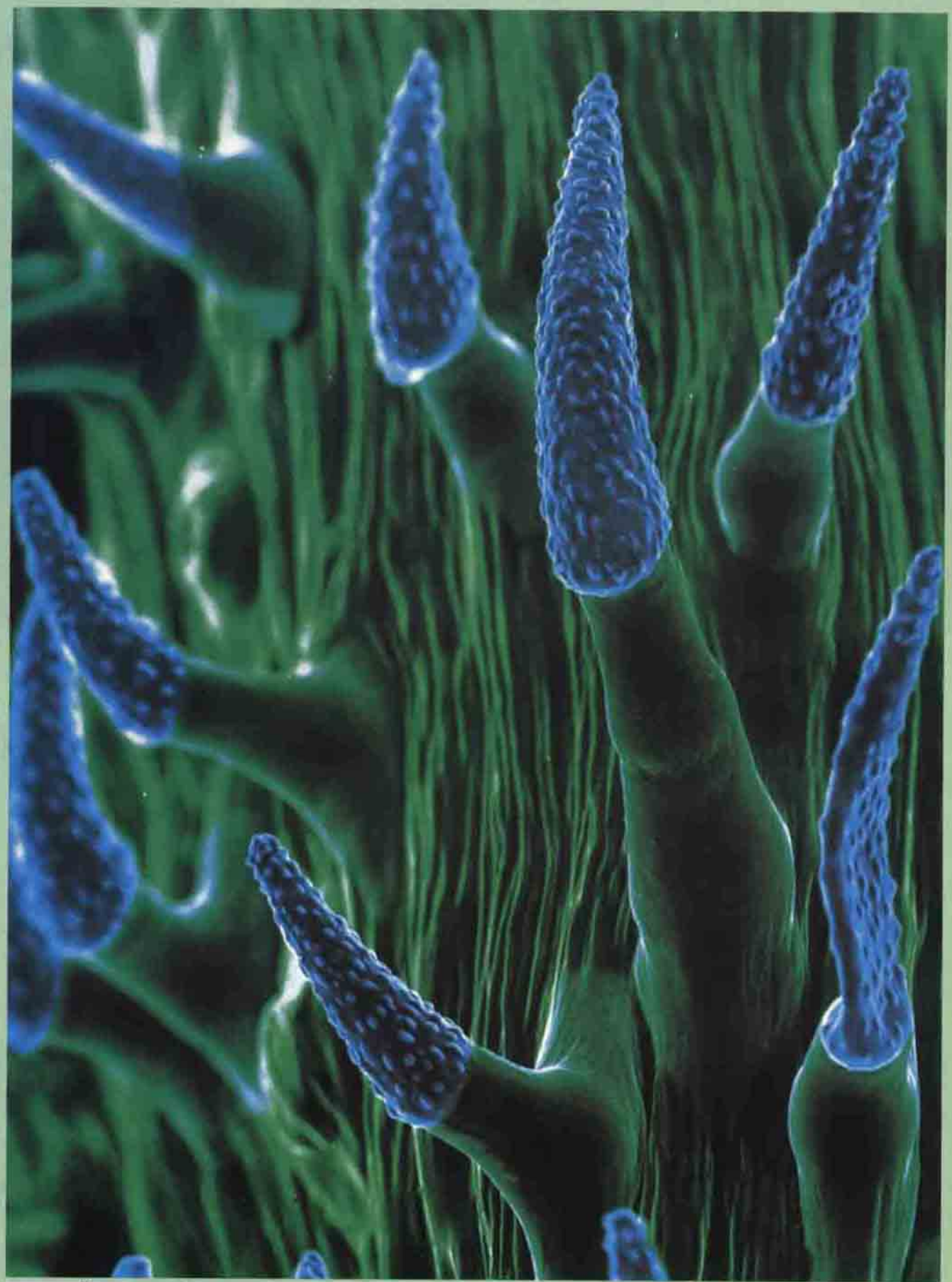
Çobançiçeği (Primula veris): Taç yaprağının üst tarafındaki hücreler (sarı) ve kesecik tüyleri. Çiçekleri ve kökü balgam söktürücü olarak kullanılır. Almanya'da yabani çobançiçeklerinin hemen hemen tüm türleri, İsviçre'deki birçok kantonda da bazı türleri doğa koruması altındadır.



Ayvadana (Artemisia vulgaris): Tüylerle kaplı yaprak üst yüzeyi. Bu otun kökü ve sapı tıbbi amaçlarla kullanılır. Hem kökü hem de sapından elde edilen uçucu yağ, sineol ve absintal içerir. Bunlar mide rahatlatıcı ve safra artırıcı etkiye sahiptir.









Kekik (Thymus vulgaris): Yaprak damarları üzerindeki tüyler. Çayı ve özü bronşit gibi üst solunum yolu hastalıklarına iyi gelir. İçerdiği uçucu yağ, bakteriler, mantarlar ve bağırsak solucanlarına karşı kullanılır. Günümüzde bu madde sunî olarak elde edilip diş macunlarının içine katılıyor. Kekik, baharat olarak da çeşitli yemeklere tat katmaktadır.

Yaprak Renda

Konu Danışmanı: Funda Yalçın
H.Ü. Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Bölümü

Kaynaklar
Merkes, O./ Ortawa,N."Die Heilsamen Schönen", GEO Mayıs 1996.
Baytop, Asuman. Farmasötik Botanik, İ.Ü. Yayınları, 1983.
Baytop, Turhan. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, TTK Basımevi, 1991.



Böceklerde Kimyasal İletişimin Etkin Maddeleri

Feromonlar

İletişimsizlik, insanlar açısından çağın sorunu olarak kabul ediliyor. İletişimde kullanılan sözcükler duyguların ve isteklerin anlatılmasına her zaman yeterli değil. Yeterli olmamanın yanında, sözcüklerin uygun şekilde bir araya getirilmemesi de yanlış anlamalara yol açabiliyor. Oysa böceklerde ve birçok canlı türünde, "sözcükler" nedeniyle yanlış anlaşılma sorunu yok. Bir balarısının diğerini üzecek sözcükler söylemesi de zaten pek olası değil. Böceklerin iletişiminde, büyük oranda kimyasal maddelerin rolü var. Onlar, duygularını (varsa eğer) ve isteklerini özel kimyasal maddeler kullanarak birbirlerine iletiyor. Yaşamlarını bu özel maddeleri kullanarak yönlendiren böceklerin iletişimsizlikten kaynaklanan sorunları da olmuyor.

BİR yerlere yetişecekmişcesine koşuşturan, doğanın bu becerikli yaratıkları böceklerin nasıl yaşadıklarını biraz araştırdıktan sonra, etkilenmemek olası değil. Zararlı ya da zararsız tüm böceklerin yaşamları keşfetmeye değer. Hatta zaman zaman insanlarla aralarında benzerlikler bile kurulabilir. Bu küçük boyutlu canlıların becerikli olmalarının, çevreyle ve birbirleriyle uyum içinde yaşamalarının öyle doğaüstü bir yanı yok. İşin sırrı feromonlarda. Karıncaların yuvalarını, balarılarının kovanlarını şaşırmadan bulmasını, hamamböceği nimflerinin (başkalaşım geçirmeyen böceklerin larvaları) tehlike anında bir araya toplanmasını, balarılarının alan hakimiyeti kurmasını, tüm böcek türlerinde çiftleşmek isteyen erkek ve dişilerin birbirini bulmasını feromonlar sağlıyor. Yalnızca böceklerde değil, omurgalı, omurgasız, insan da dahil hayvanlar aleminde birçok canlı türünde bulunan feromonlar, davranışları ya da fizyolojik tepkileri etkileyerek değiştiren özel kimyasal maddelerdir. Bu konudaki çalışmaların çoğu, böcekler üzerinde yapılmış ve birçok feromonun kimyasal yapısı belirlenmiştir. Feromonlar, önceleri hormonlarla eşdeğer tutuluyordu. Hormonlar gibi az miktarda salgılanmalarına ve belirli bir yaşamsal işlevi yerine getirme görevini üstlenmelerine karşın, vücut dışına salgılanmaları, onları hormonlardan ayrı kılıyor. Genellikle, türe özgü olan feromonların farklı işlevleri yerine getirenleri ve değişik bileşimlerde olanları var. Kimyasal olarak aldehit, ester, alkol gibi gruplardan biri ya da birkaçını taşıyabiliyorlar. Böceklerin görme gibi duyuları pek fazla gelişkin olmadığı için, onların çevreye ve birbirlerine uyum sağlamalarında feromonların diğer canlı türlerindekine göre daha etkin bir rolü var. Yayılma yetenekleri oldukça yüksek olan feromonların 7-8 km uzaklıktan bile etkili olduğu biliniyor. Uzaklık, sıcaklık, rüzgâr ve nem gibi etmenler de feromonların etkisini azaltıp çoğaltabiliyor.

Feromonlar, farklı bilim adamları tarafından farklı biçimlerde sınıflandırılmış. Günümüzde kabul gören sınıflandırmada feromonların işlevleri temel alınıyor. Buttler'ın 1967'de yaptığı bu

sınıflandırmaya göre, iz-işaretleme, alarm, toplanma, afrodizyaklar, toplumsal böceklerde kraliçe yetiştirilmesi ve eşeysel olgunluğun kontrolü, koku yoluyla etkili olan cinsiyet feromonları ve başka işlevleri gerçekleştiren feromonlar var. Ancak, aynı feromonların farklı koşullar altında farklı işlevlerinin olması nedeniyle bu sınıflandırmanın da tam olmadığı düşünülüyor.









İzle Beni Kokumdan Bul Beni

Karıncaların, tek sıra halinde yürümelerinin nedeni üzerinde düşünüp, akıl sır erdiremediyseniz, işte yanıtınız: Karıncalarda, yuvadan çıkan ilk birey belirli aralıklarla feromon bıraktığından, ardından gelenler, onun izinden kolayca gelebilirler. Bir bireyin bıraktığı kimyasal izlerin diğer bireyler tarafından alınması, koklama ya da tatma duyusu ile gerçekleşiyor. Kimyasal izler toprağa ya da havaya bırakılabiliyor. Toprak izleri, böceklerin gezindiği tüm ortamlara, ağaçlara, dallara, yapraklara ve meyvelere bırakılabiliyor. İzleme davranışlarına daha çok toplumsal böceklerde rastlanıyor. Hava izleri ise uçan böcekler tarafından bırakılıyor ve sürekli yenilenmeleri gerekiyor. Koku yoluyla etkili olan cinsiyet feromonları bu gruba giriyor. Limantridae ailesinden bir kelebek türünde, dişinin vücudunun son kısmından havaya salgıladığı kokuyu erkek güçlü antenleriyle algılıyor. Erkeğin 8 km uzaklıktan bile aldığı bu çekici kokuyu, hiçbir koku bastıramıyor. Bu türün oldukça çirkin olan dişisi kanatsız olması nedeniyle hareketsiz. Erkek, dişinin yalnızca kokusuna kapılarak onu buluyor ve çiftleşme gerçekleşiyor. Dişi, bulunduğu ağaç kabuğuna yumurtladıktan sonra ölüyor. İlkbaharda yavrular yumurtadan çıkıyor, ama çok yakınlarında yiyecek bulamadıkları için yola düşüyorlar. Anneleri hareketsiz olduğu için, yiyecek bulmak adına türün yayılma görevini de üstlenen bu tırtıllar dağ, taş, dere, tepe demeden ilerliyorlar. İlerlemeleri boyunca, onlar için en büyük tehlike olan kuşlara yem olmamak çok önemli. Bunu da, turuncu-siyah renkli, gösterişli, sert ve zehirli kıllarıyla sağlıyorlar. Çok özel bir başka örneğe de kirazsineklerinde (*Rhagoletis cerasi*) rastlanabiliyor. Kirazsineği, yumurtalarını kiraz meyvesine koyduktan sonra, vücudunun son kısmından salgıladığı bir feromonu meyveye bırakıyor. Bu meyveye daha sonra gelen ikinci bir sinek, feromonun varlığını fark ettiğinden yumurtalarını bırakmayıp, kendine, içine yumurta bırakılmamış bir kiraz aramaya çıkıyor. Böcekler boyutlarının küçüklüğü, uçabilme ve hızlı hareket edebilme gibi özellikleri nedeniyle, çok geniş alanlara yayılabilirler. Onların, zaman zaman insanların içini sıkan, bu her tarafa yayılabilme özelliği, öncelikle eş bulmak açısından sorun. Ancak bu sorun, feromonlar sayesinde, ortadan kalkmış. Koku yoluyla etkili olan cinsiyet feromonları görüş alanının dışında bulunan erkek ve dişi böceklerin birbirlerine yaklaşabilmelerini sağlıyor. Böcek türlerinin yaklaşık % 80'inde feromonları dişiler, % 10'unda erkekler, diğer %10'unda ise hem dişiler hem de erkekler salgılıyor.

Losiocampidae, *Bombixidae* ve *Saturnidae* ailelerine ait bazı kelebek türlerinde, çiftleşmemiş dişiler feromon salgılıyorlar. Cinsiyet feromonları türe özgü olmasına karşın, *Lymantria dispar* (orman ve meyve ağaçlarına zarar veren sünger kelebeği) ve *Ephestia elutella* (depolanmış ürünlere zarar veren bir kelebek) gibi türlerde, dişiler aynı cinsin ya da ailenin farklı türlerinin erkeklerini de çekebiliyor. Bazı böceklerdeki cinsiyet hormonları günün belirli zamanlarında bırakılıyor. *Sporganothis pilleriana* kelebekleri, cinsiyet feromonlarını gündüz 11^{00}-16^{00} arasında bırakıyorlar. *Apis mellifera* balarısı türünde, dişinin cinsiyet feromonu salgılaması yaşamı boyunca sürüyor. Çiftleşmeden sonra salgılanan feromon ise, dişi arıların yumurta koymamasını ve yeni bir kraliçe arının meydana gelmemesini sağlamaya yarıyor.

Koklama yoluyla etki eden feromonlar yalnızca cinsiyet feromonları değil. Türe ve koloniye özgü feromonlar da var. Türe ait bireylerin birbirini tanımasına ve toplumsal olarak yaşayan böceklerde besin alışverişine yarayan bu feromonlar, koloninin savunulmasına da yardımcı oluyor. Balarılarında, işçi arıların vücut parçaları üzerinden ve bacaklardaki bezlerden salgılanan bu tip feromonlar, arıların üzerinde gezindiği yerlere bırakılıyor. Bu özellikte bir başka feromon da balarılarında kraliçenin vücudunda bulunuyor ve işçi arıların kraliçenin çiftleşmiş olup olmadığını ayırt etmelerine yarıyor.

Toplumsal yaşayan böceklerde, bireylerin eşeysel olgunluğa erişme zamanı, diğer bireylerin salgıladığı feromonlardan etkileniyor. Feromonların eşeysel olgunluğu etkilemesi bazı türlerde engelleme ve geciktirme, bazı türlerde de hızlandırma biçiminde oluyor. Feromonların engelleme biçimindeki etkisi işçi arılarda ortaya çıkıyor. Arılarda, kraliçe arının ağız parçalarında bulunan bezlerden salgılanan engelleyici feromonlar işçi arıların eşeysel gelişimini geriletiyor. Kraliçenin kovandaki egemenliğinin sırlarından biri de bu olsa gerek. Feromonların eşeysel olgunluğu hızlandırması çöl çekirgelerinde gerçekleşiyor. Topluluk halinde yaşayan çöl çekirgelerinde, olgun bir erkeğin toplulukta var olması, diğer bireylerin eşeysel olgunlaşma hızını artırıyor.



Eşeysel olgunlaşmayı hızlandıran feromonlar olgun erkeğin vücudunu örten, uçucu nitelikteki maddeler. Bu maddeler olgunlaşmamış erkek ve dişiler tarafından yakın mesafeden algılanabiliyor.

Bazı çiçekler de böceklerin feromonlara olan duyarlılığından yararlanıyor ve onları feromon benzeri maddeler salgılayarak kandırıyor. *Ophrys insectifera* adlı orkide, *Argogorytes* cinsinden olan böceklerin erkeklerini bazı kimyasal bileşikler salgılayarak kendine çekiyor. Orkidenin rengi ve kokusundan ötürü erkek böcekler, çiçeği kendi türünün dişisi zannederek çiftleşmeye çalışıyor. Böylece, orkidenin çiçek tozları böceğin vücuduna yapışıyor ve böcek başka bir orkideye yeniden kanıp, onunla çiftleşmeye gittiğinde çiçektozlarını aktarmış oluyor. Kendi türünden bir dişiyi dölleyemese de orkidelerin döllenmesine katkıda bulunmuş oluyor.

Böceklerde "Erkekliğin" İncelikleri

Gübresineklerinde erkek, kırda bir gübrenin üzerinde "tanışıp" çiftleştiği dişisi yumurtlarken de ona sahip çıkıyor. Dişinin yumurtlarken salgıladığı feromonlar diğer erkekler için de çok çekici olduğundan, erkek, çevreye doluşan rakiplerini kovalamak için dişinin üzerine çıkıp, var gücüyle onu koruyor. Yumurtlama tamamlandıktan sonra, feromon salgılaması da durduğundan, dişinin erkekler için artık bir değeri kalmıyor.

Cinsiyet feromonlarının kullanıldığı bir başka böcek de akrepsineği. Akrepsineklerinin aşk ilişkisi sanki erkek böceğin dişi üstünde kurduğu maddi baskıya dayalı. Leş yiyici sinekler olan bu böceklerin erginlerinde, vücudun son tarafında akreplerinkine benzeyen bir kanca bulunuyor. Dişilerde ise bu kanca yok. Yiyecek konusunda çok cimri olan erkekler, buldukları yiyecekleri dişilerle paylaşmıyorlar ve onları aç bırakıyorlar. Açlıktan ne yiyeceklerini şaşıran dişiler yaprakların üzerinde buldukları çiğ damlalarıyla idare etmeye çalışıyorlar. Çiftleşmek için feromon çıkarma işi geceleri gerçekleşiyor. Bu türde, erkekler de feromon salgılıyor. Erkek böcek feromonun buharlaşmasını kolaylaştırmak için kanatlarını yelpaze gibi kullanarak hava akımı yapıyor. Dişi, erkekten aldığı mesajla çiftleşmeye hazır hale geliyor, ancak ortaya bir sorun çıkıyor. Zavallı dişinin açlıktan gözü hiçbir şey görmüyor. Erkek, dişiye salgılarından lastik bir topa benzeyen beyaz renkli bir besin hazırlıyor. Çok çekici olan bu yiyeceği yemek isteyen dişi erkeğin yanına geliyor ve yemeğini yemeye çalışırken erkek onunla çiftleşiyor. Sanki dişi, "karın tokluğuna" çiftleşiyormuş gibi. Besin topunun sert ve büyük olması, zor çiğnenmesi, çiftleşmenin uzun sürmesini sağlıyor.

Böceklerin pek çoğunda, çiftleşmenin başlaması için cinsiyet feromonları yeterli değildir. Bu türlerde erkek dişinin cinsiyet feromonunu algılayıp, ona yaklaştıktan sonra, onu çiftleşmeye hazırlamak için afrodizyak maddeler salgılar. Bazı türlerde dişilerin de salgıladığı afrodizyaklar, cinsiyet feromonlarından farklı olarak çiftleşmek için hazırlayıcıdır.

Hamamböceklerinde, dişilerin antenlerinden salgılanan feromonlar erkeği çekip, her iki cinsi bir araya getirdik-

İnsan Feromonları

Hayvanların çiftleşmek, gelişmek ve yavru bakımı yapmak gibi türe özgü özelliklerini kokuların ve feromonların nasıl etkilediği bir süredir araştırılıyordu. Feromonlardan insanlar da nasibini aldı. Yaşamın çeşnisi olan kokuların, ergenlik devresini hızlandırdığı, kadınların menstruasyon dönemlerini kontrol ettiği yolunda kanıtlar elde edildi. İnsanda koku ve feromonlar üzerindeki araştırmalar daha çok kadın erkek davranışları ile ilgili. Örneğin, kadınlar eşleri olmadığında, neden eşlerinin tarafında yatarlar? Aynı işyerinde birlikte çalışan kadınların menstruasyon devirleri neden yaklaşık aynı tarihlere denk gelir? Kokular cinsel çekim üzerinde fiziksel görünüşten daha mı fazla etkilidir? Çocukların uyurken birlikte yattıkları uyku oyuncakları ya da bağımlılık duydukları battaniyeleri yıkandıktan sonra neden etkisini kaybeder? Anne ve bebek arasındaki bağı oluşturan etmenler nelerdir? Kadınlar ve erkeklerin eş seçiminde neler etkilidir? Bu sorularla uğraşan bilim adamlarının karşısına hep kokular ve feromonlar çıkıyor. İnsan vücudu güçlü kokuları olan birçok bileşiğe sahip. Bu bileşiklerden bir kısmı da bakteriler tarafından keskin kokulu bileşiklere dönüştürülüyor. İnsanlar dahil birçok primatta dişide normal vajinal salgıların içinde uçucu alifatik asitler bulunuyor. Keskin kokuları olan bu asitlerin erkek maymunlarda cinsel aktiviteyi artırdığı da saptanmış. Cinsiyete özgü birçok hormonun kokusunun da dikkat çekici olduğu belirlenmiş. Bir tiyatro salonundaki bazı koltuklara bu hormonlardan biri araştırma amacıyla koku gibi sıkılmış. Tiyatroya gelen kadın izleyiciler istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde bu koltuklara oturmayı tercih etmişler. Bir başka çalışmada da aynı uygulama, erkekler üzerinde en çekici kadın fotoğrafını seçme amacı altında yapılmış. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş. Hem kadınlarda hem de erkeklerde bulunan bu tip hormonların üremede etkili olduğunu düşünen bilim adamları da var. Ancak, bu hormonların etkilerinin birlikteliğin yakın mesafeden sürmesine bağlı olduğunu ve eşlerin beraber uyuma gibi özelliklerinin bu etkiyi artırdığını da öne sürüyorlar. İnsan vücudundaki tüylerin kök kısımlarında özellikle de koltuk altında ve genital bölgelerde bulunanlarda, salgı bezleri var. Bu salgı bezlerinden karşı cinsi etkileyen ancak kimyasal yapısı henüz tanımlanmamış olan maddeler salgılandığı da son belirlemeler arasında. İnsanların kendi yaydıkları feromonları ya da feromon niteliğindeki kokuları nasıl duydukları üzerine düşünülecek olduğunda, bilim adamlarının karşısına burnun içinde yer alan vomeronasal organ adını alan bir yapı çıkmış. Bu yapı, kokuları seçmeye ve birbirinden ayırt etmeye yarıyor, ancak gene de böceklerdeki gibi kokuların çok uzak mesafelerden alınmasını gerçekleştiremiyor.

Eski bir Amerikan geleneğine göre, erkek dans ettiği süre boyunca koltuk altında bir mendil tutar. Dans bittikten sonra da mendilini partnerine sunar. Partner bu durumdan ne kadar hoşnut olur bilinmez ama bilim adamları mendildeki kokunun afrodizyak niteliği taşıdığını düşünüyorlar. Yakın zamanlarda parfümlere de katılan insan feromonlarının, etkilerini sabunlara karşın sürdürüp sürdürmedikleri de ayrıca incelemeye değer bir konu...

ten sonra, eşler karşılıklı durarak antenlerini birbirine sürerler. Erkek, vücudunu dişiye ters döner, kanatlarını kaldırır ve afrodizyak bezlerinden salgıladığı feromonla dişiyi çiftleşmek için uyarır.

Orta Amerika'da yaşayan Florida kraliçesi adında bir kelebek türünün kanatlarının rengi ve deseni bir başka kelebek türününkine çok benzer. Bu iki tür, bazen eş bulmak adına birbirlerinin renklerine aldansalar da erkek kendi türünden olan dişiyi kokusundan tanır. Erkeğin kendi feromonunun kokusunu alabilmesini kolaylaştırmak için dişi, kanatlarını yelpaze gibi kullanarak, kokuyu erkeğe doğru gönderir. Bundan sonra, sıra, erkeği için sevgi dansı yapmaya gelir. Dans sırasında, artık daha fazla dayanamayan erkek, vücudundan çıkardığı iki sivri kılla kanatlarının üzerinde bulunan özel keseleri deler. Keselerden afrodizyak bir madde salgılanır. Erkek böylece afrodizyak maddeden etkilenen ve bu kokuyu bekleyen dişisine kavuşmuş olur.

Haydi Toplanın

Böceklerde toplanmanın korunmak, çiftleşmek ve çoğalmak gibi çok çeşitli amaçları var. Toplanmayı sağlayan feromonlar bazen her iki cins, bazen de tek cins tarafından salgılanır. Toplanmalar sürekli veya geçici olabiliyor. Bazı böceklerde dişileri yumurtlayabilecekleri yerlere de yine feromonlar çekiyor. *Culex tarsalis* adlı bir sivrisinek türünde, daha önceden yumurtlamış olan dişilerin salgıladığı feromonlar, diğer dişilerin de yumurtlamak için aynı suya gitmesini sağlıyor. Toplanma feromonları, böceklerin dinlendikleri yerlerdeyken salgılamaları, türün diğer bireylerinin de bu bölgede toplanmasıyla sonuçlanıyor. Toplumsal olarak yaşayan arı, karınca ve termit gibi böceklerde bir arada yaşamayı toplanma feromonları sağlıyor. Toplanma feromonlarının tipik bir örneği de kabukböceklerinde (*Ipidae* ve *Scolytidae* aileleri) var. Beslenme ve yumurta bırakma açısından uygun bir ağaç gövdesi bulan bireyler feromon salgılayarak, diğer bireylerin buraya toplanmasını sağlıyorlar.



Dikkat! Alarm!

Toplumsal olarak yaşayan böceklerde sistemin bir yerden aksaması her şeyi berbat edebiliyor. Bu nedenle tehlike anında haberleşmek büyük önem taşıyor. Alarm feromonları, tehlike anının koruyucu ve önleyici çanları olarak iş görüyor. Böcek gruplarının korunma davranışlarında önemli rol oynayan bu tip feromonlar etkilerini koklama yoluyla gösteriyor. Karıncalarda vücudun son kısmındaki bezlerden, balarılarında iğne bezlerinden, diğer bazı böcek türlerinde ise ağız parçalarında bulunan bezlerden salgılanıyorlar. Karıncalar saldırma amaçlı toplanmalar için de alarm feromonu salgılıyorlar. Uçucu ve etkisi kısa süreli olan alarm feromonları birçok türde aynı. Bazı yaprakbiti türleri kendilerini yiyen diğer böcekler tarafından saldırıya uğradıklarında, salgıladıkları alarm feromonu yakınlarda beslenmekte olan diğer yaprakbitlerinin uzaklaşmasına yol açıyor. Yaprakbitleri, alarm feromonlarını antenleri üzerindeki özel duyargalar tarafından algılıyorlar.



Tarımsal Savaşta Feromonlar

Dünya'da kirlenme sorunlarının hızla arttığı 20. yüzyılın sonuna doğru, kirletmenin, bilinçsizliğin ve plansızlığın hesabının ödenmesine başlandı. Bu ödemenin büyüklüğü ve giderek de büyüyeceği anlaşılınca, bedeli azaltmak için çareler aramaya yönelindi. Çare aranan konulardan biri de tarım zararlısı olan böceklerle savaşta kullanılan, sağlık açısından olumsuz etkileri olan, bitkilere ve yararlı canlılara zararlı olabilen tarım ilaçları oldu. Feromonların işlevlerinin ve canlılar üzerindeki etkilerinin giderek daha çok anlaşılmasıyla, zararlılarla savaşta kullanılmaları daha çok gündeme gelir oldu.

Doğal bileşikler olmaları ve çevrede birikerek kirlilik yapıcı özelliklerinin olmaması nedeniyle tercih edilen feromonlar, zararlılarla doğrudan savaşmanın yanında araştırma ve gözlem amacıyla da kullanılıyor. Özel tuzakların içine, tarımsal zararlıya etki edecek feromonlar konuluyor. Bu tuzaklar, farklı amaçlara yönelik olarak hazırlanıyor. Kimisi çiftleşmeyi engellemek amacıyla, erkek bireylerin yakalanmasını, kimisi de feromon dozunu giderek artırarak, davranışları bozmayı, dolayısıyla da çiftleşmeyi engellemeyi hedefliyor. Türkiye'de feromonlar, henüz tarımsal savaşta çok sınırlı olarak kullanılıyor. Feromonların zararlılarla savaşta kullanımının, ilaçlamalardan kaynaklanan bazı çevre sorunlarına çözüm getireceği düşünülüyor.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Neşet Kılınçer
Prof. Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Kaynaklar:

Gökçen, M., Yaman, G., Kayaalp, F., Karaaslıoğlu, P., Keçeci, M., "Böceklerle Savaşımda Feromonlardan Yararlanma Olanakları", A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü (Yayınlanmamış Basılmış Tezi), Ankara, 1990.

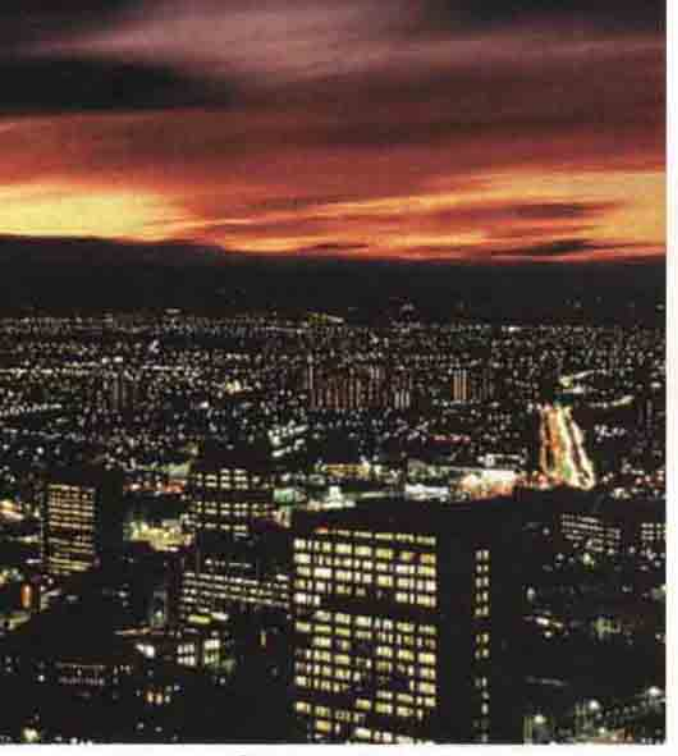
Iacob, M., Iacob, N., "The Use of Pheromones in the Monitoring and Integrated Control of Plant Pests", Research Institute for Plant Protection, Bükreş, 1978.

Ünalan, F. "Hamamböceklerinde Feromonlar" (Seminer) A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Ankara, 1993.

http://www.santenson.com/aphrodis/scent.htm

http://www.nih.gov/nichd/elephant.html

http://www.pheromones.com/



Kirlenmede Yeni Boyut

Işık Kirliliği

Hiç geceleri araba kullanırken ya da yolun kenarında karşıya geçmeye çalışırken yolu görebilmek için gözlerinizi kıstığınız oldu mu? Veya, gökyüzünü gözlemeye çalışırken gözünüzü alan parlak şehir ışıkları yüzünden saçınızı başınızı yolduğunuz? Bunların nedenini hiç merak ettiniz mi? Yoksa görüş açısının azalmasına yol açarak sıkıntı veren bu parlak ışık, uygarlığın vazgeçilmez bir göstergesi olarak kabul mu edilmeli?

YÜZYILLARDIR doğayla içiçe yaşayan insanoğlunun çevresindeki doğal güzelliklerden biri de gökyüzüdür. Varoluşundan bu yana gökyüzünün gizemini çözmeye çalışan insanoğlu için yıldızları ve diğer gökcisimlerini görebilmek başlıbaşına bir zevktir. Ayrıca, içinde yaşadığımız evren hakkında bildiklerimizin büyük bir bölümü de gökyüzünü incelemekten geçiyor. Ancak, özellikle son 40-50 yıldır, gökyüzüne yönelen ışıklar, şehirlerde yaşayan insanların gece gökyüzünü seyredebilmesini neredeyse imkansız hale getirmiştir. Günümüzde, metropollerde yaşayan insanların gökyüzünü inceleme şansı çok azaldı. Şehir nüfusundaki hızlı artış, aydınlatma sorununu da artırdı. Bir diğer ve de en önemli problem ise gereksiz aydınlatmanın yol açtığı muazzam enerji kaybı. Tüm bunların nedeni ya da sonucu ise, ışık kirliliği.

Işık kirliliği, dış aydınlatmanın düşük kalitede olması sonucu yapay ışığın atmosferdeki parçacıklar sayesinde dağılarak gökyüzünü parlak bir hale getirmesidir. Işık kirliliği sonucu, şehir ve banliyölerin üzerindeki gökyüzü, geceleri aydınlık bir hal almakta ve bu ışık, gökcisimlerinden gelen ışıkları boğmaktadır. Bu ışık kirliliğinin yaklaşık % 75'i kötü tasarımlanmış ya da yanlış yerleştirilmiş dış aydınlatmanın sonucudur. Bu sorun, enerji kaynaklarının gereksiz yere kullanılmasına sebep olurken gökyüzünün doğal güzelliğini de bozmaktadır.

Işık kirliliğinin çoğu, hatalı tasarlanmış ve yanlış yerleştirilmiş dış aydınlatmadan kaynaklanır. Sokak lambalarının ve bina ışıklandırmalarının çoğu, yaydıkları ışığın büyük bir bölümünü, aydınlatmaları planlanan alanın yerine doğrudan gökyüzüne göndermektedir. Dolayısıyla, aydınlatmada kullanılan enerjinin neredeyse yarısı bu şekilde boşa harcanmaktadır.

Bir sokak lambası *"full-cutoff"* yansıtıcılarla donatıldığında, ampulun yaydığı ışık yarı yarıya azaltılabilir. Bu sayede, parlaklık da azalacağı için, görüş kalitesiyle birlikte aydınlatmanın kalitesi de artacaktır.

Işık Kirliliğinin Kısımları

Parıltı: Parlak ışık, görüşü azaltır ve insanın gözünü alır. Genel bir tanım olarak, bir ışık demetini ya da ışık kaynağını uzak bir mesafeden görebiliyorsanız ışık iyi korunmuyor demektir. İyi yerleştirilmemiş bir sokak lambasından gelen parıltı, tehlikeli bir biçimde görüşü azaltarak kaza olasılığını artırır. Ayrıca, parlak ışık sonucu oluşan gölgeler, yol kenarlarını ve kaldırımları insanlar için her an her türlü suçun işlenebileceği güvensiz yerler haline getirmektedir. Parlak ışığın astronomiyle ilgilenenler açısından oluşturduğu bir sorun da, şehirlerin üzerinde oluşan parlak ışık perdesinin görüntüyü bloke ederek gökcisimlerinin görülmesini engellemesidir.

Işık İhlali: Işık ihlali, bir başka alandan gelen ışık olarak tanımlanır. İyi tasarımlanmamış bir lamba, yukarıya da ışık gönderir. Bu da, boşa harcanan enerji ve paradır. Lambaların yerleri ve hangi aralıklarla yerleştirildiği de önemlidir. Yanlış yerleştirilen lambaların ışığı, diğer lambaların aydınlatması gereken yerlerin de üzerine düşer. Bunun çözümü ise, lambaların sıralanmasına dikkat etmek ve özen göstermektir. Sokak lambaları, ışığı belli sınırlar içinde ve dar bir açı ile sadece aydınlatılması amaçlanan alana yöneltmelidir.

Işık Yığını: Fazla ışık, düzensizliğe de yol açar. Parklar, kaldırımlar gibi yayaların sıklıkla bulunduğu alanlara aşırı sayıda dikilen fanuslu lambalar bu düzensizliğin bir parçasıdır. Parlak ışık, aynı zamanda, yolun ve yol kenarlarının etkin bir biçimde görülmesini engelleyerek araba kullanmayı zorlaştırır. Güvenlik için, trafiğin fazla olduğu otoyollarda, kaliteli aydınlatmaya önem verilmelidir.

Enerji İsrafı: Geceleri havadan ışıl ışıl görülen bir şehir göze hoş gelse de, bu, sokaklardaki üstü kapatılmamış lambaların ışıklarından ne kadar enerjinin boşa gittiğinin de bir göstergesidir. Yukarıdan belirgin bir biçimde görülen bu ışıklandırma, enerjinin ve enerji üretiminde kullanılan pahalı ve yenilenemez kaynakların nasıl boşa harcandığının da en açık kanıtıdır. Enerji kaynaklarının bu şekilde harcanması, termik santrallerde minimumda tutulması gereken sera gazlarının üretimini de artırır.

Dolayısıyla, ışık kirliliği, sadece para ve enerji kaybı değil, aynı zamanda ekosisteme de zarar veren ve önlem alınması gereken bir sorun olarak karşımıza çıkıyor. İnsan türünün geliştirdiği aydınlatma teknikleri, gece görüş ve güvenlik açısından gereklidir ancak kontrol altına alınmadığında, fazla ışık, fizyolojik ve ekolojik problemleri de beraberinde getirir.

Tüm bu problemlerin çözümü ise çok basit: kaliteli aydınlatma! Ancak ışık kirliliğinin kontrol altına alınabilmesinin önündeki asıl engel bu soruna gösterilen ilgisizlik ve duyarsızlık. Henüz hava kirliliği ya da gündemdeki diğer çevre sorunları kadar ciddi boyutlara ulaşmadığı için olsa gerek, ışık kirliliği acilen üzerinde durulması gereken bir problem olarak görülmüyor. Geceleri sokakların, yolların ve toplum tarafından sıklıkla kullanılan yerlerin aydınlatılması elbette gerekli. Unutulmaması gerekense, fazla ışığın iyi ve kaliteli aydınlatma anlamına gelmediği. Işık kirliliğinin azaltılması için herkesin kolaylıkla alabileceği önlemler var. İşte bunlardan birkaçı: Gerektiği zaman ve gerektiği kadar ışık kullanmak; en iyi aydınlığı, doğru yerleştirilen lambalar sağlayacağı için, lambaları, ışığı yukarıya değil aşağıya verecekleri şekilde yerleştirmek ve üzeri kapatılmış lambalar kullanmak; enerjiden tasarruf eden lambalar kullanmaya özen göstermek; görüş alanını da azaltan parlak ışıktan kaçınmak; ışığı her yöne saçan lambalar kullanmaktan kaçınmak.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, ışık kirliliği sorununun çözümü kaliteli aydınlatmadan geçiyor. Bu da akla, dış aydınlatmada kullanılan lambaların nasıl olması gerektiği sorusunu getiriyor. Öncelikle, ışık kirliliğini artıran aydınlatmayı ele alalım. Üstü kapalı lambalar genelde 'kesik' olarak adlandırılır. Üstü açık olan lambaların bulunduğu alanlarda sürücü ya da yayalar parlak ışığın yaratacağı sorunlarla karşı karşıya kalırlar. Parlaklık, karşıdan gelen motorlu aracın aydınlatma lambalarından da kaynaklanabilir. Özellikle karayollarında görülen bu ışık, sürücünün yolu, karşıdan gelen araçları ve çevresini etkin bir biçimde görmesini engelleyerek hareket kapasitesini sınırlar.

Işık kirliliğini artıran bir diğer aydınlatma biçimi ise projektörlerin kullanımı. Projektörler düzensiz ya da uygun güneşlikler olmadan yerleştirildiğinde ışık kirliliğine neden olur. Çünkü bu şekilde yerleştirilen projektörler, asıl aydınlatılması planlanan alandan çok, yukarılara ve yanlara ışık gönderir.

Dış aydınlatmada kullanılan lambalar, eski zamanlarda kullanılan 'fener'lerden, günümüzde kullanılan, gözleri kamaştırmayan ve parlak ışık yaymayan fanuslu lambalara, büyük bir değişim geçirmiştir. Bu son sözü edilen tür lambalar, etkili ışıklandırma sağlar, gölge oluşumunu azaltır ve görüş alanını artırır. Bunların başında, Düşük Basınçlı Sodyum (LPS) lambaları geliyor. LPS lambaları en etkili aydınlatma aracı olarak biliniyor çünkü bu lambalar enerjiyi maksimum düzeyde ışığa çevirebiliyor. Bir örnek vermek gerekirse, 55 W'lık bir LPS lambası, 100 W'lık bir HPS (Yüksek Basınçlı Sodyum) lambasına, 175 W'lık cıva buharı lambası'na ve 400 W'lık akkor lambasına eşdeğer. İnsan gözü bu lambalardan yayılan sarı ışığa karşı hassas olduğu için, LPS lambaları, görsel netlik açısından da en etkili aydınlatmayı sağlıyor. Diğer ışık kaynakları, insan gözünün göremediği ve zararlı olabilecek kızılötesi ve morötesi ışık üretiyor. LPS lambalarının bir diğer avantajı da, astronomlar tarafından kolayca filtre edilebilecek monokromatik ışık oluşturması.

Evlerde, iç ve dış mekanlarda en sık kullanılan lamba türlerinden olan akkorlu lambalar, lamba türleri arasında etkinliği en az olan lamba türlerindendir. Akım geçtiğinde, içindeki ince tellerin ısınmasıyla ışık üretir. Ancak bu tür lambalar enerjinin sadece % 10'unu ışığa çevirebiliyor. Bu yüzden de enerji kaybının en fazla olduğu lamba türlerinin başında geliyor.

Cıva buharı, akkorlu lambalara oranla daha uzun ömürlüdür. Bu lambalar kuartz bir tüpteki basınçlı cıva gazından meydana gelir ve cıva buharından elektrik akımı geçtiğinde de ışık oluşur.

Günümüzün yüksek etkili ışıklandırma teknolojileri, yaygın olarak kullanılmakta olan standart projektör ışıklarının yerine, sokak lambalarını, ampullerini beş yıl süreyle değiştirmeden kullanabilme ve enerjiden yaklaşık % 80 tasarruf etme imkanını sağlıyor. Dış uygulamalarda etkili olabilecek diğer aydınlatma şekilleri, floresan, HPS ve halojen lambalar. Yeni lamba tasarımları, ışığı daha iyi kontrol edebilme ve sadece gerektiği zaman gerektiği kadar kullanabilme olanağı veriyor.





Şehirlerdeki ışık kirliliğini gösteren, uydudan alınan görüntü

Floresanlar ise, akkorlu lambalara oranla dört kat daha etkilidir. Bu ışıklandırma türü daha çok iç mekanlarda kullanılır. Floresan lambalar da akkorlu ampullerle aynı miktarda ışık üretmesine rağmen, onlara oranla üçte bir daha az enerji harcar ve 10-13 kat daha fazla dayanıklıdır.

Halojen lambalar hem dış hem de iç mekanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. 'Beyaz ışık' kaynakları arasında en etkin ışıklandırma sistemidir. Cıva lambalarından iki kat daha etkilidir.

HPS lambaları, genelde kaldırımlar, yollar, otoparklar gibi dış mekanların aydınlatılmasında kullanılır. Çevreyi portakal sarısı bir renkle aydınlatan bu lambalar, halojenlerden daha etkindir ve enerjiden daha fazla tasarruf eder.

Bir lambanın aydınlatmadaki etkinliği lümenlerle ölçülür. Lümen, ışığın miktarını ölçmekte kullanılan bir birimdir; watt ise saniye başına kullanılan elektrik enerjisinin miktarını ölçer. Watt başına en fazla lümeni sağlayan lambalar en etkili lambalardır. Aydınlatmada kullanılan lambaların etkinlikleri şu şekilde özetlenebilir:

Lambanın Türü	Lümen/Watt	Dayanma Süresi (saat)
Akkorlu	2-25	1000-2000
Cıva Buharı	13-48	12000-24000+
Floresan	33-77	10000-24000
Halojen	60-100	10000-15000
HPS	45-110	12000-24000
LPS	80-180	10000-18000

Çevre problemlerinden biri olan ışık kirliliği, görmezden gelinen çevre sorunlarının da başında geliyor. Oysa çözüm oldukça basit. Yapmamız gereken tek şey, ışığı boşa harcamayıp onu etkin bir biçimde kullanmak. Bir an önce önlem alınmadığı takdirde, sınırlı enerji kaynaklarını bilinçsizce kullanmanın acısını bizler olmasa bile gelecek kuşakların çekeceği muhakkak.

Bezen Çetin

Kaynaklar

Dumoukova, Z. "Gökü Aydınlatamıyoruz", *Bilim ve Teknik*, Nisan 1995.

http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/pg/sda/INFO01.html

http://pwa.acs.unc.Virginia.EDU/sda/info32.html

http://www.infoanalyse.com/pac/light.htm

http://www.nuvia.ru.ac.za/astronoc/lightpollution/report.html



AR-GE'nin Yarattığı Elektronik Sanayii

ASELSAN

Ülkelerin gelişmişlik düzeyini, rekabet gücü ve sahip olunan teknoloji belirler. Teknolojiye gerçek anlamda sahip olabilmek teknolojiyi üretmek ile başlar. Kendi mühendislik gücünü kullanan, planlı ve iyi yönlendirilmiş bir AR-GE altyapısıyla ASELSAN, teknolojiyle adeta gövde gösterisi yaparak dünya çapında sürdürülen mücadelede önemli bir yere geldi.

Askeri Elektronik Sanayii olarak tanıdığımız ASELSAN, 1975'de Türk Kara Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın önderliğinde bir anonim şirket olarak öncelikle askeri ve profesyonel elektronik cihazların üretimi ile ilgilenmek amacı ile kurulmuştur. 1975 Kıbrıs Barış harekatından kazanılan deneyimler ve harekât sonrası Türkiye'ye konulan ambargolar, Milli savunma sanayiinin kurulması ve memleketimizin savunma alanında mümkün olduğu kadar kendi gücü ile ayakta durabilmesi fikrine güç kazandırmıştır. Ankara'da modern makine-cihaz parkı ile donatılmış kurumun, Macunköy tesislerinde "Elektronik Üretim Bölümleri" ile "Baskı Devre Üretim", "Mekanik Üretim" ve "Kalıp Üretim" bölümleri bulunmaktadır. Elektronik üretim ünitelerinde askeri standartta ve ağır çevre koşullarını gözönüne alan üretim yöntemleri kullanılmakta, çağdaş teknolojik gelişmeler yakından izlenmektedir. Üretim hatlarında çok katlı ve esnek baskı devreler yüzey monte teknolojisi, bilgisayar destekli tasarım-üretim teknolojileri kullanılmaktadır. Akyurt tesisleri ise özellikle mikroelektronik ve elektro-optik konularına girmek üzere kurulmuş ve gelişkin tezgâh cihaz ve alet takımları ile donatılmıştır.



ASELSAN, kuruluşundan itibaren gittikçe genişleyen bir ürün yelpazesi ile faaliyetlerini sürdürmüş ve 1990 yılında 25 ayrı projede faaliyet göstermiştir. Bir taraftan ortaklıkla yürütülen NATO Projeleri ASELSAN'ı farklı proje yönetimi, üretimi, kalite kontrol ve yatırım sistemlerine yöneltirken, diğer taraftan elektronik teknolojisindeki hızlı gelişmeler bazı sahalarda otomasyona geçmeye zorlamıştır. Ayrıca zaman içerisinde, yüksek uzmanlık gerektiren cihaz ve sistemlerin üretim yelpazesindeki payları artmış, serbest piyasa ekonomisinin gerekli kıldığı dünya çapındaki rekabet şartları güçleşmiştir. Bunun yanı sıra, birbirinden farklı projeleri standart bir sistem içinde sürdürmek giderek güçleşmiştir. Bu nedenle ASELSAN yeni bir yapılanma modelini benimseyerek, farklı yatırım ve üretim yapısı gerektiren konulara bağlı üç grup başkanlığı bünyesinde faaliyetlerini sürdürmektedir.

1) Haberleşme Cihazları (HC) grubunda askeri ve sivil haberleşme alanlarında mevcut gereksinimleri karşılamanın yanı sıra, en yeni teknolojiler kullanılarak geleceğe yönelik yeni ürünler geliştirilmektedir. Üretilmekte olan cihaz ve sistemlere ilave olarak; HC Grubu, sahip olduğu mekanik, baskı devre ve kalıp konularındaki bilgisayar destekli tasarım/üretim (CAD/CAM) imkanları ile tüm ASELSAN'ın gereksinimlerini karşıladığı gibi dışarıya da hizmet vermektedir.

2) Mikrodalga ve Sistem Teknolojileri(MST) grubunda mühendislik ağırlıklı, geniş kapsamlı teknolojiler bir arada kullanılarak geliştirilen sistem entegrasyon ağırlıklı proje faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu projelere örnek olarak Elektronik Harp, Radar, Komuta Kontrol projeleri ile merkezi kontrollü uyarı ve alarm sistemleri sayılabilir.

3) Mikroelektronik, Güdüm ve Elektro-optik(MGEO) grubunda çağımızın en kritik teknolojileri olarak nitelendirilen mikroelektronik devre üretimi, elektro-optik güdüm elektroniği ve seyir (navigasyon) alanlarında araştırma ve üretim faaliyetleri sürdürülmektedir.

ASELSAN'ın yurtdışı satışları, toplam cirosunun yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Günümüze kadar 19 ayrı ülkeye (ABD, Almanya, Avusturya, Azerbay-

can, Bangladeş, Belçika, Cezayir, Güney Kore, Hollanda, K.K.T.C. , İran, İsviçre, Malezya, Özbekistan, Pakistan, S.Arabistan, Sudan, Tunus ve Ürdün) toplam 230 milyon dolar tutarında ihracat yapılmıştır. 1996 yılı için 36 milyondolar olarak planlanan ihracatın 11 milyon dolar'lık kısmı ilk 4 ayda gerçekleşmiştir.

ASELSAN için AR-GE'nin Önemi

ASELSAN'ın en önemli görevlerinin ve kuruluş amaçlarının başında, ülke güvenliği açısından kritik yazılım ve donanımların, ülkemiz sanayiine ve teknolojisine dayalı olarak geliştirilmesi gelmektedir. Bu tip sistemlerin en önemlileri ise, bilişim teknolojileri kapsamında ve yazılım kontrolünde çalışan silah sistemleri, elektronik harbe karşı korumalı haberleşme ve komuta kontrol sistemleri ile elektronik harp sistemleridir. Milli sanayiye ve teknolojiye dayalı olmayan sistemler ile girişilen bir savaşın sonuçlarının neler olabileceği hususundaki en iyi örnek, Körfez Savaşı sırasında Irak'ın içine düştüğü durumdur. Bu nedenle ASELSAN, ülke güvenliği açısından kritik sistemlere ilişkin teknolojinin edinilmesi, özümsenmesi ve ürüne dönüştürülmesi süreci olarak algıladığı AR-GE çalışmalarına büyük önem vermektedir. ASELSAN ihracat faaliyetleri kapsamında gerçekleştirdiği AR-GE çalışmalarıyla 1995 yılındaBaşbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığının AR-GE ödülünü kazanmıştır. F-16 uçaklarının INS seyrüsefer sistemlerinin üretimini gerçekleştirmekte olan ASELSAN, bu projedeki faaliyeti kapsamında uluslararası bağımsız bir denetim şirketince yapılan değerlendirmede, bu şirket tarafından bugüne kadar verilmiş olan en yüksek notu(98) alarak birinci olmuş ve Haziran ayı içinde ABD'de düzenlenen F-16 Program İzleme Toplantısında bu nedenle 'Üstün Kalite Ödülü' almıştır.

Teknolojinin hızla geliştiği ve uluslararası rekabetin yoğun olarak yaşandığı elektronik sanayiinde faaliyet gösteren bir kuruluş olarak ASELSAN, uluslararası alanda rekabet edebilecek, yüksek teknolojili ve özgün tasarım ürünü askeri ve sivil ürünleri geliştirebilme yeteneğine, yani AR-GE alt yapısına sahip olmayı, bu sektörde başarılı olmanın önemli bir koşulu olarak görmektedir.



Serigrafik Baskı yapılmış bir ekranın mikroskop altında kontrolü edilmesi

Bu nedenlerle ASELSAN, kuruluşundan bu yana, her yıl cirosunun ortalama %8'ini AR-GE çalışmalarına ayırmaktadır. Bu ortalama, gelişmiş batılı ülkelerle eşdeğer boyuttadır. Hükümetler nezdindeki anlaşmalar ile gerçekleştirilmiş bazı büyük uluslararası projeler dışında, AR-GE kaynaklı özgün ürünlerin toplam ASELSAN satışları içindeki payı yaklaşık %54'tür. 1994 yılında yapılan bir araştırmada, ülkemizde askeri elektronik alanında yapılan AR-GE harcamalarının dağılımı yaklaşık olarak; %50 ASELSAN, %43 kamu kesimi, %7 diğer özel sektör kuruluşları şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, ASELSAN'ın AR-GE çalışmalarının ülkemizdeki askeri elektronik alanında yapılan AR-GE çalışmaları içinde ne kadar önemli bir paya sahip olduğunu göstermektedir.

Askeri alanda ASELSAN tasarımı sistemlere örnek olarak, elektronik harp (dinleme, kestirme, karıştırma) sistemleri, elektronik harp korumalı taktik telsiz sistemleri, paket radyo sistemleri, kripto sistemleri, emniyetli veri haberleşmesi sistemleri, sahra telefonları, ateş idare sistemleri, komuta-kontrol sistemleri gibi sistemleri gösterebiliriz.

Bu ürünlerin en ilginçlerinden biri hiç kuşkusuz PRC/VRC-9600 VHF/FM Frekans Atlamalı Askeri Telsiz Ailesi'dir. Geliştirme çalışmaları 1986 yılında başlayan bu proje, ülkemizde bu güne kadar gerçekleştirilen en büyük AR-GE projesi olma özelliğine sahiptir. Proje ile Türk Silahlı Kuvvetleri için, taktik sahada düşmanın dinleme, aldatma, karıştırma v.b. şekillerde uygulayacağı elektronik harp tehditi altında emniyetli ses ve veri haberleşmesi olanağı sağlayacak komple bir telsiz ailesi geliştirilmiş ve üretime sokulmuştur.

Gerek işletme ve teknik özellikleri, gerekse kullanılan teknolojiler itibariyle dünyanın sayılı birkaç telsiz ailesi arasında bulunan 9600 sisteminin geliştirilmesi için harcanan iş gücü, %90'ı mühendis işçiliği olmak üzere yaklaşık 550 000 saattir. On yıllık AR-GE harcamalarını tutarı ise 20 milyon Dolar'ın üzerindedir. Savunma Sanayii Müsteşarlığı (o zamanki adı SAGEB) ile 1988 yılında yapılan bir sözleşme ile sağlanan, geri ödeme koşullu 2,1 milyon Dolar'lık bir AR-GE destek kredisi dışında, AR-GE harcamalarının tamamı ASELSAN tarafından finanse edilmiştir.

ASELSAN son yıllarda, Kaideye Monteli Stinger(KMS) yakın hava savunma sistemi gibi kritik silah sistemlerinin sistem tasarımı, entegrasyonu ve testi alanlarında da uzmanlaşmak amacıyla AR-GE çalışmalarını başlatmıştır.

Sivil sahadaki ASELSAN tasarımı ürünlere örnek olarak el, araç ve sabit merkez telsiz sistemleri, trunk telsiz



Ateletsel Seyrülsefer Ünitesi ve baskı devreleri



Lazer mesafe ölçücüsü

sistemleri, otoyol acil yardım ve haberleşme sistemleri, otoyol ücret toplama sistemleri, banka alarm sistemleri ve sivil savunma sistemlerini gösterebiliriz. Bu yıl piyasaya sunulması planlanan GSM cep telefonu projesi ise, ASELSAN'ın tüketici piyasası için yürüttüğü en önemli AR-GE projesidir. Benzerlerine göre üstün kullanım özelliklerine sahip, standart batarya ile birlikte toplam 200 gram ağırlığında ve 129 47 25 mm boyutlarında olan ASELSAN GSM cep telefonu,dünyanın en küçük ve en hafif cep telefonlarından biridir. İlk kez Mart 1996'da Almanya'nın Hannover kentinde yapılan dünyanın en büyük İletişim ve Bilgi Teknolojileri Fuarı olarak bilinen CEBIT Fuarında uluslarası pazara tanıtılan GSM cep telefonu dünyanın her köşesinden gelen ziyaretçilerden yoğun ilgi görmüştür. Bu fuarda ASELSAN birçok uluslarası pazarlama ve dağıtım sirketinden bölgesel pazar temsilciliği almak için öneriler de almıştır. ASELSAN bu ürünü ile Türk pazarında olduğu gibi dünya pazarında da çok rahat rekabet edeceğine inanmaktadır.

ASELSAN'ın halen yürümekte olduğu araştırma-geliştirme faaliyetleri arasında toplam sayısı 65 olmak üzere, sivil haberleşme ile ilgili 1, özel mobil haberleşme ile ilgili 6, askeri haberleşme ile ilgili 8, kripto içeren askeri haberleşme ile ilgili 4, müşteri isteklerine bağlı geliştirilen 4, ulaşım sistemleri ile ilgili 1, elektronik harp ile ilgili 11, Radar teknolojileri ile ilgili 9, Savunma sistemleri ile ilgili 5, Denetim sistemleri ile ilgili 5, Teknoloji geliştirme ile ilgili 3 , Mikroelektronik alanında 1, Elektro-optik alanında 7 proje bulunmaktadır.

AR-GE Alt Yapısı

Yüksek teknolojili ve uluslararası pazarda rekabet edebilecek nitelikte bir ürün geliştirilmesi amacıyla bir AR-GE çalışmasını başlatabilmek için başta nitelikli insan gücü, modern teknik donanım ve zengin bilgi erişim kaynakları gibi sağlam bir altyapının varlığı ve bu üç temel öğenin en iyilerine sahip olunmalıdır. Ayrıca bu altyapıyı yalnız bir kere oluşturmak yeterli değildir; bunların zaman içinde, gelişen teknolojiler ve ihtiyaçlar paralelinde yenilemesi de gerekmektedir.

Kuşkusuz teknolojik üstünlüğün altındaki en büyük sürükleyici güç insan kaynağıdır. Dünya çapında sahip olunan teknoloji ve üretilen ürünler bazında 3 veya 4 kuruluştan biri olan ASELSAN, başarısını sahip olduğu nitelikli insan gücüne ve insana verdiği değere bağlıyor. Nitelikli insan gücü denilince akla önce konularında uzman mühendislik gücü, daha sonra bu gücü destekleyebilecek nitelikteki teknik elemanlar gelmektedir. ASELSAN'ın 2400 çalışanından 600'ü mühendis ve 650'si teknisyendir. Toplam mühendis sayısının %50'si AR-GE mühendisidir. AR-GE mühendislerin %55'i yüksek lisans ve %7'si doktora derecelerine sahiptir. Lisans derecesine sahip mühendislerin %60'ı yüksek lisans ve yüksek lisans derecesine sahip mühendislerin %15'i doktora çalışmalarına devam etmektedirler.



Modern teknik donanım ile kastedilen, AR-GE çalışmaları için gerekli her türlü yazılım ve donanımdır. Bunlar arasında bilgisayar destekli mühendislik (CAE-Computer Aided Engineering) sistemleri, bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE-Computer Aided Software Engineering) sistemleri, otomatik test ve ölçüm sistemleri gibi sistemler sayılabilir. ASELSAN, başta elektronik donanım, yazılım ve mekanik mühendisliği alanlarında olmak üzere tüm AR-GE çalışmalarında, konsept tasarımından, üretime kadar geçen sürecin otomasyonuna büyük önem vermektedir. Bu süreç içinde, analiz, simülasyon ve test çalışmalarının bilgisayar destekli mühendislik sistemleri üzerinde gerçekleştirilmesi ve bu sayede verimin artırılması temel hedeflerden biridir. Bu amaçla yerel ağlar üzerinden entegre olmuş 40'a yakın iş istasyonu bulunmakta, bu yapı AR-GE mühendislerinin kişisel bilgisayarları ile desteklenmektedir.

AR-GE çalışmalarında teknik donanım açısından diğer önemli bir konu, kullanılan bu teknik altyapının çok hızlı bir biçimde yenilenme gerekliliğidir. Bunun bir nedeni, hedeflenen yüksek teknolojili ürünler için aynı düzeyde yüksek teknolojiye sahip geliştirme cihaz ve sistemlerine ihtiyaç duyulması, diğer önemli bir nedeni ise geliştirme süresinin kısaltılması ve bir an önce üretime geçilmesi ihtiyacının her geçen gün artıyor olmasıdır. Ayrıca bu teknik donanımın, aynı ölçüde etkin insan gücü, yazılım/donanım ve yöntemlere sahip yönetim sistemleri ile desteklenmesi gerekir.

Buna bir örnek olarak, ASELSAN tarafından geliştirilen ASELSAN Geniş Alan Trunk (şehirlerarası)Telsiz Sistemi'nin (AGATTS) yazılım geliştirme sürecini gösterebiliriz. Klasik yöntemlerle 1,5 yılda tamamlanabilecek olan 800 000 satırlık bir yazılım geliştirme süreci, SDL biçimsel tanımlama dili ve Bilgisayar Destekli Yazılım Mühendisliği (CASE) gereçleri kullanılarak 6 ayda gerçekleştirilebilmiştir. Bazı şebekelerdeki çağrı sayısı aylık 700 000 gibi çok büyük rakamlara ulaşabilen AGATTS, dünyanın en yaygın kullanılan trunk telsiz sistemlerinden biri olarak, 30 ilde yaklaşık 20 000 kullanıcıya hiz-



Taramalı Elektron Mikroskobu ve EDS analiz ünitesinden oluşan sistem



GSM cep telefonu tasarım çalışmaları

met vermektedir. Bu projenin ekibi, ODTÜ Mustafa Parlar AR-GE Teşvik Ödülü'nü kazanmış, ayrıca proje, bu alandaki en büyük uygulamalardan biri olarak dünya SDL forumuna davet edilmiştir.

Bilgiye erişim ve kazanılan bilginin verimli biçimde değerlendirilmesi, AR-GE altyapısının üçüncü ayağını oluşturmaktadır. ASELSAN'ın AR-GE çalışmalarında teknolojideki yenilikleri takip etmek, bunlar arasından yararlı olabilecekleri seçmek ve uygulamaya almak, verimi ve bilgi birikimi artırıcı yöndeki önemli çalışmalardır. Bilgiye yönelik bu çalışmaları, erişim, depolama, işleme, yayma ve kullanma şeklinde alt gruplara ayırmak mümkündür.

ASELSAN'da bu yöndeki çabaların boyutunu göstermesi amacıyla bazı sayısal örnekler verilmesi yararlı olabilir. ASELSAN kütüphanesinde yaklaşık 12 000 doküman (kitap, rapor, patent, v.b.) var ve ayrıca 550 süreli yayın dolaşıma çıkarılmaktadır. CD-ROM ortamında da çeşitli askeri ve endüstriyel standartları ve özel bazı veri tabanlarını kapsayan geniş bir koleksiyona sahiptir. ISO-9001 standartlarına uygun olarak faaliyet gösteren Teknik Dokümantasyon Merkezi'nde, çeşitli ortamlarda bulunan 200 000 adet mühendislik dokümanı işlem görmektedir.

Bu arada uluslararası bilgi erişim ağları da en önemli erişim kanallarını oluşturmaktadır. ASELSAN'da 30'dan fazla uçtan Internet ve CompuServe gibi ağlara ulaşım imkanı mevcuttur. Ayrıca ASELSAN içinde, bilgisayar ağları üzerinden veri tabanlarına erişim ve elektronik posta (e-mail) hizmetlerinden yararlanma olanağı bulunmaktadır. Diğer yandan, Internet benzeri bir erişim yöntemiyle çalışacak ve gerek kullanıcıların kendi aralarında, gerekse kullanıcılar ve merkezi veri tabanları arasında bilgi alışverişini standart hale getirecek olan Intranet için pilot uygulama başlatılmıştır. Tüm AR-GE mühendisleri bu olanaklardan kişisel bilgisayarları üzerinden doğrudan yararlanabilmektedirler.

ASELSAN bilgiye erişim için, yukarıda belirtilen ve genel olarak bilinen yolların yanı sıra, uluslararası sergi, fuar, seminer ve sempozyumlara katılma, profesyonel eğitim ve danışmanlık kuruluşları ile çalışma, uluslararası organizasyonların çalışma gruplarına ve uluslararası ortak geliştirme projelerine katılma gibi her türlü imkanı değerlendirmektedir. Bu çalışmalara örnek olarak WEAG (Western European Armament Group), AGARD (Advisor Group for Aerospace Research and Development), ETSI (European Telecommunications Standards Institute) kapsamında katılınan çalışma grupları gösterilebilinir.

Teknoloji Yaklaşımı

ASELSAN'da "Teknolojinin Edinilmesi" hedefi önceliklidir. Teknolojinin edinilmesi süreci, gerek teknolojiye yönelik AR-GE çalışmaları yoluyla, gerekse lisans transferi yoluyla, ilgili teknoloji alanına adım atılması ile başlamaktadır. Sürecin diğer adımları, teknolojinin özümsenmesi, ürüne dönüştürülmesi, geliştirilmesi ve türev ürünlerin tasarımı şeklinde özetlenebilir.

Günümüzde "Teknoloji Transferi" veya "Teknoloji Alımı" gibi tanımlar sıkça kullanılsa bile pratikte bunun anlamı çoğunlukla "Üretim Teknolojisinin Satın Alımı" olmaktadır. Bunun nedeni açıktır; eğer özellikle bu amaçla bir girişimde bulunulmuyorsa ki ülkemizde bilinen bir örneği yoktur, uluslararası rekabetin acımasızca yaşandığı bir alanda bir firmadan yıllar boyunca birikimini yaptığı ve geliştirdiği bir teknolojiyi, bir satın alım projesinin bütçesinin sınırları içinde alınması çok zordur. Bu nedenle, bu tür girişimlerin sonucunda genelde, bilinerek veya bilinmeden "Üretim Teknolojisi"nin alımı ile yetinilmek zorunda kalınmıştır.

ASELSAN ise teknoloji transferinden, teknolojinin edinilmesi sürecini destekleyen bir alt unsur olarak yararlanmaktadır. Örneğin ASELSAN, edindiği teknolojileri gerek bağımsız AR-GE teknoloji projeleri, gerekse türev ürün projeleri ile geliştirme hedefi sayesinde, ilk askeri taktik telsiz üretimini lisans alarak başlatmış, ancak bugün kendi askeri taktik telsizlerini geliştiren ve ihraç eden bir firma konumuna gelmiştir.

Verim Artırıcı Yöntemler

Kaynak kullanımında verimliliği artırıcı ve ürün geliştirme sürecininin etkin bir yapıya oturtulması için ASELSAN'da üretilen ürünlerin, tasarımdan üretime ve satış sonrası servise kadar olan sürecin her türlü aşamasında uluslararası kalite standartlarına uygun yöntemler kullanılmaktadır. ASELSAN, ISO-9001, AQAP-1 (yakında AQAP-110 olarak yenilenecek) ve MIL-Q-9858 sertifikalarına sahiptir. Yukarıdaki kalite programları ile belirlenmiş hedeflerin yanı sıra, sektöründe öncü ve belirleyici rol oynamak ve yalnız ortaya çıkardığı



El ile yapılan tel bağlama

ürünler ile değil, bunları ortaya çıkarış yöntemleriyle de örnek olmak gibi daha geniş hedefler de benimsenmiştir.

AR-GE sürecinde verimin artması, kullanıcının istediği ürünün, yine onun istediği zaman ve fiyat/performans dengesi ile kendisine sunulması, dolayısı ile kullanıcının en üst düzeyde memnuniyeti demek olan temel kalite hedefine ulaşmanın anahtarıdır.

Bu nedenle AR-GE sürecinin muhtelif bölümleri için, konuyla ilgili kişilerin katılımı ile oluşturulan "İyileştirme Ekipleri", süreçte kullanılan teknik donanımın ve yöntemlerin zaman içinde iyileştirilmesi için çaba göstermektedirler. ASELSAN'da, başta kullanıcı olmak üzere, tasarımdan üretime ve satış sonrası hizmete kadar bu süreç içinde yer alan herkesin, AR-GE çalışmasına katılımını sağlayacak metodolojiler (örneğin "Concurrent Engineering") ve standartlar (örneğin "MIL-STD-499 Engineering Management") uygulanmaktadır.

Ayrıca projelerdeki gelişmenin takibi ve düzeltme önlemlerinin hızla alınması için modern "Proje Yönetimi" ilkeleri benimsenmiştir. İnsan gücünün projeler arasında verimli kullanımını sağlamak için "Matris Proje Yönetimi" gibi yöntemler uygulanmaktadır. Projelerin yönetiminde, değerlendirme ve düzeltme önlemleri sürecinin hızlandırılması için, toplanan bilginin hızla dağılımı ve doğru bilginin karar mekanizmalarına hızla ulaştırılması önem kazanmaktadır. Bu amaçla veri tabanı yönetimine ve ofis otomasyonuna büyük önem verilmektedir.

Verim artırıcı faktörlerin en önemlilerinden biri de hizmet içi eğitimler ve seminerlerdir. Hizmet içi eğitim, hem bilgi birikiminin yaygınlaştırılması, hem de personelin değişen koşullara hızla uyum sağlaması açısından önem taşımaktadır. Bu eğitimler içinde daha önce eğitim almamış ve yeni işbaşı yapmış personele yönelik Toplam Kalite Yöntemi, farklı bölümlerden çalışanlara yönelik İngilizce kursları ve ilgili grup çalışanlarına yönelik güvenli taşıma, mekanik montaj ve standart onarım yöntemleri gibi hizmet içi eğitim örneklerini verebiliriz. ASELSAN'da 1995 yılında 68 000 saat olarak gerçekleşen toplam hizmet içi eğitim süresinin, 1996 yılında 80 000 saate çıkması planlanmıştır.

Üniversiteler ve Bilim Kuruluşları ile İşbirliği

Uygulama ve teorik arasında kopuklukları gidermeyi amaçlayan Üniversite-Sanayi işbirliği teknolojinin sürekli geliştiği ve birbirlerine bağlantılı birçok gelişmenin yaşandığı bilişim dünyasında ve özellikle Türkiye'de en çok hissedilen ihtiyaçların başında geliyor. Üniversitelerin bu konudaki dileklerinin bildirilmesinin yanında, sanayi tarafından işbirliğine verilen önem ve destek genç beyinlerin çevreye olan uyumunu ve ülkeye kazandıracakları katkıları hızlandırıyor. Dünya ölçeğinde örgütlenmiş bazı dev firmalar dışında, çok gelişmiş batılı ülkelerde bile firmalar, AR-GE faaliyetlerini üniversiteler ve bilimsel kuruluşlar ile işbirliği içinde yürüterek çalışmalarındaki verimi artırmaktadırlar.

ASELSAN, üniversiteler ve bilimsel kuruluşlar ile işbirliği hususunu çok yönlü faydalar sağlayan bir çalışma şekli olarak değerlendirmektedir. Bu işbirliği, üniversiteler ve bilimsel kuruluşların, teorik araştırmaya katkı, danışmanlık ve alt proje yürütme gibi çeşitli yöntemler-



Hibrid elktronik devre

le büyük AR-GE projeleri içinde yer almaları şeklinde olmaktadır. Bu çalışma şeklinden, üniversiteler ve bilimsel kuruluşlara gelişmeleri için gerekli ek maddi desteğin sağlanması; ülke kaynaklarından bu kuruluşlara yapılan yatırımın doğrudan katma değer yaratması; bu kuruluşlarda mevcut bilimsel altyapının sanayide tekrarının önlenmesi suretiyle AR-GE veriminin artırılması gibi çok yönlü faydalar sağlanabilmektedir.

Bu nedenle ASELSAN, üniversitelerimiz ve başta TÜBİTAK olmak üzere çeşitli ulusal ve uluslararası bilimsel kuruluşlar ile işbirliğine önem vermekte, çok çeşitli proje çalışmalarında bu kuruluşlar ile iş birliği yapmakta ve danışmanlık hizmetlerinden yararlanmaktadır. Ülkemizde büyük AR-GE çalışmalarını destekleyecek mekanizmalar henüz yeterli düzeyde değildir. Burada büyük AR-GE projesi ile kastedilen, harcama boyutu milyon Dolarlarla ifade edilen ve sonuçta mutlaka bir ürüne dönüşerek kullanıma alınması planlanan projelerdir. ASELSAN muhtelif projelerde Milli Savunma Bakanlığı, TÜBİTAK, Teknoloji Geliştirme Vakfı gibi kuruluşlardan AR-GE desteği sağlamıştır. Ayrıca son yıllarda uluslararası alanda firmalar, "Rekabet Öncesi Geliştirme" olarak tanımlanan bir dönemde yüksek risk taşıyan teknoloji alanlarında, yine uluslararası kurumlar bünyesinde işbirliğine gitmektedirler. ASELSAN, bu tür olanakları da değerlendirerek AR-GE çalışmalarındaki verimi artırmaya çalışmaktadır. Ancak genelde bu tür çabalar sonucu sağlanan yurt içi veya yurt dışı destekler, ilgilenilen proje boyutlarına göre sembolik düzeyde kalmakta, harcamaların büyük bir kısmı yine ASELSAN tarafından finanse edilmektedir.

Çalışmalarına Ankara'da küçük bir apartman dairesinde başlayan ASELSAN, bugüne dek araştırma ve geliştirme çalışmalarını aralıksız sürdürebilmiştir. Yirmi yılı aşkın deneyimi ile dünya standartlarında ve özellikle savunma sanayiinde gelişmiş ülkeleri aratmayacak karmaşık sistemleri, kendi teknolojisini geliştirerek tasarlayabilmiş ve üretebilmiştir.

Ela Şahin
Özgür Tek

Konu Danışmanı: Cemil Arıkan
Dr. TÜBİTAK Başkan Yardımcısı

Kaynaklar
ASELSAN 1995 Faaliyet Raporu
ASELSAN Bülten, Ocak 1995, Ocak 1996, Nisan 1996



Optik sektöründe işbirliğinin altına atılan imza...

ARUN OPTİK GÖZ OPTİK ODAK OPTİK

Üçünü de tanıyor, yıllardır optik ihtiyaçlarınızda onları tercih ediyorsunuz. Onlar şimdi **GözGrup** adı altında güçlü bir işbirliği içinde. Bu işbirliği size de üstün nitelikli hizmet ve zengin seçenekler şeklinde yansıyor. Siz de bir **GözGrup** optik mağazasına gelin, dünyaya bakışınız nasıl değişiyor görün.

GözGrup

OPTİK MAĞAZALARI

Merkez : Bahariye Cad. 24 Kadıköy/İST. Tel: 0 216 418 52 79-346 55 87 Fax: 0 216 330 63 66

ODAK OPTİK Kadıköy : Bahariye Caddesi 44/1 **Kozyatağı :** Carrefour Alışveriş Merkezi **GÖZ OPTİK Kadıköy :** Bahariye Caddesi 24
ARUN OPTİK Şaşkınbakkal : Bağdat Caddesi 360 **Kadıköy :** Bahariye Caddesi 32/A **Kozyatağı :** Carrefour Alışveriş Merkezi

Radyo İnternet



MUTLAKA denemişsinizdir. Memleketinizden uzaksınız ve ülkenize dair haberler almak istiyorsunuz. Kısa dalga üzerinde bir yerlerde BBC'nin Dünya Servisi yayınını yakalamaya çalışıyorsunuz. Şanslıysanız, Londra'dan gelen bir sesi, geri plandaki ıslık sesleriyle beraber duyabilirsiniz. Bazen de, yayını yakalayamazsınız. Ya radyonuz yayını almaya yeterli değildir ya da günün yanlış zamanıdır. İngiltere'deyseniz ve okyanusun diğer tarafındaki yayınları almak istiyorsanız da durum aynıdır.

Bunun mutlaka daha iyi bir yolu olmalı. Son zamanlarda birkaç firma, İnternet aracılığıyla yerel radyoları dünyaya açmaya çalışıyor. İnternet yayıncılığının öncülerinden biri de Londra'daki Dünya Radyo Ağı (World Radio Network). Bu firma, 25 ülkeye yaptığı kablo ve uydu yayınlarına ek olarak İnternet üzerinden de yayın yapıyor. WRN'nin geliştirme müdürü Jeff Cohen, servislerine bağlanan kullanıcıların isteklerinin uluslararası haberler olduğunu söylüyor.

ABD'nin Batı Sahili'ndeki insanların Avrupa'dan yapılan kısa dalga yayınları almakta zorlandıklarını söylüyor Cohen. Amerika'daki Doğu Avrupalılar, memleketleriyle bağlantıyı -özellikle iş imkanları açısından- kaybetmek istemedikleri için bu servise oldukça ilgi gösteriyorlar. Cohen ayrıca akademisyenlerin de bu servisle ilgilendiklerini söylüyor. Pasifik adalarının ekonomisi konusunda uzmanlaşmış bir araştırmacının bu konudaki en son haberleri haftalar sonra üniversite kampüsüne ulaşacak bir gazeteden öğrenmek yerine, bilgisayarı ile servise bağlanıp Avusturalya Radyosu'nu dinleyerek öğrenmesi mümkün. Tabii bir de işin eğitim yönü var. Eğitimciler, öğrencilerinden değişik ülkelerin, örneğin Fransızların Güney Pasifik'deki nükleer denemeleri gibi,uluslararası konulardaki yorumlarının ne kadar farklı olduğunu araştırmalarını isteyebilirler. WRN'deki bilgiler dünya üzerindeki çeşitli milli yayınlardan geliyor. WRN'nin WWW servisinde canlı iki akış var. Birincisi 24 saat İngilizce yayın yapan WRN1; ikincisi de, çeşitli dillerde yayın yapan WRN2. WRN'nin WWW servisine haftada, İnternet'ten radyo dinlemek isteyen yaklaşık 14 000 kişi bağlanıyor.

Aslında, İnternet üzerinde ses iletişiminin yeni hiçbir yanı yok. 1980'lerin ortasından bu yana sesi sayısallaştırıp, dosyaya kaydetmek ve bunu İnternet üzerinden göndermek, başta Sun Microsystems ve başka firmaların geliştirdikleri standart sayesinde mümkün. 1992 yılında Carl Malamud, bu standartların İnternet üzerinde radyo yayını yapılması için kullanabileceği düşüncesi ile İnternet Çoklu Yayın Servisi'ni (IMS) kurdu. IMS, iki yıl boyunca Amerikan Milli Basın Kulübü toplantılarını, Milli Halk Radyo'sunun TechNation programını ve Malamud'un kendi şovunu yayınladı.

O zamanki sorun, veri dosyalarının çok büyük oluşundan kaynaklanıyordu. Bir saatlik bir program yaklaşık 30 megabayt yer kaplıyor. O zamanın PC'lerdeki sabit disklerin kapasitesi göz önüne alındığında, bu rakamın önemli bir miktar olduğu ortaya çıkar. Bu ise sadece hızlı İnternet bağlantısı olan kişilerin -ya üniversitedekiler ya da büyük bir kuruluşta çalışanların- gerçek zamanlı ses transferi yapabileceği anlamına geliyordu. Modem ve telefon hatlarını kullanarak bağlananlar ise bu dosyaları transfer edebilmek için saatlerce beklemek zorunda kalacaklar ve dosyayı ancak transfer bittikten sonra dinleyebileceklerdir. Bu sıkıcı sürecin her yerde bulunan transistörlü radyo ile yarış etmesi düşünülemezdi.

Bugünlerde ise İnternet yayıncılığı modem ve telefon hatlarına güvenen insanlar tarafından, RealAudio adında bir yazılım sayesinde gerçekleştiriliyor. Yazılımı geliştiren Seattle'daki Progressive Networks adında bir şirket. RealAudio'nun asıl numarası İnternet'in bazı zaman tüketen denetim protokollerini devre dışı bırakıp, iletişimi daha verimli hale getirmesi. Ses iletimi normalde modemin ve telefon hatlarının karşılayamayacağı bir bant genişliğine ihtiyaç duyar. CD kalitesinde ses örneklemesi için saniyede 50 000 bit iletilmesi gerekir. Ancak genel kullanıma ait en hızlı modemler ise 28 800 bps hızında. Bu modemlerin telefon hatlarında sorunsuz çalışabileceği düşünülse bile, en fazla saniyede 28 800 bit iletilebilir. Hatta birçok kişi için maksimum 12 000 bit gibi bir sınırdadır. Bu gerçek bir "hi-fi"

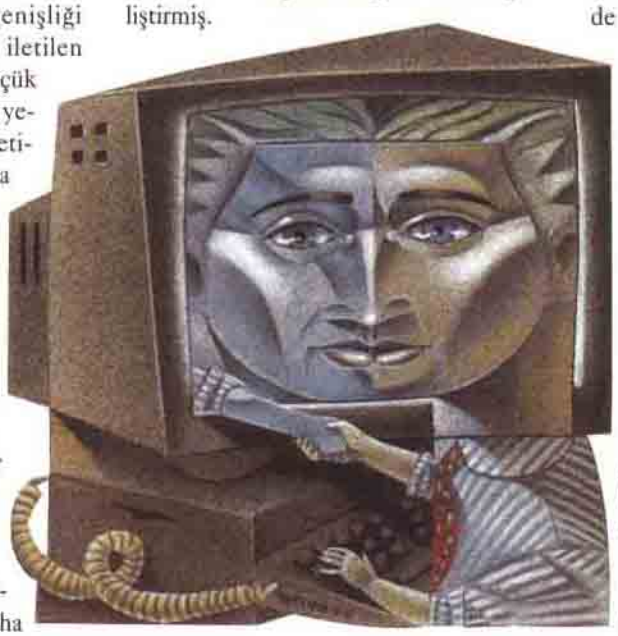
müzik kalitesine yaklaşmasa da, AM radyodan elde edilen kaliteye yakındır.

RealAudio, sesi bu oldukça dar bant genişliğine sığdırabilmek için, ağ üzerinde veri iletilmesini sağlayan bazı protokolleri devre dışı bırakıyor. TCP (Transmission Control Protocol, Taşıma Denetim Protokolü), ağ üzerinde iletilen verinin yerine güvenli olarak varmasını garantileyen protokoldür. RealAudio yazılımının ürün sorumlusu John Shay'e göre TCP ile iletişen bilgisayarlar, CB telsizlerle konuşan insanlara benzemektedir. Konuşanların her ikisi de, mesajın alındığını ya da anlaşılmadığını karşı tarafa belirtmesi gerekir. TCP'nin sorunuysa, bu denetim mekanizmalarının çok fazla bant genişliği kullanması. İnternet üzerinde iletilen her bilgi, "paket" adı verilen küçük parçalara bölünür. Her parçanın yerine ulaştığının onaylanması, iletilen bilgi miktarının iki katına çıkması anlamına geliyor. Buna ek olarak, ses iletişimini bağlayan binlerce paketten herhangi birisinin kaybolması, onun tekrar iletilmesi demek. Gerçek zamanlı iletim söz konusu olduğunda, bu gereksiz bir bant genişliği tüketimi anlamına geliyor. Zira geç gelen bir paket, gerçek zamanlı ses iletişiminde gelmemiş de kabul edilebilir.

Bu tip onaylamalara engel olmak için RealAudio programı daha esnek olan UDP'yi (User Datagram Protocol, Kullanıcı Datagram Protokolü) kullanıyor. Shay, UDP için kartpostal benzetmesi yapıyor. Bir postane, gönderilen yüzlerce kartpostalı yerlerine ulaştırsa da, bunların postaya verildikleri sırayla yerlerine ulaşacağını garanti etmez. Bunları sıraya koymak alıcının görevidir. Peki, yüzlercesinin içinde bazı kartpostallar kaybolursa ne olur? İşte bu noktada RealAudio, yerine ulaşmayan paketin bir önceki ve sonraki bilgilere bakarak, kayıp pakette neler olabileceğini tahmin etmeye çalışıyor. Yazılımın içine yerleştirilen bir "tampon" (buffer), İnternet'te oluşabilecek gecikmeye engel oluyor. Tamponda bekletilen paketler sıraya konup, ondan sonra birleştiriliyorlar.

İnternet'in yeterince iyi işlemediği zamanlarda elde edilen ses kalitesinin düşük olduğu söylense de, şu anda yazılımı kullanan binlerce kişi hayatından memnun. Bu yazılım, kısa süre içerisinde İnternet üzerinde ses iletiminin en popüler yolu haline gelmiş.

Ancak bu tek yol değil. Canlı yayınlar için, WRN Xing Technologies şirketinin geliştirdiği Streamworks adlı bir sistem kullanıyor. Bu yazılım, verinin transferi için standart TCP/IP protokollerini kullanıyor, ancak iletim sırasında MPEG ses sıkıştırması ile verileri sıkıştırıyor. Bir başka firma olan VocalTec ise adı Internet Wave adlı bir yazılım geliştirmiş. Yazılım, TCP limitleri dahilinde çalışacak şekilde ses verilerini sıkıştırıyor. Xing'den farklı olarak VocalTec kendi sıkıştırma algortirmasını geliştirmiş.



Şimdilik İnternet'te yapılan yayınlar ses ile kısıtlanmış durumda. 28 800 bps"lik modemler iyice ucuzlayıp yaygınlık kazandıkları zaman, İnternet üzerinden canlı müzik yayının yapılabileceği düşünülebilir. Real Audio ve Internet Wave programlarının en son sürümleri bu hızı destekliyor. Ortaya çıkan ses kalitesi ise mono FM yayınları ile eş değer.

İnternet yayıncılığı, yakın bir geleceğe kadar radyoya rakip olacakmış gibi görünmüyor. Ancak bu, harcanan çabaların gereksiz olduğu anlamına da gelmiyor. Radyo programlarını, veri dosyaları haline çevirmek, ortamın tüm doğasını da değiştirmek anlamına geliyor. Radyo, bugünkü haliyle sadece "bu an"la ilgileniyor. Konu olarak gündemde ne varsa o işleniyor. Ancak, bir kez İnternet'e konduktan sonra, radyo programlarını arşivlenebilir, indekslenebilir ve taranabilir hale getirmek mümkün. Günümüzde radyo programları "uçucu" bir nitelik taşıyor. Bir kez duyulup, sonra ortadan kalkıyor. Herkesin yararlanabileceği radyo arşivlerinin oluşturulması, bunu tamamen değiştirebilir.

WRN, bu yeni özelliği destekliyor; kişiler kaçırdıkları canlı yayınlanan programları tekrar dinleyebiliyorlar. WRN, Afrika Kanalı, Rusya'nın Sesi gibi çeşitli istasyonlardan derlediği bültenleri WWW servisinde gelecek 24 saat boyunca saklı tutuyor.

Ses, İnternet'teki olanakların sadece bir kısmını oluşturuyor. Metin ve grafikle birleşince, ne salt radyo programı ne de magazin olan; ama her ikisi birden sayılabilecek birşeyler ortaya çıkıyor. Örneğin, Thailand Digital Magazine adlı WWW servisi Tayland'daki pop şarkılarının RealAudio dosyalarını tutuyor. Los Angeles'daki HalluciNet WWW servisi ise RealAudio'yu Brezilya dizileri yayınlamak için kullanıyor.

Bundan sonra gündeme programları dinledikleri için kullanıcılardan belli bir ücret almak gelecek. RealAudio yazılımını geliştiren Progressive Networks firmasının genel müdürü Martin Dunsmuir, yazılımlarında dinleme başına ücret alınmasını sağlayabilecek özellikler olduğunu söylüyor. Bu sayede yayıncılar, abonelik servisleri kurabilecekler. Radyolar havadan yaptıkları yayınları ücretsiz olarak sürdürmeye devam edip, arşivlerinin taramasından ücret alabilirler. Ancak bunu sağlayabilecek herhangi bir hukuki altyapı şu anda kurulu değil. Tüm bu belirsizliklere karşın Dunsmuir, İnternet yayıncılığının gelişeceğine olan inancının devam ettiğini söylüyor. Bugünkü İnternet yayıncılığının, 1950'lerdeki FM radyoların durumuna benzediğini; kısa bir süre sonra tüm radyoların dinleyicilerinin program arşivlerini tarayabilecekleri bir de çevrim-içi yayınlarının olacağını iddia ediyor.

Radyo yayıncılığında bir devrim şu anda yolda. Ancak bu, bugün bildiğimiz yayıncılığın sonu anlamına gelmeyecek. İnternet'i arabamızdan dinlemeye başlayana kadar geleneksel radyonun var olacağı kesin.

Robert R., "Don't Touch That Dial" *New Scientist*, 17 Şubat 1996

Çeviri: Murat Maga

Şair Ruhlu Doğa Tarihçileri

Şu satırlara bir göz atın ve ne çeşit bir kitaptan alındığını tahmin edin.

Bir zamanlar Amerika'nın ortasında bütün canlıların mutluluk içinde yaşadığı, uzaktan bir satranç tahtasını andıran çiftliklerle sarılmış bir kasaba vardı. İlkbaharda tahıl tarlaları, meyve bahçeleri ve yeşil tarlaların üzerinden beyaz bulutlar geçerdi. Sonbaharda meşe, akçaağaç ve huş ağaçlarının tutuşturdukları renkler uzaktaki çamların üzerinde alevler gibi titrerdi. Tepelerde tilki sesleri duyulur, sabah sisinin gizlediği geyikler sessizce tarlalardan geçerdi... Sonra acayip bir afet bu yöreye gizlice yayıldı.. (Sanki) kasabanın üstüne korkunç bir büyü çökmüştü: Tavuklar esrarengiz bir hastalığa yakalanmış, inekler ve koyunlar hastalanıp ölmüşlerdi. Her yerde ölümün gölgesi vardı. Eğer çevre sorunları ile uzaktan yakından bir ilginiz varsa bu kitaptan haberiniz vardır: Birçok tarihçinin çevreciliği başlatan kitap olarak tanımladıkları bu eserin adı *Sessiz İlkbahar*, yazarı ise Rachel Carson'dur. Peki ama, diyeceksiniz, bu bir edebiyat kitabı mı, yoksa bir bilim kitabı mı? Her ikisi de. Daha önce yayımlanan *Etrafımızdaki Deniz* ve *Deniz Rüzgârının Altında* adlı kitaplarıyla Carson kendine özgü bir kategori olan doğa tarihi yazarlığının en önde gelen temsilcilerinden biri olmuştu. Ama diyeceksiniz, doğa tarihi deyince, akla müzedeki dinozor iskeletleri, Amazon ormanlarından toplanmış bitkiler gelmez mi? Hem evet hem hayır. Geçenlerde Bilim ve Teknik Dergisi'nin sayfalarında okuduğunuz gibi, doğa tarihi müzelerinin başta gelen görevlerinden biri gerçekten hayvan, böcek ve bitki türlerine sahip çıkarak bir nevi doğal banka görevini yapmak; açtıkları müze ve sergiler yoluyla halkı bilinçlendirmek ve çeşitli uzmanlara hem müze içinde hem de doğada araştırma olanağı sağlamaktır. Fakat yapılan araştırmaların salt 'tarihsel', yani 'geçmiş ile ilgili' olması şart değildir. Ve hemen ekleyelim ki, birazdan göreceğiniz gibi, eski zamanlardaki doğa tarihi kavramıyla bugünkü doğa tarihi arasında önemli farklar vardır.

Gelmiş geçmiş en büyük doğa tarihçilerinden biri sayılan Aristoteles zamanında hayvanlar veya bitkiler üzerine yazılmış herhangi bir eserin (örneğin bugün liselerde okutulan botanik veya zooloji kitapları) kapsamındaki konular da doğa tarihi sayılırdı. Ve o zamanlar önem, 'tarih' kelimesinden çok 'doğa' kelimesi üzerine idi. Kısacası, doğa tarihçileri doğal olayları, hurafeler, batıl inançlar yoluyla değil, doğal nedenlere dayanarak açıklayan bilim adamlarıydı. Örneğin Romalı bilgin Lucretius (MÖ 1. yy.) de *De Rerum Natura* kitabında gök gürültüsünün tanrıların bir gazabı olarak değil, havada iki bulutun birbiri ile çarpışmasından; zelzelelerin oluşmasında da yeraltı mağaralarının çökmesinden veya dünyanın çok derinliklerinde esen rüzgârlardan kaynaklandığını yazar. Bu açıklamalar bugün bizlere gülünç gelebilir; fakat zamanın din adamlarının bu gibi olayları tanrıların halka gönderdikleri ceza olarak anlattıkları bir dönemde, Lucretius gibi bilginler, olayları doğal nedenlerle açıklayarak bugün kullandığımız bilimsel yöntemlerin temellerini atmışlardır.

Eski zamanlarda ortaya atılan her fikrin saçma veya modası geçmiş olarak nitelendirilmesi de yanlıştır. Bugün bile tazeliğini koruyan bazı görüşlerin, örneğin hayvanların çevrelerine uyum sağladıkları, gereksiz enerji tüketmedikleri ve bugün ekolojide çok popüler olan doğanın bir bütün olarak algılanması gerektiği görüşlerini Aristoteles'in *Hayvanlar Tarihi* adlı kitabına borçluyuz. Aristoteles'in öğrencisi Theophrastus'un (MÖ 372-287) *Bitkilerin Tarihi* kitabında da çok faydalı bilgiler bulunur. *Historia Naturalis* adlı kitabıyla doğa tarihi deyimini ilk kullananlardan biri olan Pliny (MS 1. yy.) birçok yanlış bilgilerin yanı sıra Aristoteles'in fikirlerini yayma açısından faydalı olmuştur. İbni Sina gibi büyük bilginlerin verdikleri eserler sadece İslam alemini etkilemekle kalmamış, Latince'ye de çevrilerek Avrupa'da büyük ilgiyle karşılanmıştır. Özellikle El-Cahiz'in (MS 8. yy.) *Kitabü-lal-hayevan* adlı kitabı, eski zamanların en orijinal doğa tarihi eserlerinden biri sayılır.



Modern bilimsel yöntemlerin oturması ve aklı başında olan her bilim adamının doğa olaylarının doğal nedenlerden kaynaklandığını kabul etmesi, 'doğa tarihi'ndeki 'doğa' kelimesini artık gereksiz kılmıştır. Bundan başka, son yüzyılda büyük bir patlama gösteren uzmanlaşma sonucu zooloji ve botanik gibi bilim dallarının daha küçük dilimlere bölünmesi, doğa tarihi müzelerindeki bilimsel kadroların sistematik ve taksonomi uzmanlarından oluşması, geniş bir şemsiyeyi içeren doğa tarihinin, deyim yerindeyse, tarihe karışmasını gerektirirdi. Ama öyle olmadı; doğa tarihçileri de tıpkı doğadaki diğer canlılar gibi değişen çevre koşullarına uyum sağlayarak nesillerini sürdürmeyi başardılar. Şöyle ki: Descartes ve Francis Bacon gibi, modern bilimin kurucuları doğayı bir çeşit makine gibi görürler ve bilimsel çalışmalarda her türlü duygusallığa karşı çıkarlardı. Aristoteles ve Lucretius'un bilim adamlarını hurafelerden ve batıl inançlardan ayırmaları o kadar zor olmadı; fakat içleri doğa sevgisi ve hayranlığı ile kaynayan naturalistler, Descartes'in veya Bacon'ın önerdikleri yöntemleri, her ne kadar bilimin ilerlemesi açısından çok faydalı görseler de, 'kalplerinin' sesini göz ardı edemediler. Bildiğiniz gibi, kalbin sesi en güzel sanat ve edebiyat yoluyla duyurulur; kendi uzmanlık alanlarına hitap eden bilimsel dergilerde bu yönlerini gösteremeyince, birçoğu çözümü iki cübbeyi birden giymekte buldu: Bir yandan bilimsel dergilerde uzun ilaç reçetelerini andıran makaleler yazarak mesleki görevlerini yerine getirdiler, diğer yandan 'popülerlik' şemsiyesi altında yazdıkları makale ve kitaplarla geleneği devam ettirdiler. Aldo Leopold'un *Sand County Ilçesi'nin Almanağı* (Sand County Almanac), Sir Alistair Hardy'nin *Büyük Sular* (The Great Waters), Loren Eiseley'in *Büyük Yolculuk* (Immense Journey) Lewis Thomas'ın *Hücrenin Yaşamları* (Lives of the Cell) ve Edward O. Wilson'ın *Yaşamın Çeşitliliği* (Diversity of Life) kendi kendine bir tür oluşturan doğa tarihi edebiyatının en güzel örnekleri arasındadır. Çok uzun ve geniş bir geçmişi olan doğa tarihçiliğinin bir makalede hakkını vermek tabii ki olanaksızdır. Fakat aşağıda kısaca tanıtacağımız doğa tarihçilerinin, bu türün en önde gelen temsilcileri olduklarından hiç kuşkunuz olmasın.


Linneaeus

Linnaeus ve Bir Çiçeğin Düğün Gecesi

1707 yılında doğan Linnaeus bir papazın oğluydu. Üniversitede ilk olarak tıp okuyan Linnaeus, sonradan asıl aşkı olan botaniğe yöneldi ve 23 yaşında bu alanda dersler vermeye başladı. Değerini kısa zamanda kabul ettiren Linneaus, *Systema Naturae* (Doğa Sistemi) adlı eseri ile canlıların üreme organlarını temel alan sınıflandırma sistemini kurdu. Bu sınıflandırmada canlılar cins (genus) ve tür (species) olmak üzere iki isimle tanımlanır. Bunun bilimsel araştırmalarda ne kadar faydalı bir yöntem olduğunu şu örnekle açıklayabiliriz: Bizim 'doğan' adını taktığımız kuşa Araplar şahin der ki, doğana Amerikalılar Duck Hawk (yani ördek atmacası) derler; aynı dili konuşan İngilizler ise bu kuşa yabancı anlamına gelen peregrine adını takmışlardır. Değişik toplumların aynı canlıyı başka adlarla bilmesi halk arasında önemli bir problem yaratmayabilir; fakat o kuş üzerine yapılmış bilimsel bir makaleyi okuyan bir bilim adamı hangi canlıdan bahsedildiğini çıkartamazsa, o çalışmanın kendisi için hiçbir faydası olmaz. Tabii; aynı canlıyı bütün bilim adamları aynı adla bilirlerse, o zaman bilgi alış verişinde bir sorun çıkmaz. İşte doğan kuşunun bilimsel adı *Falco peregrinus*'tur ve bir Türk, Arap, İngiliz veya Fransız bu adı gördüğü zaman hangi kuştan bahsedildiğini anlar. Ayrıca, canlıların yapılarında temel benzerliklere göre nasıl gruplandırabilecekleri, örneğin o canlının hangi sınıf, takım ve familyaya ait olduğunu, sistematik bir şekilde inceleyen Linnaeus'tur. Her ne kadar bu gibi çalışmaların uzun bir geçmişi varsa da (örneğin Linnaeus'un kendisinin defalarca kaynak gösterdiği İtalyan Caesalpinus'ın 1533 yılında yazdığı *Plantis* kitabında önerdiği sınıflama sistemi), sistematik ve taksonomi bilimlerinin modern anlamda temellerini atan Linnaeus'tur. Kendisini 'elimizdeki en keskin gözlemcilerden biri' diye tanımlayan Linnaeus'un yerini hak eden bir insan olduğunu anlıyoruz. Gerçekten yazdığı eserlerden, ölümünden sonra yayımlanan mektuplarından Linneaus'un, pek az bulunan yetenekte gözlemcilerden biri olduğunu biliyoruz.

Aristoteles'in üslubu ve doğaya bakış açısı modern bir akademisyeninkinden pek farklı değildir; konular büyük bir ciddiyetle, duygusallıktan arınmış bir üslupla ele alınır; hele espriye, boş laflara hiç yer verilmez. İşte Linnaeus'u büyük ustadan ayıran en önemli özelliği, içinde fıkır fıkır kaynayan, bazen anormal boyutlara ulaşan doğa sevgisidir. Şu pasaja bir göz atın ve siz karar verin:

Açılmadan önce rengi kan kırmızısıdır, fakat açılır açılmaz yaprakları ten rengine döner. Bir ressamın portresini yaptığı al yanaklı bir kız bile bu güzellikle rekabet edemez... O'na baktıkça şairlerin tasvir ettiği Andromeda'yı anımsadım...Bu gelinin güzelliği, aynen kadınlarda olduğu gibi, bakire kaldıkça geçerlidir, yani döllenene kadar... (Karısının bu pasaja nasıl bir reaksiyon gösterdiğini, Linnaeus, anılarında anlatmıyor.) Tasvir devam ediyor: *Su diz kapaklarına, köklerinin üstüne gelir... etrafı zehirli ejderha ve canavarlarla, örneğin kurbağlar ile doludur ve bu kurbağlar çiftleştiği zaman O'nu suya boğarlar. O ise başını hüzünle önüne eğer ...*

Aşağıdaki satırlar eğer bir okul kitabında yer alsaydı büyük bir olasılıkla sansür edilirdi:

Güneşin bütün canlılara getirdiği mutluluğu anlatmaya kelimeler yetersiz kalır... Evet, bitkiler bile aşık olurlar... Yapraklar neslin üremesinde bir rol oynamazlar; onlar sadece düğün yatağı görevini görürler. Yatak hazır olunca damat gelini kucaklar ve gelin de kendini (seve seve teslim eder) ... Bütün benliğini kasıp kavuran doğa sevgisi Linnaeus'u doğayı insan toplumlarının bir aynası olarak görmesine yol açar. *Delicia Naturae* adlı kitabında kuşları rengârenk askeri üniforma giymiş süvarilere,

balıkları dümen tutan gemicilere, gelen gidenin ayağının altında ezilen otları fakir köylülere ve parlak giysileri ile göz kamaştıran baharat bitkilerini de asilzadelere benzetir. İsveç Bilim Akademisi dergisinde yayınlanan bir makalesinde ise Sjupp adını taktığı kılçıkayı'nın (rakun) bir bıçak bileyicisi kadar inatçı ve kaçak mal arayan bir gümrük memuru gibi işgüzar olduğunu yazar.

Linneaus'un çok geniş bir klasik kültüre sahip olduğunu yazılarından anlıyoruz. Çok 'ciddi' bilimsel yazılarında bile bir yolunu bulup çok beğendiği Virgil, Ovid ve Horace'dan alıntılar yapar. Eski Yunan mitolojisine olan meraklı yeni bulduğu türlere taktığı adlardan bellidir: *P. priamus*, *P. hector ve P. agemenon* (Ilyada destanından üç kahraman ismi). Linneaus zamanının belki de en çok sevilen ve takdir edilen bilim adamıdır. O kadar ki, döneminin tıp doktorları gömleklerinin yakalarına linnean bitkisinin görüntüsünü işletmişlerdir. Bu yazımızda çok faydalandığımız İsveçli bilim tarihcisi Sten Lindroth *Linnaeus'un İki Yüzü* adlı makalesinde Linnaeus'un Isaac Newton'la eş değerde tutulduğunu ve romantik düşünürler tarafından neredeyse bir kült haline getirildiğini yazıyor. Özetlersek, Linneaus'un bilimsel katkılarının yanı sıra doğa sevgisini geniş halk kitlelerine yaymaşı, kitaplarında verdiği anahtarları kullanarak bir amatörün bile yeni bir türü keşfetme olasılığı, böylelikle halkın da bilimsel çalışmalara katılabilmesinin sağlanması, gerçekten kültür tarihinde ender rastlanan başarılardır. Özellikle kendisini Linnaeus kervanına kaptıran amatörlerden birinin, Jan Jacques Rousseau olması, zaten ünü bütün Avrupa ve ABD'ye yayılan Linnaeus'u bir kült figürü yaptı.

Rousseau ve Romantikler

Kültür tarihinde Jean Jacques Rousseau (1712-1778) kadar çelişkilerle dolu, fakat O'nun kadar zamanına damgasını vurmuş, hem aydınları hem de geniş halk kitlelerini etkilemiş bir aydın bulmak güçtür. İsviçre'de Fransız kökenli bir aileden dünyaya gelen Rousseau'nun annesi doğumdan birkaç gün sonra öldü. Çok sıkıntılı bir çocukluk devresi geçiren Rousseau, 16 yaşında


Rousseau

Avrupa'yı dolaşmaya başladı ve geçimini kâtiplik ve müzik öğretmenliği yaparak kazandı. Altı yaşında babasının kitaplarını okumaya başlayan Rousseau kendi kendini yetiştirmiş bir düşünürdü. *Sosyal Kontrat* adlı kitabında öne attığı fikirler; örneğin halkın rızası alınmadan yapılan kanunların değeri olmadığı, eşitsizliğin topluma verdiği zararları bir bir ortaya dökmesi, bazı tarihçilere göre Fransız ihtilalini başlatan kıvılcımlardır. *Emile* isimli eserinde çocuklar için çok daha liberal bir eğitim ve daha hoş görülü bir terbiye öneren Rousseau'nun bu fikirleri bugün bile birçok eğitimcinin beğenisini kazanmıştır. Bütün bunların ötesinde, özellikle bu yazımız için önemli olan, Rousseau'nun doğa sevgisinin tam bir patlama gösterdiği Romantik Çağın bayraktarlığını yapmasıdır. Çok yönlü bir devrim olan romantizimin en önemli ilkelerinden biri doğa sevgisidir; böyle bir sevginin aniden fışkırmasının bir nedeni de Rousseau'nun gerçek mutluluğun, kentlerden uzak, doğayla baş başa yaşanarak elde edileceği teziydi. Rousseau'ya göre 'Asil Vahşi' (Noble Savage) diye tanımladığı Kızılderililer böyle bir yaşam sürdürmeyi başarabildikleri için Avrupalılara nazaran çok daha mükemmel insanlardı. Rousseau'dan etkilenen, Almanya'da Goethe ve Beethoven, İngiltere'de Wordsworth ve Cooleridge gibi romantiklerin ortak dayanışma noktası insanların mantık kadar sezgi ve içgüdüye de önem vermeleri gerektiğiydi. Cooleridge'in "Derin düşünceler ancak derin hissedenlerden gelebilir" cümlesi, bu yaklaşımı çok güzel formüle eder.

Rousseau *İtiraflar*'ında doğa tarihiyle nasıl ilgilendiğini şöyle anlatır:

Birkaç dakika kitaplarımla ve çeşitli evraklı meşgul oldum... Sonra bıkkınlık geldi ve bıraktım; geriye kalan üç veya dört saati, özellikle Linnaeus'un hayran olduğum sistemini inceleyerek geçirdim. Bu çalışmaların bana hiçbir (elle tutulur) faydası olmadığı halde üzerimden bir türlü silkip atamadım. Bu büyük gözlemci, Ludwig ile birlikte botanik bilimini şimdiye kadar bir naturalist ve filozof gibi algıladı ve çalışmalarını bahçelerinde yaptı. Ben ise...kitabı kolunun altına sıkıştırıp korulukara, derelere koştum ve yere yatarak önümdeki bitkileri inceledim. (Rousseau'nun burada Linnaeus'un yaptığı bilimsel gezilerden, örneğin Lapland'a gittiğinden, haberi olmadığı anlaşılıyor.) Ölümünden sonra basılan *Yalnız Gezenin Hayalleri* (Les Reveries du Promeneur Solitaire) adlı kitabına bir göz attığımız zaman botanik konusunda oldukça bilgili olduğu anlaşılır: *Kırlarda dolaşırken her zaman güzel manzaraların bende uyandırdığı mutluluğu ve merakı hissettim ve arada sırada durup etraftaki bitkileri inceledim. Paris çevresinde nadiren gördüğüm, fakat buralarda bol miktarda büyüyen iki bitki dikkatimi çekti. Birincisi Compositae familyasından Picris hieracioides, diğeri Umbelliferae familyasından Bupleurum falcatum. Bu keşif beni çok mutlu etti ve uzun zaman aklıma takıldı, ta ki, özellikle bu yüksek yerlerde çok daha nadir bulunan Cerastium aquaticum'u bulana kadar...* Biraz sonra Rousseau ayrıntılı incelemeleri bırakarak önündeki manzarayı çok daha geniş bir açıdan değerlendirir. *Şarap için yapılan hasat birkaç gün evvel tamamlanmıştı... Etraf hâlâ yeşil ve hoştu; ağaçlar yapraklarını dökmüş, etrafta kimseler yoktu, her şey yalnızlığı ve yakında gelecek kışı akla getiriyordu. Bu manzara içimde buruk bir his yarattı... Kendimi, saf ve mutsuz bir yaşamın sonuna gelmiş gördüm... İçimi çekerek kendime şunu sordum: Bu dünyada ben ne yaptım?* İşte burada romantiklerin, sonradan doğa tarihçilerine de yansıyacak bir özelliğini görüyoruz. O da, doğa gezilerinin bilinçlenmek, doğal güzellikleri içe çekmenin yanı sıra aynı zamanda geçmişi değerlendirmek, geleceği düşünmek, felsefi düşüncelere dalmak için de bir aracı olmasıdır; ve ne hikmetse, bütün bunlar yukarıdaki pasajda görüldüğü gibi okuyucuya hüzünlü bir ifadeyle sunulur.

Humboldt ve Cennetin Kuşları

Anısına kurulan vakfın dışında büyük Alman bilgini Alexander von Humboldt'un (1769-1859) adı ülkemizde pek duyulmaz. Buna üzülmemek elde değil; çünkü bilime yaptığı katkının yanı sıra, gözü pekliği, örnek yaşamı, ve engin kültürü ile Humboldt, tam anlamıyla evrensel bir insandı. Hatta tarihçiler 19. yy.'da Humboldt'un Napolyon'dan sonra ismi en çok duyulan insan olduğunu yazarlar. Fiziki coğrafya, ekoloji ve jeofizik bilimlerinin temellerini atanlardan biri sayılan Humboldt'un ilgilenmediği hemen hemen hiç bir bilim dalı yoktu. Humboldt, sanat ve edebiyat yönü de çok kuvvetli bir insandı. Son yılların en ünlü doğa tarihçisi Clarence Glacken'e göre, Humboldt doğa şiirlerini ve manzara resimlerini bilimsel çalışmalarla eş değerde tutar, hatta onları bağımsız birimler değil bir bütünün vazgeçilmez parçaları olarak görürdü. Okulda pek parlak bir öğrenci olmayan Humboldt, uzun süre bir meslek üzerine karar veremedi. Önce botanik, sonra jeoloji ve daha sonra mineralojiye merak saran Humboldt bir ara devlet memuru olarak madenlerde çalıştı. 1799 yılında Orta ve Güney Amerika'ya yaptığı sefer O'nun nasıl eşine ender rastlanan bir gözlemci olduğunu ve akılsal yeteneklerinin yanı sıra bitmek tükenmek bilmeyen bir irade ve fiziksel güce sahip olduğunu kanıtladı. Humboldt'un bu seferde bitkiler, hayvanlar, topografi, manyetism, iklim, deniz akıntıları ve yerliler hakkında topladığı bilgileri yayınlamak için 30 cilt gerekti. Ve Humboldt'la doğa tarihçiliği, ondan evvel benzeri görülmemiş, O'ndan sonra da görüleceğinden kuşku duyduğumuz doruk noktalara ulaştı. İşte *Doğadan Görüntüler* adlı kitabından bir pasaj:

Şeker kamışı yetiştiren Zambo'ların oturduğu Diamante adasını terk ettikten sonra, o muhteşem ve vahşi doğaya girdik. Havayı dolduran sayısız flamingolar (Phoenicopterus) ve diğer sulak alanlarda yaşayan kuş sürüleri mavi gökyüzüne karşı her an şekil değiştiren bir bulut gibi gözüküyordu. Burada 300 metreye kadar daralan nehir yatağı iki tarafı ağaçlarla kaplı düz bir kanal şeklini almıştı. Ormana girerken olağanüstü bir manzara ile karşılaşılır. Geçit vermek istemeyen devasa gövdeleri ile Caesalpina, Cedrela ve Desmantus'un önündeki kumsalda sık sık görülen Sauso çalıları ile birlikte yeni bir cins olan Hermesia castaniifolia... Güneş batarken veya doğarken Amerikan kaplanı, Tapir, ve Peccary (Pecari, Dicotyles) yavruları ile birlikte bir açıklıktan geçerek su içmeye gelir; nehirdeki kızılderili kanosundan rahatsız oldukları zaman hemen ormana kaçarak saklanmak yerine, bizlerin hayran bakışları arasında nehirle orman arasındaki boşlukta ağır ağır yürüyerek buldukları ilk açıklıktan ormana girerlerdi. Hemen hemen 74 gün süren, Orinoco nehrinin çevresi ve pınarları, Cassiquiare ve Rio Negro'yu takip ederek yaptığımız 1420 millik yolculuk sırasında aynı harikulade manzarayı defalarca gördük ve şunu ekleyeyim: Her gördüğüm zaman yepyeni bir heyecan duydum. Oraya başka canlılar da su içmek, yıkanmak ve balık tutmak için gelirlerdi; büyük boy memeli hayvanlarla birlikte balıkçıl kuşları palamedeasların yanı sıra cakalı cakalı yürüyen curassow'lar (Crax Alector, C. Pauxi) da vardı. Kanomuzun dümencisi kızılderili çevresine bakarak 'Burası aynı cennet gibi (es como en el Paradiso)' dedi,' ... Akşam 11'den sonra ormandan gelen hayvan sesleri o kadar yoğundu ki uyumak olanaksızdı....Neden bazı geceler bu seslerin daha fazla olduğunu sorarsanız, kızılderililer esrarengiz bir şekilde gülümseyerek, 'hayvanlar ay ışığını severler, şimdi de dolunayın çıkmasını kutluyorlar' diye yanıt verirler.


Humboldt

Evet, yanlış okumadınız, daracık bir kanoda 1420 millik, yani 2270 kilometrelik bir yolculuk. Dahası var, bu yolculuğun geri kalan 4600 millik (7300 km) kısmı yürüyerek ve at üstünde yapılıyor. Böyle bir insana hayran olmamak elde değil. Hayranlar arasında genç bir İngiliz doğa bilimcisi de var. Adı Charles Darwin. Ortaya attığı evrim teorisi ile ünü bütün dünyaya yayılan Darwin, Humboldt'un adını andığı zaman, daima 'muhteşem, hakkıyla ün kazanmış' anlamına gelen 'illustrious' sıfatını eklerdi.

Darwin ve İçinde Ateş Yanan Balıklar

Humboldt gibi Darwin'de okul yıllarında parlak bir öğrenci değildi. Önce Edinburg Üniversitesi'nde tıp, daha sonra Cambridge Üniversitesi'nde din eğitimi gören Darwin, bu meslekleri ilginç bulmadığı için 1831 yılında İngiliz hükümetinin Güney Amerika sahillerini incelemek için gönderdiği Beagle gemisine doğa bilimcisi olarak katıldı. Bu sefere dahil edilmesinin en büyük nedenlerinden biri Darwin'in bu görevi boğaz tokluğu karşılığında kabullenmesiydi. Pek de kolay olmayan koşullar altında yapılan bu sefer, Darwin'in yaşamının geri kalan bölümünü bir doğa bilimcisi olarak geçirme kararını vermesine neden olmuştu. Alfred Wallace ile birlikte geliştirdiği o muhteşem evrim teorisiyle ölümsüzleşen Darwin'in edebi yanı, bu yazıda sizlere tanıttığımız doğa tarihçilerine nazaran daha zayıf olarak değerlendirilir. Bu talihsizliğe biraz da Darwin'in, evrim teorisi üzerinde çalışırken, kendini nasıl edebiyattan ve sanattan uzak tuttuğunu, Shakespeare'i bile okumuya çalışırken canı sıkıldığı için bıraktığını (bir İngiliz'e yapabileceğiniz en büyük hakaret budur) yazması olmuştur. Aşağıdaki pasajlarda göreceğiniz gibi Humboldt kadar edebiyatla iç içe olmasa bile, Darwin'in bu yönden pek eksiği yok, kendini yetersiz bulduğu zaman da Darwin, başkalarının edebi pasajlarını (tabii daima kaynak göstererek) kendi satırlarının arasına bol bol serpiştirmiş. Şu pasaj 'Beagle'in Seferi'nden:

Nisan 8. Grubumuz 7 kişiydi. Birinci etap çok ilginçti. Hava sıcaktı, ağaçların arasından geçerken, tembel tembel kanat çallayan, iri görkemli kelebeklerin dışında herşey hareketsizdi. Praia Grande arkasındaki tepelerden görülen manzara çok güzeldi; koyu renkler ve (diğer renkleri bastıran) bir mavi; sema ve körfezin sakin suları birbirleri ile güzellik için rekabet ediyorlardı. Ekilmiş tarla-

lardan geçtikten sonra ormana girdik, buradan daha muhteşem bir yer olamazdı... Darwin kızılderilileri göklere çıkarmaz; onlardan daima saygıyla bahseder. Bunu karşın oralara sonradan göç eden genellikle İspanyol, Portekiz kökenli olanlardan hiç hoşlanmaz. Özellikle esirlere yapılan çirkin davranışlardan tiksindiğini hiç saklamayan Darwin, Brezilya'dan ayrılırken ne kadar mutlu olduğunu yazar. Sonradan gelenleri sevmemesinin nedenlerinden birini Darwin şöyle anlatır:

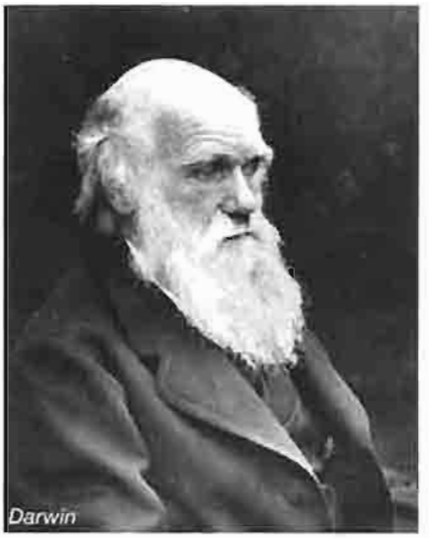
Adetimiz olduğu üzere dönünce atların eğerlerini çıkarıp, yemeleri için önlerine mısır koyar sonra ev sahibini eğilerek selamlar ve sonra bize verebileceği yiyecek bir şey olup olmadığını sorardık. Her zaman verdiği yanıt 'Ne isterseniz beyefendi' idi. 'Acaba bir balık lütfedebilirmisiniz?' -"O, hayır beyefendi." - 'Hiç çorba var mı?' Hayır yok, beyefendi' -'ekmek' - 'Oh, Hayır, beyefendi.' - 'Kurutulmuş et?' -'Oh, yok beyefendi' Eğer şansımız varsa, iki saat kadar bekledikten sonra av kuşları, pirinç ve makarna bulabilirdik. Çok zaman da akşam yemeği için tavukları başlarına taş vurarak öldürmeye mecbur kalırdık. Açlıktan ve yorgunluktan ayakta duramayacağımız zamanlar yemeğimizin ne zaman hazır olacağını sorunca hiç hoşumuza gitmeyen yanıt 'Ne zaman hazır olursa, o zaman hazır olacak' idi.

Beagle'den başka bir tasvir:

Erkenden Gavia dağına yürüdüm. Mis gibi kokan serin, nefis bir hava; çiğ damlaları leylakların yaprakları üzerinde parıldıyor... Bir granit kayanın üzerine oturdum. Önümden geçen böcek ve kuşları seyretmek ne kadar güzeldi. Sinekkuşları özellikle bu serin yerleri tercih ediyorlardı... O gün Humboldt'un bir sözü aklıma geldi: İnce bir sis, havanın şeffaflığını bozmadan, renkleri çok daha uyumlu, daha yumuşak yansıtıyor.

Doğa tarihiçileri en ciddi kitaplarını bile edebi pasajlarla süslemekten çekinmezlerdi. Darwin, eğer kendisi bir şey ekleyemezse, başkalarından aldığı pasajları bol bol yazılarına serpiştirmekten kaçınmazdı. İşte en ciddi kitaplarından biri olan *The Descent of Man*'den (İnsanlığın Kökeni) bir balığı tasvir eden bir örnek:




Darwin

Mr. Warrington bu balığın 'tarif edilemeyecek kadar' güzel olduğunu yazar. Dişi balığın sırtı kahverengi, gözleri beyazdır. Erkek balığın parlak bir metal gibi ışıldayan gözleri, sinekkuşunun muhteşem kanatlarının rengi gibidir. Boğaz ve karnı kıpkızıl, arkası külrengiye çalan yeşile bürünmüş olan bu balık sanki içinden bir ateş yanıyormuş gibi parlar.

Yukarıda sizlere kısaca tanıttığımız kişilerin hepsi genç yaşlarda olmasa bile yaşamlarının sonlarına doğru akademisyenler ve geniş halk kitlelerinin hayranlığını kazanmış kişilerdi. (Kendisinin sürekli olarak aşağılandığından, çevresinin gerçek ve hayali düşmanlarla dolu olduğundan yakınan Rousseau, aslında çok sevilen ve takdir edilen bir yazardı). Bunların aksine ABD'nin Boston yakınlarında Concord kasabasında 1817 yılında doğan Henry David Thoreau yaşamı boyunca pek ilgi görmeyen, fakat günümüzde ünü çok artmış olan bir doğa tarihçisidir.

Başka Bir Davulcunun Sesini Duyan Thoreau

Linnaeus, Darwin ve Humboldt kelimenin tam anlamıyla profesyonel, Rousseau ise amatör bir doğa tarihçisiydi. Thoreau da bu iki kategorinin ortasına düşer. Harvard Üniversitesi'nden mezun olmasına rağmen yaşantısını çiftçilik, marangozluk gibi işlerle kazanan Thoreau, Rousseau'nun, gerçek mutluluğun doğayla iç içe yaşamakla elde edilebileceği önerisine uyarak, Boston yakınlarındaki Walden gölünün kenarında, kendi inşa ettiği bir kulübede, yalnız başına iki yıl geçirir. Thoreau neden bu yaşamı seçtiğini şöyle açıklar:

Ben kurulukara gittim... yaşamın yalnız kaçınılmaz ihtiyaçları ile karşı karşıya kalabilmek için... Bu yaşamın bana öğretebileceği bir şeyin olup olmadığını anlamak için, ki ölürken yaşamadığımın farkına varmayayım. Her gün dört saat kadar koruluklarda yürüyen Thoreau, bireyciliğini çok uzaklarda çalan bir davulcunun sesini duyup arkasından gitmeye benzetir. O'na göre, birçok insan "yaşamlarını sessiz bir çaresizlik içinde geçirir" ve O'nu mutlu edecek, yanıbaşındaki yabandan haberi bile yoktur. Thoreau para hırsının nasıl gerçek değerleri alt üst ettiğini şu örnekle okuyucuya yansıtır; *Eğer bir insan günün yarısını çok sevdiği koruluklarda dolaşarak geçirirse, kendişinin bir serseri yerine konması ile karşı karşıyadır; ama aynı adam bütün gününü spekülasyon yaparak geçirir ve ağaçları köklerinden kazıyıp doğayı bir kele benzetirse, o zaman çalışkan ve müteşebbis bir iş adamı olarak takdir edilir.* Kulübede geçirdiği iki yıldan esinlenerek yazdığı *Walden* adlı kitabının büyük bir bölümü doğa tarihi ile ilgilidir. Dial Dergisi'nde yayınlanan makalelerinin başlıklarına bir göz atarsak, Thoreau'nun kafasını ne gibi konuların kurcaladığını kolayca anlarız: Bir Kış Gezintisi, Orman Ağaçlarının Süreli Değişimi, Yürümek, Sonbahar Renkleri, Yaban Elmaları, ve Böğürtlenler. Kendini de bir yaban elması gibi, eveilleşmiş hemcinslerini terkedip doğaya dönen biri olarak gören Thoreau, zamanın en ünlü bilginlerinden biri olan Prof. Agassiz için örnekler toplamış ve Agassiz'in büyük rakibi Prof. Asa Grey ile uzun süre bilgi alışverişinde bulunmuştur. Linnaeus'un sınıflandırma tekniğini çok beğenen Thoreau, 1850 yılında Boston Doğa Tarihi Topluluğu'na seçilecek kadar iyi bir bilim adamıydı. Özellikle ekolojide 'süreli değişim' diye bilinen, terkedilmiş tarlaların nasıl tekrar kendiliğinden ağaçlanıp bir süre sonra orman haline geldiğini inceleyen çalışması bugün için bile geçerlidir. Thoreau milli park kavramını da ilk ortaya atan insandır. İşte Thoreau'nun ilk yazılarından

biri olan 'Massachusetts'in Doğa Tarihi'nden kısa bir bölüm

'Ne zaman bir ülkinin, sanki dünyada hiçbir derdi yokmuş gibi, tam bir özgürlük içinde buz tutmuş bir gölün üstünden geçişini veya güneşli bir havada tepelerde koştuğunu görsem, Güneş'in ve Dünya'nın gerçek sahibinin o olduğunu teslim ederim. O Güneş'e gitmez, fakat sanki Güneş O'nu izler gibidir ve ikisisinin arasında gözle görülür bir sempati vardır... Bu raporda 75 cinsden 107 tür balık türü anlatılmıştır. Balıkçılar göllerde ve nehirlerde sadece bir düzine kadar balık türü olduğunu öğrenince şaşıracaklardır ve bu balıkların nasıl yaşadıkları hakkında bilgi yoktur. İnsanlar, balıkları adlarından ve yaşadıkları yerlerden dolayı sever. Ben onların kaç yüzgeci ve gövdelerinin iki yanında kaç tane pul olduğunu bilirim... Ve günümüzün doğa edebiyatı antolojilerinin sık sık ödünç aldıkları 'Yürümek' (Walking) adlı makalesinde yabanın önemini anlatan satırlar:

Yabanda dünyanın kurtuluşu yatar. Her ağaç dallarını Yabanı aramak için uzatır. Kentler onun fiyatı ne olursa olsun ithal ederler. İnsanlar onun üzerinde düğen sürerler veya sefere çıkarlar. Ormandan ve vahşi doğadan, insanlığı kucaklayan sular ve ağaç kabuklarına kadar hepsi yabandan gelir.... Ben ormana inanırım dereye ve mısırın büyüdüğü geceye de...Yaşam yabandan ibarettir. En canlı olan en yaban olandır... Ümit ve gelecek benim için çimenlerde ve ekilmiş tarlalarda, kasaba ve kentlerde değil, su geçirmeyen bataklıklardadır. Robert Seiple, Thoreau'nun ancak 1993'de yayınlanabilen bitki tohumlarının nasıl dağıldıkları ile ilgili kitabından bahsederken, O'nun 'melekler gibi yükseklere uçtuğunu' ve gerçek bir ' filozof gibi' yazdığını söyler. Gerçekten bu büyük insan daha güzel tanıtılamaz.

Stephen J. Gould ve Gecenin Sesleri...

Doğa tarihçiliğinin bugünkü durumu nasıldı diye sorarsanız, vereceğimiz yanıt sizleri şaşırtabilir: Çok iyi. Yanlış anlamayın, yeni türlerin tanınması, adlandırılması ve sınıflandırılmasını bugün taksonomi ve sistematik dediğimiz bilim dallarının kapsamında yapılıyor. (Garanti ile belirtmek isteriz ki, bu alanda ülkemizde çok değerli uzmanlar var. Eğer söylendiği gibi bizde de bir Doğa Tarihi Müzesi açılırsa personel sıkıntısı çekilmeyeceğinden emin olabilirsiniz. Umudumuz kendine has bir edebiyat türü olan doğa tarihçiliğinin de ülkemizde örneklerini görmektir). Bugünkü profesyonel taksonomi ve sistematik dergilerinde ise, aynı uzmanlar için basılan diğer bilimsel dergilerde olduğu gibi, edebi tasvirler ve şiirler beklemeyin. Fakat yazımızın başında belirttiğimiz gibi günümüzde de bir yandan buluşlarını bilimsel dergilerde kuru bir üslupla açıklayıp diğer yandan popüler bilim dergilerinde ve kitaplarda Linnaeus veya Humboldt'un bile beğenisini alabilecek kalitede doğa tarihi yazıları yazan bilim insanları da yok değil. Harvard Üniversitesi'nde paleontoloji ve bilim tarihi okutan Prof. Stephen J. Gould sanırız bu listenin başında gelir. Darwin'in doğal seçilim teorisini 'Noktalanmış Denge' (Punctuated Equilibrium) teorisiyle modifiye ederek, bilim tarihinde kendine zaten seçkin bir yer garantileyen Gould'un iki büyük aşkı vardır: Beyzbol ve Doğa Tarihi. İşte Natural History (Doğa Tarihi) dergisini her ay iple çekmemizin bir nedeni de Gould'un her sayıda çıkan makalelerini okumak içindir. ABD'nde doğmuş büyümüş Harvard'lı bir bilim adamının sınıflandırma üzerine yazdığı bir makaleyi, Ömer Hayyam'ın bir rubaisi ile süsleyeceği kimin aklına gelir? İster evrim teorisi gibi geniş bir konu üzerine yazsın, ister bir flamingonun otlarken başını neden ters çevirdiğinin bilimsel açıklamasını yapsın, üslubunun güzelliği, insana parmak ısırtan geniş kültürü ile Gould'un eski doğa tarihçilerinden eksik bir yanı yoktur. Aşağıdaki pasaj, sanki von Humboldt'un kaleminden çıkmış gibidir:



Dün gece Australopithecine atalarımızın yaşam bölgesi olan Güney Afrika savannalarında Güneş'in batışını izledim. Hava serinledi, gecenin sesleri duyulmaya başladı: Kurbağa ve böceklerin nakaratına karışan tükremeler, Güney yıldızı, Jüpiter, Mars ve Satürn ile birlikte Scorpio'nun iki kolu arasındaki düz çizgi üzerinde gökyüzünde belirlendiler. Üçümüz korku ile karışık esrarengiz hisler sardı... Kim bilir, çok eski bir zamanda, 3 milyon yıl kadar önce, Australopithecus africanus'un aklı, belki de tıpkı benimki gibi hayranlık ve korku arasında bir gelip bir gidiyordu. Bilimsel ve edebi yeteneğinin yanı sıra, evrim teorisini okul kitaplarından çıkarıp körpecik beyinleri orta çağların karanlığına sokmak isteyenlere karşı gerek kaleminin gücüyle, gerek mahkemelerde bilirkişi olarak verdiği savaşlarla modern bilimin bir şövalyesi haline gelen Gould, bugünlerde yakalandığı çok nadir ve tehlikeli bir akciğer kanserine karşı amansız bir mücadele veriyor. Duygularını okuyucularıyla paylaşmaktan hiç çekinmeyen diğer doğa tarihçileri gibi, Gould'da bu kara haberi bir makalesinde bizlerle paylaşmaktan kaçınmadı. Gelen haberlere göre Gould belki de bu savaşı da kazanacak. 'Yok Tanrım, yok,' diyor Gould, bir kitabının önsözünde, 'vakit daha gelmedi. (Doğadaki) bu zenginliğe 100 tane yaşamım bile olsa dokunamam, fakat (hiç olmazsa) bir iki tane daha çakıl taşını incelemeliyim... Umarız, 400 yıl kadar önce kendini sahildeki çakıl taşlarıyla oynayan bir çocuğa benzeten Isaac Newton gibi Gould'da bir iki tane değil yüzlerce çakıl taşını incelemeye vakit bulur.

Sargun A. Tunç
Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Frank, R. *Ancient Natural History*, Routledge, 1998.
Encyclopedia Britannica, 2/1994, 29/1994.
Seçer, B. *Türk Ansiklopedisi*, 1995.
Lindroth, S. The Two Faces of Linnaeus, *The Man and His Work*, University of California Press, 1983.
Franklin, J. B. "Romanticism" Dictionary of History of Ideas.
Rousseau, J. J. *The Confessions of Jean Jacques Rousseau*
Rousseau, J. J. *Les Rêveries du promeneur Solitaire*.
Gaskin, C. *Dictionary of History of Ideas*, Philip Wiener (ed) Vol 2.
Humboldt, A. *Cosmos: A sketch of a physical description of the universe*, 1858.
Humboldt, A. *The Oxford Book of Nature Writing*, Richard Mabey (ed.), Oxford University Press, 1995.
Darwin, C. *Voyage of the Beagle and Selections From Journal of Mus*, The Harvard Classics, Volume 29.
Thoreau, H. D. *The Natural History Essays*, Peregrine Smith Books, Salt Lake City, 1993.
Stephen, G. *Reflections in Natural History*, W.W. Norton and Co, 1995.

L e a s i n g y a p ı l m a z !



2 trilyon TL kayıtlı, 1 trilyon TL
ödenmiş sermayesi bulunan Vakıf Leasing
Bir VakıfBank kuruluşudur.

Leasing yapılır...



Şimdi, ipek böceğinin koza örerken gösterdiği dikkat ve özeni leasing işlemlerinde görmek isteyenler Vakıf Leasing'i tercih ediyor. Vakıf Leasing, her türlü iş ya da üretim aracının finansman sorununu sizin için çözümlüyor. Vakıf Leasing'te seçeneğiniz çok: Tekstil makineleri, bilgisayar, telefon santrali, uçak... Kısacası, işletmenizi kurarken ya da büyütürken ihtiyaç duyabileceğiniz her türlü iş ya da üretim aracına, "leasing" yoluyla kolayca sahip olabilirsiniz. Ödeme koşulları mı? Ödeme koşullarını dert etmenize gerek yok. Çünkü Vakıf Leasing'te, ödeme koşullarını siz belirlersiniz. Nakit akışına göre, zorlanmadan, sıkıntıya düşmeden...

Siz de Vakıf Leasing'e gelin, ihtiyacınız olan iş ya da üretim aracının kolayca sahibi olun.

VAKIF LEASING
VAKIF FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Merkez: Tel: (0212) 252 96 31 (5 Hat) Faks: (0212) 252 96 30 **Ankara:** Tel: (0312) 419 01 55 (3 Hat) Faks: (0312) 419 01 50 **Ankara VakıfBank Finans Merkezi:** Tel: (0312) 427 31 49 Faks: (0312) 427 59 99 **İzmir VakıfBank Finans Merkezi:** Tel: (0232) 441 69 80 (3 Hat) Faks: (0232) 482 09 69 **Bursa:** Tel: (0224) 223 76 83 (3 Hat) Faks: (0224) 223 25 93 **Denizli:** Tel: (0258) 241 07 10 Faks: (0258) 264 59 65 **Gaziantep:** Tel: (0342) 234 05 01 Faks: (0342) 233 99 87



Olimpiyatın Kökleri

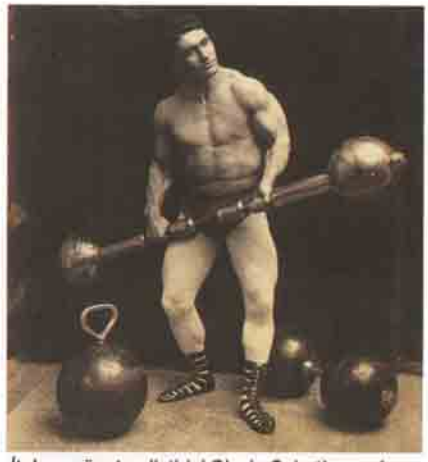
Bundan 2300 yıl önce, Yunanistan'da zaman 'olimpiadlarla' (dört yıllık periyotlar) ölçülüyor ve olimpiyat oyunları spora son derece düşkün bir toplumda, bugünün Grand Prix ya da Grand Şlem organizasyonlarını aratmayan yarışma serilerinin yalnızca bir kısmını oluşturuyordu. Olimpiyatların yanı sıra, Pythian, Isthmian ve Nemean oyunları oynanıyordu. O sıralarda Atina'da , Istmian'da yarışabilecek kadar iyi bir güreşçi, antrenmandan sonra da jimnazyumda kalıp, zamanını bir süre daha orada geçirmeyi düşünmüş; bu sırada, kendi kendisine "bundan sonraki yaşamımı geçirmenin en iyi yolu nedir acaba?" diye sormuş olabilir. Büyük olasılıkla güreşçimiz kendi sorusunu kendi yanıtlamıştı: "İnsan tüm yaşamını spor karşılaşmaları içinde geçirmeli".

AYNI YANITI bulan Eflatun da uyarlıkta spora baş köşeyi uygun görmüştü. Oysa, spor oyunları insanlığın ortaya çıkışından bu yana, hemen her toplumca çeşitli biçimlerde oynandıysa da, çoğunlukla, insanlık tarihiyle koşut kabul edilmeye layık görülmemiştir. Uluslararası Felsefi Spor Çalışmaları Topluluğu'nun eski başkanı Drew Lyland da, "Eflatun ve Aristo'dan sonra hemen hiçbir filozof sporun felsefi açılımları, konusuna kafa yormadı" diye belirtiyor; "ta ki, 19. yüzyıla, Neietzsche'ye kadar..."

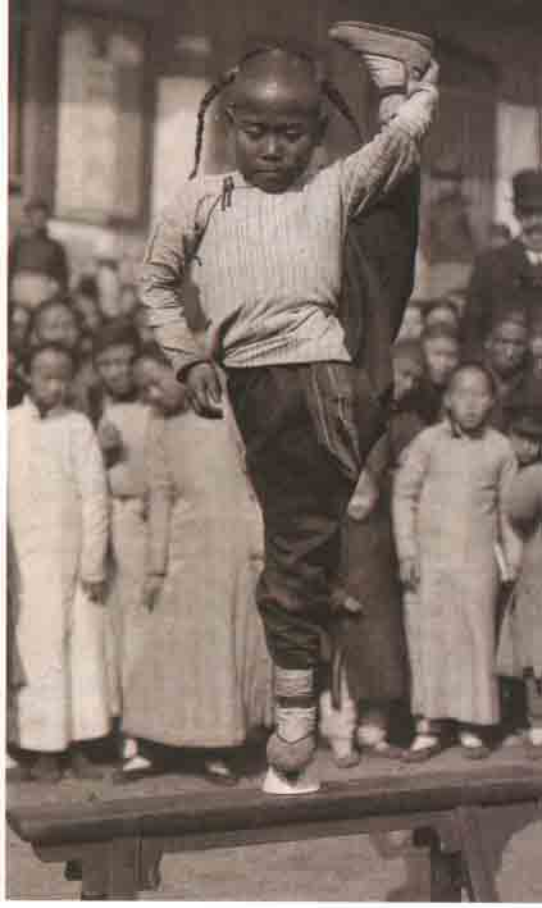
Günümüzde sporun daha yoğun ilgi gördüğü kesin; ancak bu, eğlenceye ayrılan sürenin ortalamasının yükselişi ve gelişen teknolojinin spor olaylarını izlemeyi kolaylaştırışı ile ilintili bir olgu. Olympia şehrindeki "resmi" olimpiyatların başlangıcı İ.Ö. 776'ya tarihleniyorsa da, bölgede yüzyıllar öncesinden beridir "gayriresmi" karşılaşmalar olduğu kesin. Spor karşılaşmalarının tarihi, Mısır, Çin ve Amerika kıtası uygarlıkları ele alındığında bundan da önceki yüzyıllara uzanıyor. Hollandalı tarihçi Johan Huizinga'nın, bu alanın klasiği sayılan kitabı, Homo Ludens: Kültürde Oyun Ögesi Üzerine Bir Çalışma'da da belirtildiği gibi, hayvanlar da oynamakla kalmıyor, "aynı bir insan gibi" oynuyorlar. Oyun, doğaldır ki hep yaşamın diğer önemli ögeleriyle ilişkilendiriliyor. Başta takım çalışması geliyor ki, onun da kökeni avcılık olmalı. Bunun ötesinde, akla gelebilecek tüm oyun türlerinin askeri etkinliklerden, savaştan eğitim çalışmalarından ve gösteri çatışmalarından türediği söylenebilir. Luxor'da bulunan duvar resimlerinden, İÖ 12. yüzyılda sırf eğlence için eskrim karşılaşmaları yapıldığının delillerini elde edebiliyoruz. Yine arkeolojik bulgular, Asur'lu yüzücülerin bugünkü Olimpik yüzme disiplinlerine benzer biçimde yüzme yarışmaları düzenlediğini keşfediyoruz. Bunun yanısıra, pek çok zaman diliminde ve bölgede, temel spor karşılaşmalarıyla ibadet törenleri arasında bir bağıntı olduğu göze çarpıyor. En azından, spor karşılaşmaları ve genel olarak tüm oyunların (en yabanıl kanlı döğüşler de dahil) donuk ilahilerden daha motive edici olduğunu kabul etmek lazım. Eski Amerika yerlileri, oynadıkları top oyunlarını, Güneş ve Ay arasındaki çatışmanın yerdeki bir modeli olarak görüyorlardı. 1896'da Olimpiyatların yeniden başlamasına önayak olan Baron Pierre'de Coubertin, "Benim için spor, mabedi olan bir dindir, bir dosma, bir ritüel..." demiştir.

Genel olarak ele alındığında, oynadığımız oyunların tüm insan ırkı için ortak tiplerde olduğu göze çarpıyor. Başka türlü, bovlingin, Mısır, Polonezya ve Almanya'da bağımsız olarak gelişmesi mümkün olabilir miydi? Önceleri taş parçaları, sonraları hayvan kafatasları ve sidik torbalarıyla oynanmaya başlayan top oyunları da antik çağda, dünya genelinde bir dağılım sergilemiştir. Atlarla yapılan yarışmaların da, "zengin ve asil" kralların bütün uygarlıklarda gözettikleri sporlar oluşu, değişmez gözlemlerden. Bugün artık hiçbir aristokratik unsur taşımayan olimpiyatlarda bile, zamanında at arabası yarışlarında kazanılan başarı arabanın sürücüsüne değil, takımın "sahibi" olan kişiye ait sayılırdı.

Sporun ilginç bir yönü, aslında adı dinlenme, eğlence gibi kavramlarla



İtalyan vücut geliştirici Clevio Sabatino, sahnede ve sirk çadırlarında ağırlık kaldırarak ve kaslarını sergileyerek büyük izleyici kitleleri toplayabilen ilk sporculardan. Bu gibi sporcuların sayesinde, ağırlık kaldırma, ilk modern olimpiyatlarda yarışılan branşların arasında yer almıştı. 1920'de, Çinli bir genç jimnastikçi, ters çevirilmiş bir çay fincanının üzerinde yükselerek yaptığı bir gösteriyle tren istasyonuna toplanmış olan izleyicilere gösteri sunuyor.



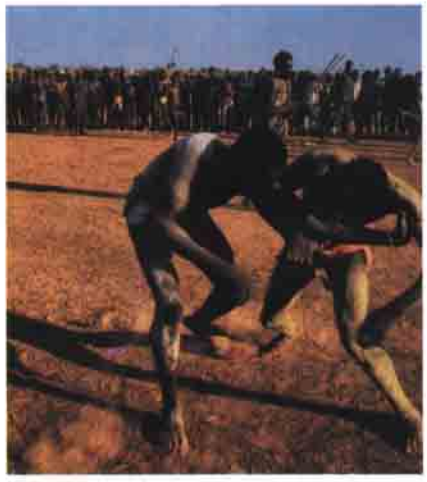


1950'de çekilmiş fotoğraftaki, yaklaşık 200 metreden aşağıya ayağına urgan bağlı olarak atlayan Malenezyalı, yetişkin bir erkek olduğunu kanıtlamayı amaçlıyor. Oxford Üniversitesi'nin 'Tehlikeli Sporlar Kulübü' 1979'da aynı numarayı Bristol'deki bir köprüden atlayarak gerçekleştirdiğinde, 'Bungee Jumping' adını alan spor, Batı dünyasında bugün de süren gözdeliğini kazandı.



1891 yılında Massachusetts'te James Naismith, iki portakal kasasını parçalayıp ilkel bir pota ürettiğinde basketbol doğmuştu. 1907'nin Ruanda'sında, şampiyon bir yerli, Batılı konukların başlarının üzerinden uçarak gösteri yapıyor.





Moğol güreşçileri, 1920'lerde, dünyanın en eski sporlarından birini gerçekleştiriyorlar. Sudan'da, kökü eskilere dayanan aynı geleneği izleyen Nubya yerlileri güreşiyorlar.

anılsa da, yaşamın en sıkı denetlenen unsuru oluşu. Yeni bir oyunu öğrenmeye girişen her çocuğun tipik sorusu şudur: "Peki kurallar ne?" İlkel atalarımızdan bazılarının, töresel bir oyun sonrasında dinlenirken, o oyunun kurallarından yola çıkarak kabilenin düzeninin sağlanmasıyla ilgili sonuçlara vardığını hayal edebiliriz. Sporun değerlerimizin bir kısmını şekillendirdiği kesin; özellikle de, günümüzde çocuklar televizyonun başında milyoner star oyuncuları izlerlerken. İnsanın aklına tarihçi Daniel Boorstin'in 35 yıl önceki bir kehanet geliyor: "Sahte olaylar çağında dünyada geriye kalacak iki yegâne gerçek olay sınıfı *suç* ve *spor* olacak."

Eski Yunan'da eşcinselliğin anlayışla karşılandığı, hatta prim yaptığı çok iyi biliniyor. Bugün spor mal pazarlamak ve başka hiçbirşeyi olmayan şehir ve okullara heyecan katmak ve cila çekmek için kullanılıyorsa da, Eski Yunan'da erkeklerle oğlanların buluşması için aracı görevi üstleniyordu. "Jimnazyum" teriminin kökü "gymnos", sporla ilgili bir anlam içermez; "çıplak" demektir. Olimpiyatlarda yarışan atletler anadan doğma çıplak erkeklerdi ve izleyici kiltesi de, Demeter rahibesi hariç erkeklerden oluşuyordu.

Oyunun evrensel olduğu gerçeğine rağmen, belli bir tip sporun seçimi kişisel tercihlere dayanıyor. İngiliz adalarının farklı bölgelerinden yola çıkıp Amerika ya yerleşen ilk göçmenler, bu yeni kıtada, çok farklı spor türlerinin doğmasına yol açmışlardı.

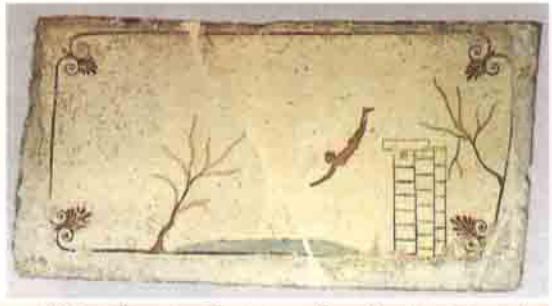
İngiltere'nin doğusundan yola çıkan Püriten'ler, New England köylerinde kümelenmişler ve topluluk koordinasyonu gerektiren beyzbol ve futbolu geliştirmişlerdi. 1639'da Massachusetts'de kurulan askeri üste, zamanın bir kısmı, hep birlikte gerçekleştirilen spor etkinliklerine ayrılıyordu. İngiltere'nin kuzeybatı bölgesinden gelen Cavalier'ler ve uşakları ise, her türlü kanlı sporu el üstünde tutmuşlar, yerleştikleri yere göre, kuştan geyiğe uzanan bir çeşitlilikte, bulabildikleri her hayvanı vurarak avlanmışlardır. Erkekler aynı zamanda at yarışlarına ve bu yarışlarda girilen bahislere kafayı takmışlardı. Bir başka bölgede ise dövüş sporları revaçtaydı. Bu geleneği yaratanlar, savaşın eksik olmadığı sınır bölgelerinden göçerek gelmiş topluluklardı. Bunlar, güreşin yanı sıra, atlama, koşma, fırlatma gibi eylemler içeren spor dallarına ilgi gösteriyorlardı. Bu etkinliklerde sakatlanma ve kör kalma, sık rastlanılan bir durumdu.

Eski Yunan'da yapılan olimpiyatlarda içki içme yarışmaları, şarkı yarışmaları ve bunun gibi etkinlikler de vardı. Socrates, günümüzde mali sıkıntılar çekilirken son verilen iki olgunun, *sanat* ve *sporun* insan gelişiminin iki temel anahtarı olduğunu vurgulamıştı. Yine de Eski Yunan olimpiyatlarını fazlaca yüceltmemek gerekli. Özgür erkekler, onların köleleri ve cariyelerinden oluşan bir grubun katılımıyla gerçekleşen bu olimpiyatlar için yaygın sanının aksine, savaşlar ertelenmiyor, katliam ve sömürü olimpiyatlardan uzak tutulmuyordu. Başarılı atletler arasındaki en ünlü slogan, "Daha hızlı, daha yükseğe, daha ileri" değil, "ya yengi, ya ölüm"dü. Maya ve Aztek uygarlıkları bu sloganı daha da

Siclya'daki bir Roma villasında bulunan mozaikte, günümüzün plaj voleybolunu andıran bir sporla uğraşan iki kişi görülüyor. İÖ 9. yüzyılda, Hitit Uygarlığı'nda, atlı savaş arabalarının sportif amaçlarla da kullanıldığı düşünülüyor. İÖ 5. yüzyıla ait bir mezar duvarı resminde, Yunan atlet bir bakıma, bu dünyadan ötekine sıçrıyor.







İÖ 4000 Hiyeroglif kayıtları boksun Nil yöresinde yayılmaya başladığını gösteriyor.

3400-1500 Mısır mezarlarındaki duvar resimlerinde, koşu, yüzme, kürek, okçuluk ve güreş sporlarına ait illüstrasyonlara rastlanıyor.

1800 İrlanda'da yalaşık İS 1180'e kadar sürdürülen ilk büyük spor yarışmaları organizasyonu yapılıyor.

1000 Meksika'da Olmek halkı kauçuk toplarla futbol benzeri bir oyun başlatıyor.

776 Olympia'daki, kaydı bulunan ilk atletik karşılaşmaların başlangıcı.

490 Efsaneye göre, bir Yunan askeri, "Maraton"da Perslere karşı kazanılan zaferi haber vermek için, 40 kilometreye yakın bir uzaklığı koşarak kateliyor. Daha sonraları, uzun mesafe koşularına bu zaferin gerçekleştiği yerin adı verilir.

356 Prenses Kyniska, Olimpiyatlardaki at yarışlarından kazanan bir takımın sponsorluğunu üstlenen ilk kadın oluyor.

25 Şair Virgil'in Romalıların yaptığı bir spor olarak kürekçilikten bahsi.

İS 210 İngiltere'de kayda geçmiş ilk at yarışları.

393 Roma İmparatoru Theodosius, olimpiyatları bitiriyor.

11. yy İskoç oyunlarının başlangıcı

14. yy İtalya'da ve Almanya'da spor amaçlı eskrim başlatılıyor.

1363 Dövüş sporları ve okçuluktan daha popüler hale gelen futbol, hokey ve benzeri sporlar, savaşa hazırlığı önlediği gerekçesiyle III. Edward tarafından yasaklanıyor.

15. yy Kapalı tenis turnuvaları Fransa ve İngiltere'de popülerite kazanıyor.

1474 Cenevre'de atıcılık yarışmaları yapılıyor.

17. yy Hollanda'da yat yarışları başlatılıyor.

1715 Thames Nehrinde kürek yarışları başlıyor.

1719 İngiltere'nin ilk boks şampiyonu James Figg, bir boks

ciddiye almış ve kurban edilecek kişileri çoğunlukla, büyük spor karşılaşmalarında kaybedenler arasından seçmişlerdi.

Olimpiyatlarda profesyonel oyuncuların dışlanması girişimleri hep pratik sorunlara yol açmıştır. Olimpiyatları yeniden başlatan De Coubertin, Fransız asıllı oluşuna rağmen bir İngiliz hayranı olduğunu ve Olympia'dan çok Rugby ve Eton'a hac seferi düzenlediğini görüyoruz. Bunun ötesinde, olimpiyatları yeniden başlatabilmek için İngiliz desteğine muhtaçtı. Bu yüzden, İngiltere usülü bir yarışma düzenleyerek, profesyonel oyuncuları dışlamıştı. Profesyonel oyunculuğa izin vermemek bugün için adilce bir tavır gibi görünüyorsa da, o zamanlar aslında egemen sınıfın, fakir sporcuların var olma şansını yok etmek için uydurdukları bir numaraydı. Oyunculara para ödenmesine izin verilişiyle, artık olimpiyatlar kendi kökenine daha fazla yaklaşıyor. Eksi Yunan'da, kazanan oyunculara birer servet bağışlanır ve ayrıcalıklar tanınırdı. Zafer kazanmanın asıl hedef olmadığı, eğlence için iyi bir oyun oynamanın temel motivasyon olması gerektiği savı, gerçek aşkta şehvete yer olmadığı düşüncesi kadar bayattır. Her zaman, sporda en başarılılar yarışmış ve kazandıkları zaferler için ödüllendirilmişlerdir. Dolayısıyla, sporun, saf eğlenceden ibaret olduğu eski güzel günlerine dönmesi düşüncesi hayâldir. Öyle günler hiç olmadı. Hiçbir zaman, hiçbir yerde! Hatta,



olimpiyatların, sporun gelişimi için çok fazla şey ifade etmediği söylenebilir. Dünya kupası, Avrupa, Asya şampiyonları gibi organizasyonları, sporun kendisi için daha hayırlı işler yapıyor gibi görünüyorlar. Şu anki en önemli olimpik mücadele, gelecekteki olimpiyat organizasyonlarının ev sahipliğini kapmaya çalışan kentlerin kavgası olmuştur. İlkel sporlar vurguya el, ayak veya sopalar yardımıyla oynanıyor olsun, top oyunlarına yüklemişlerdi. Klasik çağda ise, bu tipte oyunlar asla yüceltilmemiştir. Eski Yunan olimpiyatlarında top oyunlarına yer verilmemiş, bu oyunlar "çocuk oyunu" olarak nitelendirilmiştir. Eski Romalılar da, top oyunları için hamamlarının kenarında gösterişsiz alanlar ayırıp, görkemli arenaları at arabası yarışları ve gladyatör düelloları için inşa etmişlerdir. Orta çağda, İngiltere'de krallar top sporlarını bütünüyle yasak-



Tramplenden atlama'nın 19. yy'da yaygınlaşmaya başladığı günlere ait bir fotoğraf.
1926'da, Manş'ı yüzerek geçen ilk kadın olan Gertrude Ederle, soğuk suyun etkisine karşı yağlanıyor.

lamışlardı. Oysa, 19. yüzyıldan itibaren, futbol tüm dünyayı sarıp sarmalamıştı. Önümüzdeki yıllarda spor alanında bizi bekleyen değişikliklerden biri, basketbolun futbol saltanatını kırışı olabilir. Keza, sporu kalıcı ve popüler kılan, estetik, sanatsal anlatıra yansıyış biçimi. Eski Yunan olimpiyatlarından geriye kalan şey, bunlara ilişkin heykeller ve çömlek resimleri. Bu karşılaşmalarda olup bitenler veya dereceler hakkında bilinen veya önem verilen pek birşey yok. Günümüzde, grafik sanatlarına en çok yansıyan ve TV ekranlarında en çok ilgi çeken sporun basketbol olduğu söyleniyor. Herşey bir yana, genelde spora olan ilgi her geçen gün artıyor. Sporun ve sporcunun değerinin yükseltildiği bir dönemde, olimpiyatlara ve çevresinde dönen spor tartışmalarına merhaba.

Frank Defford
"Let the Games Begin." *National Geographic*, Temmuz 1996
Çeviri: Özgür Kurtuluş

19. yüzyılda, İngiltere'deki özel okullar, söz gelimi Rugby, pek çok modern spor dalının doğuşunda öncü rol oynamıştı. Rönesans Fransasında, kapalı alanlarda oynanan bir tür tenis turnuvası beklenmedik şekilde gözde hale gelmişti. 1955'te Arizona'da dev toplar ve atlarla oynanan ilginç bir oyun türemişti. Fotoğraftaki top, eski bir meteoroloji balonundan yapılmış.







okulu açıyor.
1743 İngiltere'de boks sırasında, yerdeki bir yarışmacıya vurmak yasaklanıyor.
1766 Eski Olimpiyatların yapıldığı bölge keşfediliyor.
1793 Almanya'da ilk jimnastik kitabı yayınlanıyor.
1800'lerin başları Almanya ve İsveç'te dalgıçlık sporu başlatılıyor.
1830'lar İngiltere'deki Rugby okulunda futbol ve rugby oyunları geliştiriliyor.
1851 İngiltere'de bir yat yarışının şampiyonuna 500 dolar ödül veriliyor.
1858 İngiltere'de açık hava tenis turnuvaları başlıyor.
1864 İrlanda'da ilk atla atlama yarışları yapılıyor.
1866 İngiltere'de ilk kano şampiyonası düzenleniyor
1867 İngiltere'de boksta eldiven kullanımı başlıyor.
1868 Paris'te ilk bisiklet yarışı yapılıyor
1873 İngiltere'de badminton oyunu yaygınlaşıyor
1875 Matthew Webb ilk kez Manş'ı yüzerek geçiyor
1877 Wimbledon'da ilk tenis şampiyonası
1891 Massachusetts'de modern basketbol doğuyor.
1893 İngiltere'de dalma yarışmaları başlatılıyor.
1896 Atina'da Olimpiyatlar tekrar başlatılıyor.
1911 İlk Indianapolis araba yarışları.
1922 Johnny Weismuller, 100 metreyi 1 dakikanın altında yüzen ilk kişi oluyor.
1924 Fransa'da ilk kış olimpiyatı yapılıyor.
1930 İlk dünya futbol kupasında Uruguay Arjantin'i yeniyor.
1972 Yüzücü Mark Spitz Münih Olimyipatında 7 altın madalya alıyor.
1976 Romanya'lı jimnastikçi Nadia Comaneci Montreal Olimpiyatlarında 7, tam 10 puan alıyor.
1966 Atlanta'da modern olimpiyatların yüzüncü yılı kutlanıyor.

Bir Yastıkta Arkeoloji

Nimet Özgüç Tahsin Özgüç





Türkiye,arkeolojinin cenneti olarak bilinen bir ülkedir. Kültürlerin kesişme noktasında yer alan Anadolu, barındırdığı tarihi eserlerle dünyada ender rastlanılan bir tarihi mirasa sahiptir. Bu tarihi mirasın öğretilmesi ve gün ışığına çıkarılıp duyurulması görevi arkeologlara düşmektedir. Mustafa Kemal Atatürk'ün "Kendi vatanını kendin incele, bilimsel metodlarla kendi tarihini kendin öğren" düşüncesiyle kurdurduğu Türk Tarih Kurumu ve Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi,onun tarihe ve arkeolojiye verdiği önemi ortaya koyar. Bu bağlamda Türkiye'de batılı anlamda arkeoloji Atatürkle birlikte başlar. Arkeolojinin gelişimine katkıda bulunan ve birçok tarihi eserin gün ışığına çıkmasına neden olan arkeologlarımız arasında ilk akla gelenler Tahsin ve Nimet Özgüçtür.

Nimet Özgüç,1916 yılında Adapazarı'nda doğar. Annesi ev kadını, babası ise devlet memurudur. "Tahsilimin tümünü Ankara'da yaptım. İlkokulun son sınıfından sonra ortaokul, lise sonradan da Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi... Orada doktoramı yaptım ve tüm hayatımı geçirdim. 47 sene iş hayatım devam etti ve emekli oldum. Adapazarı'nda doğmaş olmama rağmen köklü bir Ankaralıyım."

Tahsin Özgüç ise 1916 Kırcaali doğumludur. Ailesi çiftçilik ve ticaretle uğraşır. Tarihe olan meraka, onun yeni kurulan Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'ne girmesine neden olur. Nimet Özgüç ise tarih hocası olan Prof. Dr. Afet İnan'ın teşvik ve desteğiyle Tarih Fakültesi'ne girer. Nimet Özgüç o günleri şöyle anlatır: " Benim rehberim Afet Hanımdı. Henüz arkeoloji profesörü gelmediği için ben Eskiçağ Tarihi bölümüne girdim. Kısa bir süre sonra Alman asıllı, Chicago Üniversitesi profesörlerinden H.H. Von der Osten hocamız olarak göreve başladı. O, Orta Anadolu'da (Alişar Höyük'te) ilk metodlu kazıları sürdürmüş, Atatürk'ün ilgi, dikkat ve teveccühünü kazanmış bir bilgin; insan yetiştirme sanatını çok iyi bilen bir hoca ve usta bir hâfir idi. Ülkemiz şartlarına göre arkeologlar yetiştirme çabası bizi çok etkilemişti. Bizim fakültede önemli bir avantajımız vardı: Arkeolojiyi destekleyen eski/ölü dillerin tümü iyi bir şekilde kurulmuştu. Bunlar Hititoloji, Sümeroloji ve klasik filolojidir. Biz bu dersleri de yardımcı olarak aldık. Böylece arkeoloji tahsilimizin dört başı mamur, eksiksiz olduğunu söyleyebiliriz."

Cumhuriyetin ilk yıllarında birçok genç,eğitim için yurt dışına gittikleri halde, Özgüçler öğrenimlerini Türki-



Atatürk Ankara Kız Lisesi öğrencileriyle Gazi Orman Çiftliğinde (9 Mayıs 1934). Soldan 4. sırada Nimet Özgüç yeralıyor.



Nimet Özgüç'ün Samsat Kazıları sırasında çekilmiş bir fotoğrafı.

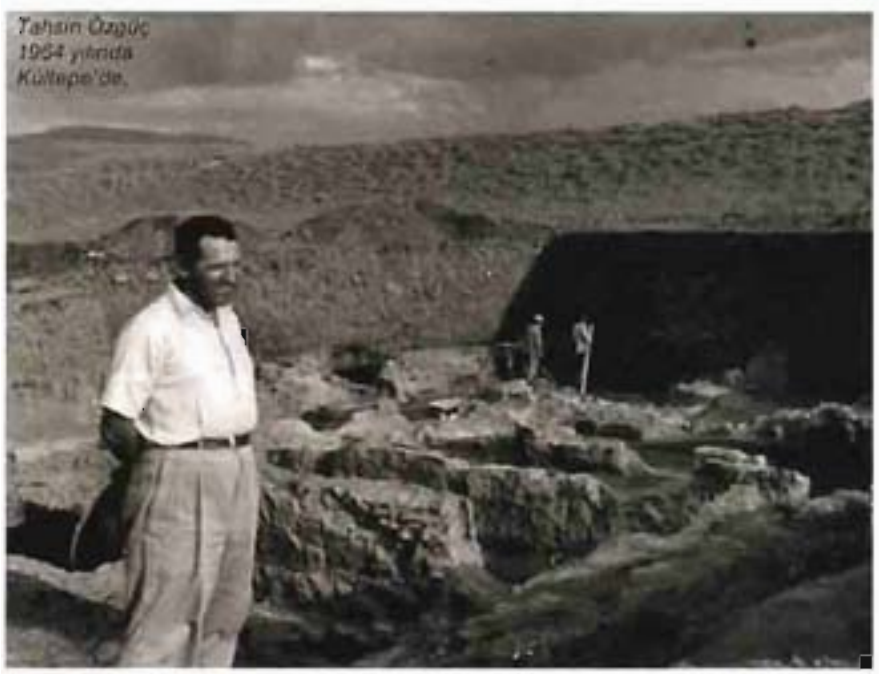


Tahsin Özgüç 1971 yılında Kültepe'de.

ye'de tamamlarlar. Hitler zulmünden kaçarak Türkiye'ye gelen Alman bilim adamlarının bir kısmı Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'ndedirler ve çağdaş bir bilim ortamı doğmasına yardımcı olmuşlardır. Tahsin ve Nimet Özgüç ileriki yıllarda öğretim üyesi olarak birçok kereler yurtdışında bulunacaklardır. Tahsin Özgüç o günleri "Burada okuduk,orada okuttuk" diye anlatır.

Tahsin ve Nimet Özgüç 1940 yılında Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nden mezun olurlar. Okul arkadaşlıkları, çalışma arkadaşlıkları artık hayat arkadaşlığına da dönüşmüştür. Nimet Özgüç evliliklerini " Tahsinle ben fakültede aynı dönemdeniz. Tahsin talip oldu, ben de peki dedim ve evlendik" sözleriyle anlatır. " Ben herkese aynı meslekten insanların evlenmelerini tavsiye ederim. Bunun, durumu anlama bakımından, bazı sıkıntıları giderme bakımından ve hele mesleki dayanışma bakımından çok faydalı bir şey olduğuna inanıyorum. Mesela Tahsin veya ben kazıya gidiyoruz, üç ay gelmiyoruz eve. Her ikimiz de arkeolog olduğumuz için, durumu anlıyoruz ve şartlara çok rahat uyuyoruz."

Tahsin ve Nimet Özgüç, 1940'tan sonra kazı çalışmalarının yanı sıra akademik çalışmalarını da sürdürürler. Nimet Özgüç mezun olduğu 1940 yılından 1944'e kadar Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nde asistan olarak çalışır.1944'te doktorasını tamamlar. Tahsin Özgüç de aynı Fakültede sürdürdüğü çalışmalarına askerlik görevi nedeniyle üç yıl ara verir. O yıllar 2. Dünya savaşı yıllarıdır ve sıkıntılı günler yaşanmaktadır. Üç yıl süren askerlik görevinin sonunda Tahsin Özgüç, 1945 yılında doktor asistan olarak fakülteye geri döner. Katıldığı kazılar arasında bir tanesi kazı tekniğini öğrenmede ona çok büyük bir avantaj sağlar: "Biliyorsunuz İngilizlerin çok büyük ve enteresan bir hâfiri var. Ayrıca kendisi "Sir" unvanının da sahibidir. Hem arkeolog, hem hâfir Sir Leonard Wooley. Hatta British Museum'un zenginliğine büyük katkıları olmuştur. O zamanlar Türk Tarih Kurumu başkanı olan, eski başbakanlardan, Şemsettin Günaltay bizim de hocamızdı. Beni Leonard Wooley'in hafriyatına asistan olarak gönderdi. O zaman hafriyatı Alalah'taydı. Kazı tekniğini, kazı metodunu öğrenmede bana çok büyük bir hoca oldu. "



Tahsin Özgüç 1954 yılında Kültepe'de.

Tahsin ve Nimet Özgüç 8 yıl çeşitli kazılarda çalışırlar. Buralarda bilgi ve deneyimlerini kanıtladıktan sonra kendilerine müstakil olarak kazı yapma yetkisi tanınır. Tahsin Özgüç o yıllarda bir başka önemli kazıya da katılır. 1945 yılında Anıtkabir'in inşası sırasında o bölgede bulunan mezarların kazılmasıdır bu. O kazıyı Mahmut Akok ile birlikte yürütür. "1945 yılında Anıtkabir'in inşasına başlandı. Orada Tümülüs denilen yığma mezarlardan iki tane vardı. Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü duruma müdahale etti ve kazıları biz iki arkadaş yürüttük."

Tahsin Özgüç 1946 yılında Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nde doçent olur, Nimet Özgüç ise 1949 yılında doçent, 1958 yılında profesör olur. 1954 yılında profesör unvanını alan Tahsin Özgüç, 1968-1969 yıllarında Dil ve



Tahsin Özgüç rektör olarak açılış konuşmasını yaparken, 1970.



Soldan sağa, Tahsin Özgüç, İsmet İnönü, İhsan Göğüş, 1970.

Tarih Coğrafya Fakültesi dekanlığı, 1969-1980 yılları arasında 4 dönem Ankara Üniversitesi rektörlüğü görevlerini yürütür. 1981 yılında emekli olan Tahsin Özgüç, bu tarihten 1986 yılına kadar Yüksek Öğretim Kurulu Başkan Vekilliği yapar. Tahsin ve Nimet Özgüç 1962 yılına kadar birlikte Elbistan yakınlarındaki Karahöyük'te, Anadolu tarihini başlatan Kaniş Krallığı'nın ve uluslararası ilk ticaret kolonisinin merkezi Kaniş veya Neşa'da (Bugünkü Kültepe, Kayseri'nin 21 km. kuzeydoğusunda), Erzincan yakınlarındaki Altıntepe'de kazılar yaparlar. Bu kazılar, müzelerimizin binlerce yazılı, mühür baskılı tarihi belgeye sahip olmasını sağlar. Tarihi bir esere dokunmak, tarihi ellerinde tutmak onlar için muhteşem bir duygudur. Tahsin Özgüç bunu, "Sizi o anda mutlu edebilecek ne varsa hepsini unutursunuz: onun verdiği mutluluğu, onun yarattığı dünyayı tarif edemezsiniz." sözleriyle anlatıyor. Nimet Özgüç ise Kayseri Kültepe kazısında yaşadığı bir anısını şöyle anlatıyor: " Bir hanım geldi ziyaretimize: çevresine bakıyor üzülüyor, 'Hanımefendi,' dedi 'bu şartlara nasıl uyuyorsunuz?' Ben sordum 'Hangi şartlara?' 'İşte burada, bu kadar ipridai şartlarda sıkılmıyor musunuz?' dedi 'Biz şartlarımızın farkında değiliz ki' dedim 'Hafriyat o kadar güzel gelişiyor, o kadar güzel neticeler alıyoruz ki, biz farkında değiliz, nesi varmış şartlarımızın?' " Ö ideal olmazsa olmaz." diye sürdürüyor Tahsin Özgüç, "Elbistan Karahöyük'te bir okul var bitirilmemiş, biz orada kalıyorduk. Kapı takılmış ama kapanmıyor; kilidi de yok. Pencere var, çerçevesi, camı yok; onu perdeyle kapatıyorsunuz. Geceleri kapıyı bir şeyler dayayarak kapatıyoruz, o da kedi köpek girmesin diye. Bunları görmüyorduk o zamanlar, şimdi öyleymiş diye düşünüyorum. 1948'de Kayseri'den kazı merkezimiz Kültepe'ye ulaşmak 1-2 saat sürüyordu. Köy yolu yoktu: köyde o tarihte dahi kağnı kullanılı-

Nimet Özgüç, Tahsin Özgüç'ü Anlatıyor

Tahsin Özgüç'ü sıra arkadaşı, meslektaş ve eş olarak altmış yıldan beri en yakından tanıyan biriyim. Meziyetleri ve kusurları ile çok sempatik sevecen bir insandır. Öğrencilik yıllarımızda sınıfın en parlak öğrencisi olarak H.H. von der Osten, Benno Landsberger ve Şemsettin Günaltay hocalarımızın büyük güvenini kazanmıştı; daha o zaman asistan muamelesi görürdü. Hocalar seyahatlarında onu yanlarından ayırmazlardı. 1940 yılında mezun olur olmaz, saha araştırmalarına gönderilmesi bu güvenin bir eseridir. Samsun ve çevresinde arkadaşlarıyle beraber yürüttüğü kazıların sonuçlarını doçentlik tezi olarak hazırladığı "Ontarihte Ölü Gömme Adetleri (Bestattungs Brauche im Vorgeschichtlichen Anatolien" konulu çok aranan kitabında değerlendirmiştir. Türk Tarih Kurumu'na iki büyük bilginimiz Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı ve Prof. Dr. Halil İnalcıkla birlikte üye olduğu 1947'de ilk kazı heyeti başkanlığını üstlendi. Elbistan yakınındaki Karahöyük'te o yıl yürüttüğü kazılarda kazandığı deneyim ve başarı, ona hayatının en büyük eseri olan Kültepe kazılarına başlama cesaretini verdi. 1948 yılında bu şansı sağladı; bu kolay bir iş değildi. Çünkü en büyük bilginler ona "Kültepe sonuna kadar tahrip edilmiştir, zamanını boşuna harcayacaksın" demelerine rağmen, durumun öyle olmadığını sezmiş, karşı gelenleri ikna ederek bu büyük projeyi üstlenmeyi başardı. Daha ilk mevsimde Özgüç "iyi koku alan alim" ünvanını kazanmıştı.

Böylece Kültepe kazıları Türk Tarih Kurumu, daha sonra Kültür Bakanlığı, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından coşku ile desteklendi. Kültepe kazıları devam ederken Altıntepe, Maşathöyük, Horoztepe gibi her biri bölgesinin mihenk taşı olan yerlerde sistemli kazılar yapmış ve bunları örnek bir biçimde yayımlamıştır. Saha araştırmaları, öğretim faaliyeti ve üniversitede uzun süren en yüksek seviyedeki yönetim görevi, onun keşiflerini iki dilde bilim alemine sunmasını engellememiştir.

Yayınları arasında, 1966 yılında heyet üyesi olarak katıldığı, Çankırı yakınındaki İnandıktepe kazılarının sonuçlarını sunan, yani Eski Hitit Sanatını ilk defa bütün ayrıntıları ve özellikleriyle ortaya koyan eseri, arkeoloji literatüründe seçkin bir yere sahiptir.



Tahsin Özgüç alemizin daima bir övünç kaynağı olmuştur. Başarılarını iyi ahlakına, dürüstlüğüne, sürekli ve disiplinli çalışmasına borçludur. Bir konuya konsantre olduğunda her şeyi unutur, onu sonuçlandırıncaya kadar yerinden kalkmaz. Bu vasıf yalnız bilimsel araştırmalarıyla sınırlı değildir. Derslerini, idari görevlerini aynı titizlik ve dikkatle yürütür. Vazife şuuru her işinde kendisini gösterir. Bir kitabının girişinde söylediği gibi "barışçı rekabet"e hayrandır. Bildiklerini meslektaşları ile paylaşmaktan büyük zevk alır. Öğrencilerine ve ihtiyacı olanlara destek vermeyi, yardımcı olmayı sever.

Kitap ve makaleleri bilim aleminde çok olumlu yankılar uyandırmış, onun Avrupa'nın en ünlü iki üniversitesinde şeref doktorluğu tevcih edilmesine British Academy (İngiliz Akademisi), Bavyera Bilimler Akademisi, Türkiye Bilimler Akademisi, Alman Arkeoloji Enstitüsü, Amerika Arkeoloji Enstitüsü gibi saygın bilim kurumlarına üye ve şeref üyesi seçilmesine neden olmuştur.

Bu kazançlar onun tevazusundan hiçbir şey kaybettirmemiştir. O, iyi bir baba, evde her şeyi paylaşan bir eş olarak hayatını sürdürmektedir.

Ankara Üniversitesi'nin çok sevilen bir öğretim üyesi olarak meslektaşları tarafından dört kere rektörlüğe (1969-1980) seçilmiştir. Üniversitelerin ülkeye yayılmasını gaye edinen Tahsin Özgüç, Adana (Çukurova), Diyarbakır (Dicle), Elazığ (Fırat), Konya (Selçuk) ve Malatya (İnönü) üniversitelerinin kurucu rektörüdür. Akdeniz Üniversitesi'nin nüvesini oluşturan Antalya Tıp Fakültesi, Bursa ve İstanbul'da Veteriner Fakültelerinin kurulmasında önemli katkılarda bulundu.

Böyle bir değerin arkasında değil, yanında yer aldığım için çok mutluyum.



1959 Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi önü, soldan ikinci Kutlu Emre, üçüncü Nimet Özgüç, dördüncü Mahmut Akok.



Nimet Özgüç 1969 yılında Türk Tarih Kurumu toplantısında.

yordu. Bugün göremezsiniz. Kanış'a şimdi 15-20 dakikada erişirsiniz."

Nimet Özgüç, Türkiye'de bir arkeoloğun yaşayabileceğinden farklı olarak herhangi bir zorlukla karşılaşmadığını söylüyor. Kadın olmasının kendisine bir güçlük getirip getirmediği, bir zorlak duyup duymadığı sorulduğunda şöyle diyor: "Yoo, tam açık kalplilikle söyleyeyim hiçbir yerde hiçbir şekilde duymadım. 1947 senesinde Elbistan yakınındaki Kazaböyük köyünde çalıştım. Köylümüzün bize orada gösterdiği nezaketi, konukseverliği hiç unutamam; sorun, güçlük söz konusu değildi. 1962'den itibaren eşimden ayrı olarak yürüttüğüm kazılarda da, örneğin Aksaray yakınındaki Acemhöyük'te sürekli olarak 30 sene, onu takiben Adıyaman'ın ilçesi Samsat'taki eski başkent ve kale şehrinde 1978-1989 arasında 12 sene süren kurtarma kazılarında da, yani anarşik olayların görülmeye başladığı dönemde dahi, bir kadın olarak hiçbir sıkıntıya düşmedim."

Arkeoloji'ye Türkiye'de verilen önemin dünyanın birçok başka ülkesinde verilenden daha az olmadığını düşünen Tahsin ve Nimet Özgüç, Atatürk'ün bu konuya verdiği önem ve girişimi sayesinde bugüne gelindiğini düşünüyorlar: "Türkiye'de arkeolojiye verilen değer bilime verilen değerle eşittir," diyor Nimet Özgüç " Fakat dünyanın birçok yerinde devlet arkeolojiye yardım etmez. Türkiye'de eder. Türkiye'de arkeolojiye verilen önem Atatürk'le başlar. Onun kişisel katkısıyla bugünlere gelinmiştir. Türk Tarih Kurumu, Atatürk'ün vasiyetinin desteğiyle ülkemizde sistemli kazıların yürütülmesine, önemli keşiflerin sağlanmasına, arkeoloji ve tarih probleminin çözümüne çok büyük katkılarda bulundu. Bugün ise kazılar büyük ölçüde Kültür Bakanlığı, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü adına yürütülmekte ve onun tarafından finanse edilmektedir." Tahsin Özgüç de eşinin düşüncelerini paylaşıyor: "Atatürk dünyada ilk defa Ön Asya veya Yakın Doğu arkeolojisinin eğitim, öğretim ve araştırma alanında kurumlaşmasını, özellikle üniversite programlarına girmesini, yani onun bir bölüm olarak kurulmasını Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi bünyesinde gerçekleştirmiştir. Bu bilim dalı bunda - Avrupa ve Amerika'da- müstakil bir birim olarak çok daha geç tarihlerde, 1945'te kurulabilmiştir. Ön Asya arkeolojisinin arkeoloji tarihinde çok önemli bir yeri vardır. İnsanlık tarihinin en büyük icadı yazıdır. Yazıyı Sümerler ve Mısırlılar icat etmiş. Yazı icat edildikten sonraki dönemde filizlenmiş, yeşermiş ve geniş bir bölgeye yayılmış. Anadolu da bundan nasibini almış. Anadolu'nun bu en

Tahsin Özgüç, Nimet Özgüç'ü Anlatıyor

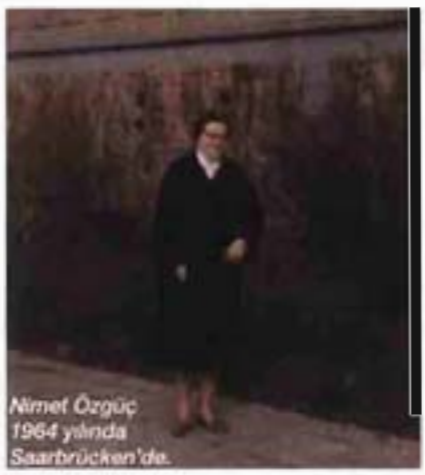


Nimet Özgüç'le 1935 yılından beri arkadaş, meslektaş ve eş olarak beraberiz. O, insan seven, hoşgörülü, mütevazı, espriyi seven, şakacı, yardım ve desteği kendine iş edinmiş, evinde ve işinde çalışkan bir bilim adamı ve evinin hanımıdır. İnsan formasyonuyla uğraşmanın, öğretim üyeliği fazletinin ve mesleğinin özelliğine bağlığının bilinci içinde oluşmuş bir kişiliğin sahibidir. Bilimsel araştırma alanında yıllarını birikmiş ihmaline karşı duyduğu tepki, onun örnek bir araştırıcı olmasının nedenidir.

Uzun öğretim üyeliği süresince, üniversitenin üç ana görevini öğretim, eğitim ve araştırmayı birbirine paralel kılmasını bilen biri olarak hem iyi eğitimiş arkeologlar, hem de güvenilir araştırıcılar yetiştirme çabasını hiç azaltmamıştır. Ülkemizde metodlu büyük kazılarını ilk başlatanın öğrencisi olma imtiyazının verdiği güven ve heyecan, onun seçkin bir hâfır olmasının kaynağıdır.

Anadolu'nun yakındoğu uygarlıklarının bir bölümü, onunla bir bütünü oluşturduğunu kanıtlayan konular üstündeki titiz araştırmaları, problemlerin çözümüne yaptığı katkıları daima iki dilde yayınlamış olması, yabancı meslektaşlarıyla kurduğu işbirliği onun uluslararası düzeyde bir bilim adamı olarak tanınmasını sağladı. Eski Anadolu'nun yerel özelliği yanında, yaratıcılığını, kendine özgü kültürlerin varlığını aydınlatması ve yorumları Nimet Özgüç'ün arkeolojiye yaptığı katkıların başında gelmektedir. N.Özgüç'ün Mısır'dan Önce ikinci bin yıl Anadolu arkeolojisi ve onun Sümer-Akad-Eski Babil-Eski Asur ve Suriye ile kurduğu ilişkiler üzerindeki çalışmaları aranan, müracaat edilen eserler arasındadır. Bu eserler, yalnız, Eski Anadolu arkeolojisinde yeni bir çığır açmanın müjdecisi olmakla kalmamış, aynı zamanda, Türk arkeolojisinin Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nin, Türk Tarih Kurumu'nun uluslararası düzeyde saygın bilim kurumları arasında yer almalarında etkili payı vardır. Çoğu zaman beraber çalışırız; ortak konularımızı, sorunlarımızı tartışır, eleştirdikten sonra karara bağlarız. Daima birbirimizin destekçisi olmuş, her işimizde de bunun yararını görmüşüzdür.

Ev işlerinde de işbölümü yapmakta deneyimliyiz "halden anlama" gerçeği içinde birbirimize ne kadar çok yardım ve destek gerekiyorsa, o kadarını yapmakta hiç tereddüt etmemişizdir.



Nimet Özgüç 1964 yılında Saarbrücken'de.



Tahsin Özgüç 1962 yılında Kültepe'de.



19 [illegible] Kutlu Emre, İkinci Nimet Özgüç.

eski yazısı, yani kil tabletler üzerindeki çivi yazılı metinler Kültepe'de tarafımızdan keşfedilmişti. Zamanımızdan 4000 sene öncesine tarihlenen bu belgelet, burada yaşayan halkın bir Mısırlı'dan 2000 sene önce okuyup yazdığını kanıtlamaktadır. Bu tarih belgeleri, Kültepe'de 50 seneden beri sürdürdüğümüz kazıların, bir ömrün en büyük bölümünün adanması nedenidir. Bu binlerce tablet arkeoloji ve sanat eserleri, Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nin ve Kayseri Müzesi'nin arşivlerini, hazinelerini oluşturmaktadır."

"Kendi vatanını kendin incele. Tamamen bilimsel metodlarla kendi tarihini kendin öğren düşüncesiyle Atatürk hem Türk Tarih Kurumunu kurdu hem de Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'ni" diye sözlerini sürdürüyor Nimet Özgüç. "Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nin kuruluşu Dil, tarih, coğrafya ve arkeoloji temeline oturtulmuştur. Bunlar ciddi boyutta ele alınmıştı Atatürk zamanında."

Nimet ve Tahsin Özgüç için yıllar boyunca çalıştıkları bütün kazıların yaşamlarında özel bir önemi vardır. Hepsini son derece önemli görür ve hepsinden aynı keyfi alırlar. Tahsin Özgüç bunu "Her kazıdan zevk alırız. Hepsinin kendine göre bir özelliği, kendine göre bir konumu, bir yöntemi vardır." sözleriyle anlatıyor ve arkeolojiye bakışını şöyle dile getiriyor: "Arkeoloji hem bilim hem sanat. Arkeolojik kazı, kazmayı küreği eline alıp kazmak, eser çıkarmak değildir. Kazı, bu sanatı bi-

Arkeoloji, Bir Yaşam Biçimi

Bülent Özgüç

Yıl 1951-52 gibi olsa gerek. Kayseri'nin Kültepe köyünde, ilkokul öğretmeni için yapılmış kalın taş duvarlı lojmanın penceresi içinde oturmuş bir bebek belki de ilk cümlesini söylüyor "Amca, annem düştü, veyseme!" Yaz aylarında okul tatil iken Kültepe kazıları hafriyat evi olarak kullanılan bu yer ahırsı, rahmetli Ali Ciyez, yerden emziği alıyor (ümit ederim yıkıyor) ve küçük Bülent Özgüç'e veriyor. Lisenin ilerı sınıflarında arkadaşlarım ile yalnız başıma tatile gidebilecek olgunluğa gelene kadar, işi, tatili, sevinci,üzüntüsü, kısacası yaşamı arkeoloji olan Nimet-Tahsin Özgüç'ün yanında, "Indiana Jones"u bile kıskandıracak olan yaz yaşantılarım böylece başlıyor. Kızlar, arkeoloji yanında, bir çocuğun arayıp da bulamadığı türlü maceralarla dolu. Akrep gibi dehşet verici yaratıkları arama, onları bulunca köyde edindiğim usta arkadaşlarla bir kavanoza koyup, büyük ihtharla başarımı başkalarına gösterme. Bulgur yapılırken köylülerle sohbete dalma - ama asıl amaç birazcık hediklyiyebilmel Tarlalar da, bulamadan patates toplamaya, büyük uğraş tabi her türlü nefis ürün ile ödüllendirilebilme ümitleri ile! Ama en keyflisi, hafriyatta bir depo, bir tablet arşivi ve asıl bir mezar bulunmuş olma haberi. O zaman elime geçirdiğim birtakım aletlerle, keşfe ortak olmanın sonsuz keyfi. Biraz daha büyüyünce, daha beceri isteyen maceralar ortaya çıkıyor. Eşeğe binme ile pompalı "Lüks" lamba yakmak bunların başında geliyor. Bu arada, çok ciddi ve saat gibi işleyen bir düzen var. Sabah işbaşı çok erken yapılıyor, sıcağın etkisini azaltmak için. Öğle ve akşam yemekleri birer seremoni gibi. Ama özellikle akşam yemekleri birer arkeoloji dersi kapsamında. Çok sayıda gelen ziyaretçi hafir bilim adamları, mimarlar, fotoğrafçılar günün değerlendirmesini yapıyorlar.

Derken Altıntepe hafriyatı başladı. Urartu sanatının fevkalede örneklerini vermiş olan bu yer, Erzincan'da. En heyecanla beklediğim şey, Kültepe'den Altıntepe'ye gitmek. İtiraf etmeliyim ki, bu bir arkeolojik tercih değil. Bu bir seyahat macerası. Fransız'ların işlettiği yataklı tren, Gömeç istasyonunda, istasyon şefine rica ile durdurulyor. Gömeç ile Kültepe arası 3-4 kilometre ve tren gece geliyor. On civarında eşeğe binlerek, büyük bir törenle, trenle uğurlanıyoruz. Tabi, o zaman elektrik yok, gezi ay ışığı altında ve hafriyata sığınan yakışık yarım düzine köpeğin korumasında yapılıyor. Altıntepe Erzincan'a 20 km uzaklıkta, Erzurum yolu üstünde. Erzincan Şeker Fabrikası lojmanlarında kalıp, her sabah bir yabani kuş cenneti olan ve her yerden maden suyu kaynayan bir ovadan hafriyata gidiliyor. Altıntepe ovadan 60 metre yükseklikte. Tırmanmak zor. Yaşı biraz daha ileri olanlar, bastonların bir ucunu gücü-kuvveti yerinde bir işçiye tutturarak kendilerini çekiliyor.

Derken Niğde Aksaray'ında, Yeşilova'da annemin kazısı başlıyor. İşler biraz karışıyor, çünkü hangi kazıya gideyim? Yeşilova'nın büyük avantajları ağır basmaya başlıyor. Kayseriye'ye giderken motorlutren keyfinin küçümsenmeyecek olmasına rağmen, Yeşilova Ankara'ya yakın. Ama daha önemlisi, etrafındaki kanallarda müthiş balık tutuluyor. Bir de bence dünyanın yeni bir harikası diye ilan edilmesi gereken Kapadokya çok yakın.

Bu arada, boş durmak pek doğru değil. Dolayısı ile belirli hizmetler de veriyorum. Büyük hevesim olan fotoğrafçılık, binlerce say-



1969 Acemhöyük kazısı. Nimet Özgüç, oğlu Bülent Özgüç'le birlikte.

dam kazandırıyor kazılara. Bunların bir kısmı yayınlarda kullanılıyor ve babamın bir kitabının ön sözünde, teşekkür edilerek büyük bir keyfle bürünüyorum. Kırık çanak-çömlek tamirinde de işe yarıyorum. Belki de şimdiki inşaat ve tamirat merakım buradan kaynaklanıyor. Hafriyat heyetleri birer aile, hocalar, asistanlar, öğrenciler, Türkiye'nin hemen hemen her yerini gezmek için hafriyat sezonunun kısa da olsa, bir kısmını ayırıyorlar. Bu geziler çok eğitici ve arkeolojik çevreye zarar tehlikelerinin de belgelendirilmesi için önemli.

Sonuçta ben arkeolog olmadım ama bir çoğunun gıpta edeceği, dopdolu bir çocukluk ve gençlik dönemi yaşadım. Mesleğini hayat tarzı yapabilmek çok ama çok güzel birşey. Böyle bir yaşam biçimi de bir gence verilebilecek en güzel eğitim. Çok teşekkürler.



1973 Acemhöyük. Soldan birinci Nimet Özgüç, ikinci Handan Alkım, üçüncü Bahadır Alkım.



Nimet Özgüç Acemhöyük'te, Bahadır Alkım'la birlikte.

len, onun tekniğini metodunu öğrenmiş, bu alanda yetişmiş arkeologların işidir. Uzun bir deneyim ve usta hâfirlerin denetiminde asistanlık, çıraklık dönemi gerektirir. Arkeolojik malzemenin gereği gibi tanınmaması, teşhis edilmemesi telafi edilemez hataların kaynağı olur."

Tahsin Özgüç, Nimet Özgüçle birlikte ilk müstakil kazısına 1947'de Elbistan yakınlarındaki Karahöyük'te başlar. Sonuçlar Hitit dönemi hakkındaki çok önemlidir. Özellikle M.Ö. 1200 yılını hemen izleyen dönemle ait hiyeroglifli anıtsal yazıt, çağının önemli bir tarih belgesidir. 1948'de Nimet Özgüç ile birlikte aşağı şehri ve sitadeli ile birlikte (2,5 km. çapında) Anadolu'nun en büyük harabe yeri olan Kültepe/Kaniş kazılarına başlarlar. Kazılar Prof. Dr. Kutlu Emre'nin katılımıyla bugüne kadar kesintisiz olarak sürdürülmektedir. Tahsin Özgüç bu kazılardaki bulgularını şöyle anlatmaktadır: "Eski Tunç Çağı (M.Ö. 2500-2000), Asur ticaret kolonileri çağı, (M.Ö. 1920-1740). Geç Hitit (M.Ö. 1000-700), Helenistik ve Roma Çağı'nda burada iskan edilmiştir. Müstahkem Kaniş şehri, müstakil Kaniş Krallığı'nın merkezi olup Asur Ticaret Kolonileri Çağı'nda en parlak dönemini yaşamıştır. Kültepe, Musul'un 100 km. güneyindeki Asur şehrinden gelen Asurlu tüccarların Anadolu'da kurdukları ticaret kolonileri sisteminin de baş şehridir. Yabancı tüccarların yerli devlet ve halk üzerinde siyasal ve yönetsel bir etkileri yoktur; yerli krala vergilerini

Metaller, Yazılar ve Tarih

Machteld Mellink

Tahsin ve Nimet Özgüç, Anadolu'daki kuvvet merkezlerinin tarihini Kaniş Karum'undaki kaleyi kazarak aydınlığa çıkardılar ve Asur ile yoğun kervan ticaretinin ilk kanıtlarını bilime kazandırdılar. Metal ticareti eski Asur tüccarları ile ilişkilerinin en önemli itici gücü idi: gümüş ve altın doğuya, kalay ise Asur üzerinden batıya gönderiliyordu. Karum öncesi devirlerde, metalurji orta Anadolu'da çok yüksek bir düzeye erişmişti. Anadolu'daki bakır ve gümüş kaynakları, Mezopotamya'da büyük bir ün kazanmıştı.



Karum II'deki ticaret etkinlikleri, Kaniş kalesinde yaşayan yöre kralının denetim ve yönetimi altında idi. Özgüç hafriyatlarında çıkarılan tabletler; iş kontratları, alış-veriş kayıtları, vergi kuralları ve bölgesel bilgiler içeriyor. Üzeri yazılı bir alan, Anitta'nın Kaniş kalesinde bir sarayı olduğunu belgeliyordu (başka ticari merkezlerden de bu bilgiler edinildi). Anitta'nın ünü, daha sonraki Hitit başşehri Hattuşa'da da devam etti. Ünü devam eden başka biri de Kaniş'in 30 erkek çocuk sahibi mitolojik kraliçesi idi: Hattuşa'dan bir eski Hitit metninin belirttiği üzere, bu oğullar bir nehir üzerinde Karadeniz'e bırakılmışlar ve hayatta kalmayı başararak Kaniş'e geri dönmüşler.

Nimet Özgüç 1962 yılında Acemhöyük - Purušanda kazısını başlatarak, ikonografi ve mühür baskısı üzerindeki araştırmalarını genişletmiş ve Karum devrindeki sanat, töre, inanç ve gelenekleri ortaya çıkarmıştır.

Acemhöyük'ün kendine özgü bir mimari ve sanatsal geleneği vardır. Akad kralı Sargon'un Purušanda tüccarlarının yardımına, eski Asur karumu devrinden yüzyıllarca önce geldiği ve misyonunu çok saygı bir Anadolu şehrinden ayrılmayı pek istemediği için hiç acele etmeden tamamladığına dair bir tarihi rivayete de inanılabilir. Boğazköy'deki Anitta metnine göre, Purušanda kral, Anitta'ya demirden bir taht ve asa sunmuş, bunlar da Anitta'nın avlusunda bir şeref köşesi oluşturmuşlar.

Purušanda ve Kaniş'deki hafriyatlar günümüzün en önemli Hitit öncesi ve Hitit araştırmaları merkezleri olarak, Tahsin ve Nimet Özgüç önderliğinde, arkeologlar, filologlar ve tarihçiler tarafından sürdürülmektedir.









Prof. Dr. Nimet Özgüç ve Prof. Dr. Tahsin Özgüç'ün kazılardan elde ettikleri buluntular Hitit tarihinin aydınlatılmasında oldukça büyük rol oynamıştır. Şekillerde mühür baskılardan ve tabletlerden örnekler görülüyor.







1958 yılında Kültepe kazısında.
Ön sırada, sağdan birinci Kutlu Emre, ikinci Nimet Özgüç.



1986 yılında Topkapı Sarayı bahçesinde.

öder, ticaretlerini sürdürürlerdi. Beraberlerinde getirdikleri kalay, tekstil ve elbiseleri yerli halka altın, gümüş karşılığında satarlardı. Yüklü eşeklerin oluşturduğu kervanlar Asur-Kültepe arasındaki 1000 km. yolu 6 haftada tamamlayabiliyorlardı. Bu ticaret sistemi borçlu verilere uygulanan % 200 faizle kapitalizmin en eski ve en tipik örneğidir. Sahiplerinin adlarını bildiğimiz bu çağın saray ve mabetlerinde, yerli ve yabancıların evlerinde, arşivlerinde baş ticaret merkezinin zenginliğini temsil eden altın, gümüş, kıymetli taş, fildişi, fayans, pişmiş toprak, taştan yapılmış her türlü eser ve heykelcikler keşfedilmiştir. Mektupların zarfları üzerindeki silindir mühür baskıları, bu çağın üslubuna, dinine, yerli sanatın eriştiği düzeye ve iki ülke arasındaki ilişkilerin aydınlanmasına, yerli krallar arasındaki üstünlük mücadelesine öğretici ışıklar serpmektedir.Kaniş şehirleri ve sarayları yerli kralların hakimiyet mücadeleleri sonucu tahrip edilmişler ve Kaniş,bir yangın enkazı halinde günümüze terk edilmiştir. Bu çağın tarihini, ticaret sisteminin esasını, siyasi belgeler, özel mektuplar, borç senetleri, notlar, mahkeme zabıtları, evlenme, boşanma, veraset belgeleri bütün detaylarıyla gözler önüne sermektedir."

Tahsin Özgüç 1957 yılında Erbaa yakınlarındaki Horoztepe'de talan edilen, yurt dışına götürülen ölü armağanları ve mezarlıkta yaptığı kurtarma kazısında M.Ö. 2200 yılına tarihlediği tunç, altın ve gümüşten, çoğu kült ob-

Hocalarım Nimet ve Tahsin Özgüç

Kutlu Emre
Prof. Dr., A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölüm Başkanı

Öğrencileri olmaktan onur duyduğum çok sayın hocalarım Prof. Dr. Nimet Özgüç ve Prof. Tr. Tahsin Özgüç'ü, görev veya ziyaret amacı ile gittiğim Kıbrıs, Lübnan, Yunanistan, Mısır gibi ülkelerle Türkiye'mizin arkeolojik ve tarihi eserlerine çok ilgi duyan bir ailenin çocuğu olarak, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nin Arkeoloji Kürsüsü'ne kaydolduğum dönemde tanıdım. O yıllarda her ikisi de akademik kariyerlerinin doçentlik aşamasında bulunan sayın Nimet ve Tahsin Özgüç'ün görev bilinci ve ülke sevgisini her şeyin üstünde gören tutumları, öğrencilerin en iyi şekilde yetiştirmeye özen göstererek, onlardan ilgilerini esirgemeyen hoca ve insan kişilikleri, pek çok arkadaşım gibi, beni de, uzmanı oldukları "Protohistorya ve Önasya (özellikle Anadolu) Arkeolojisi" alanına yönelmemde önemli bir etken oldu.

Öğrenimimin ilerleyen evrelerinde, bu bilim alanının dünyadaki ve ülkemizdeki gelişimini ve her iki hocamın da bu bilim dalında, uluslararası düzeydeki yerini yakından izledikçe, kendilerine duyduğum hayranlık, bilinçli bir şekilde arttı.

Büyük önder Atatürk, çağdaş-gelişmiş uygarlık düzeyine erişmeyi hedef göstermiş, bunu gerçekleştirirken açtığı eğitim ve kültür seferberliğinde arkeoloji de yerini almıştır. Türk ve Türkiye'nin tarihini aydınlatacak Türk uzmanların yetiştirilmesi için, dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nin kuruluş yasasında "arkeoloji" kürsüsünün de açılması öngörülmüştür. Hocalarım bu kürsünün ilk öğrencilerindendir. Öğrenimleri sırasında Yozgat yakınında Alişar'da yürüttüğü kazılarla tanınan von der Osten'den, Önasya arkeolojisi ve arkeolojik kazı tekniklerini, ince bir sanat olarak, öğrenmişlerdir.

Nazi Almanyasından ayrılmak zorunda bırakılan bilim adamlarının, Atatürk'ün ileri görüşlü direktifleriyle üniversitemizde göreve davet edilmeleri, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nin öğretim kadrolarını çok güçlendirmiştir. Prof. Dr. B. Landsberger ve Prof. Dr. H.G. Güterbock'un eski Önasya ve Anadolu uygarlıkları alanında sağladıkları çağdaş eğitim ve öğretim olanakları, hocalarının, onların yanında yetişmesi ve bilimsel kariyerlerinin çok sağlam temeller üzerinde gelişmesine neden olmuştur. Başarılı öğrenimlerinden sonra Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi öğretim kadrolarına katılmışlardır. II. Dünya Savaşından sonra Önasya arkeolojisi büyük bir gelişim göstermiştir. Prof. Dr. Nimet ve Tahsin Özgüç bilimsel araştırmaları ile Atatürk'ün özlemini duyduğu yetkin bilim adamları olarak, O'nun bu alandaki ideallerini gerçekleştirmişlerdir. Yönettikleri, Kültepe, Acemhöyük, Maşat Höyük, Alintepe gibi büyük kazıların ortaya koyduğu sonuçlara dayalı yorumlarını, hiç gecikmeden bilim alemine, iki dilde (Türkçe ve yabancı dilde)'ki yayınları aracılığıyla, sunmaları, bu alanda ülkemize de haklı bir ün sağlamıştır.

Önasya ve Anadolu arkeolojisinde çok sayıda katkılarından bazılarına kısaca değinmek isterim. Bu alanda bir çok ilklerde imzaları vardır.

Prof. Dr. Nimet Özgüç Kültepe verileri ışığında açığa çıkartılan hayvan biçimli çıkı kaplarının, Hitit çivi yazılı belgelerinde geçen BİBRU'larla bağlantısına işaret eden ilk bilim adamıdır. Yine Kültepe'de açığa çıkarı silindir mühür ve baskılarında Anadolu üslubunda üretilenlerini ön plana çıkarmış ve Anadolu'nun M.Ö. II. Binyılık çeyreğinde Mezopotamya çevresinde kalmayıp, kendine özgü sanatı ile gelişmiş bir kültür düzeyinde bulunduğunu, ispat etmiştir. Yine O, Acemhöyük mühür baskılarının ve kazılardan önce buradan kaçırılmış, ancak Fenike sanatı ürünü olarak yayınlanan fildişilerinin Anadolu sanatı ürünleri olduğunu göstermiştir. Prof. Dr. Nimet Özgüç, günümüzde yalnız Türkiye'de değil dünyada en tanınmış giyptik otoritelerinden birdir. Hocam Prof. Dr. Nimet Özgüç, Orta ve Eski Çağların büyük merkezi Samsat'ın kurtarma kazalarını çok zor şartlar altında gerçekleştirmiş ve tarihin aydınlatılmasında çok büyük keşiflerde bulunmuştur.

Prof. Dr. Tahsin Özgüç, Ortatrhte Anadolu gömme adetlerini veya halen başkanı bulunduğu Kültepe kazılarındaki verilere göre, Anadolu-Mezopotamya kültür karşılaşmasını çok iyi yorumlamış ve yerli Anadolu öğeleri, tartışılmaz bir şekilde ortaya çıkarmıştır. Yine bu kazılarda bulunan ve ülkemizin topraklarında ele geçen en eski yazılı belgeler olan, Kültepe çivi yazılı tabletlerinin en az iki ayrı yapı katındaki varlığını açıklamıştır. Bu kazılarla Anadolu tarihinin, eriştiği zenginliğin ve medeniyetin aydınlanmasını sağlamıştır. Bu medeniyetin, Mezopotamya kültürü ile ticaret nedeniyle karşılaşmasından sonra, Anadolu'da daha sonra tarih sahnesine çıkan Hitit kültürüne temel oluşturduğunu, Prof. Dr. Nimet Özgüç'ün çalışmaları ile birlikte bilim alemine göstermiştir. Erzincan yakınındaki Altintepe kazılarıyla, Urartu uygarlığının, eski SSCB dışında yapılmış ilk bilimsel çalışmasını ortaya koymuştur. Bu yolla, Urartu mabet ve saray mimarisini, anıtsal mezar mimarisinin, duvar resimlerinin, altın, gümüş, fildişi gibi değerli malzemeden yapılmış sanat eserlerini, bronzdan mobilya bezemelerinin tüm özelliklerini bilim dünyasına duyurmuştur Başkanı olduğu Maşathöyük kazılarında, Boğazköy dışındaki ilk Hitit sarayı ve resmi arşivi gün ışığına çıkarmıştır.

Tokat-Erbaa yakınında yürüttüğü Horoztepe kazılarıyla yaptığı keşifler, zengin Alaca Höyük kral mezarlarını yalnızlıktan kurtarmış ve Anadolu'nun Eski Tunç Çağı'nda yaşamış olduğu ekonomik, siyasal ve sanatsal düzeyi konusunda yeni bilgiler sağlamıştır. Sayın hocalarım bu kazıların çok büyük çoğunluğunda örnek bir bilimsel işbirliği sergilemişlerdir. Prof. Dr. Tahsin Özgüç, ayrıca başkanlığını yaptığı arkeolojik kazıların bulunduğu Kayseri, Tokat, Erzincan yörelerinde varolan veSelçuklu dönemine ait kervan-



1993 yılında Japon Prensi Mikasa'nın Kültepe kazılarını ziyareti



Tahsin Özgüç'ün Japon Büyükelçiliğinde "Doğan Güneş" nişanını alırken.

jesi kalmıtlar bulur. Özellikle bebeğini emziren anne, boğa ve geyik heykelleri, Alacahöyük'teki krallar sülalesine ait zengin mezarların tam anlamıyla paralelidir. Nimet Özgüç ile birlikte 1959-1968 yılları arasında Erzincan'ın 20 km. doğusundaki Altıntepe'deki kazılar, Urartu bölgesinde yapılan sistemli kazıların ilk mükemmel örneğidir. Burada bulunan M.Ö. 713-679 ve 7. yüzyılın sonuna ait duvarları renkli resimlerle süslü mabetre, açık hava mabedinde resmi depo binasında, tek veya üç odalı kesme taş mezarlarda açığa çıkarılan eserler, stratejik bir noktaya kurulmuş kalede yaşayan asillerin, hakimler sınıfının öteki dünya hakkındaki inançlarını, maden, ahşap, fildişi işçiliği ve mimarlık sanatındaki üslup özelliklerini öğreten ender bulgulardır. Prof. Dr. Kutlu Emre'nin katılımıyla Tahsin Özgüç, 1973-1984 yıllarında Zile yakınlarındaki Hitit devlet merkezi Boğazköy/Hattuşa'nın 150 km. kuzeydoğusundaki Maşathöyük'te (Eski Tapigga) yürüttüğü kazılarda üst üste kurulmuş üç ayrı uygarlığı (Demir Çağı, Hitit ve Eski Tunç Çağı'na bir bütün halinde açığa çıkararak incelemiştir. Maşat adı Meşhed'den gelmektedir. Köyü, Horosan'ın baş şehri Meşhed bölgesinden göç etmiş Türkler kurmuştur ve Maşathöyük'ün en parlak dönemini 5 yapı katına sahip Hitit Çağı temsil eder. Yangınla tahrip edilen son şehir, arkeoloji ve çivi yazılı belgelere göre M.Ö. 1300-1200 arasına aittir. İkinci Hitit şehri orta Hitit yazısı stilindeki tablet-

saray, han, türbe, av köşklerine ve kalelere özel ilgi duyarak planları ve yapısal özellikleriyle incelemiş ve yayınlamıştır.

Hocalarım Prof. Dr. Nimet Özgüç ve Prof. Dr. Tahsin Özgüç'ün bu seçkin bilimsel kimlikleri, pek çok Alman, Amerikan, İngiliz ve Türk bilim kuruluşlarına üye seçilmelerine neden olmuştur. Ayrıca, Alman, Japon, Belçika ve Türkiye'den yüksek düzeyde nişanlarla onurlandırılmışlardır. Her birine de, uluslararası düzeyde sunulan "Armağan" kitaplarında, bütün bu kuruluşların üyeleri ve pek çok seyirdeki yayınları konusunda bilgi bulunmaktadır.

Yıllar boyu süren bilimsel etkinlikleri, "Onasya sekeboyunda", Anadolu'nun, kendine özgü simgesini ortaya çıkarılmasını sağlamıştır.

Başarılı hocalıkları ile pek çok öğrencinin bu alanda yetişmesini sağlamışlardır. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi ve yurt dışındaki davet edildikleri üniversitelerde, yetiştirdikleri, Türk, Arap, İranlı, Alman ve Japon öğrencilerinin çok büyük çoğunluğu; halen müzelerde idarici ve uzman olarak görev yapmakta, ayrıca Ankara, İstanbul, Hacettepe ve İzmir gibi Üniversitelerde ve Araştırma Enstitüleri'nde bilimsel kariyerlerini sürdürmektedirler. Bu öğrencileri hocalarımızdan, yalnızca bilimsel çalışma ve araştırma yöntemlerini öğrenmekle kalmamışlar, aynı zamanda, ülkemizi, insanını ve mesleklerini sevmeyi, ancak bu yolun ülkeye yararlı, başarılı bireyler olunabileceği bilincine erişmişlerdir.

En eski öğrencileri ve ilk asistanları olarak ben, yurt içindeki ve dışındaki mesleki çalışmalar nedeniyle kurduğum ilişkilerde, daima, onlara duyulan büyük saygınlığın şahidi oldum. Öğrencileri olma ayrıcalığını onurla taşıdım ve taşımaktayım.

Her iki hocamın da daha Fakülte yıllarında başlayan mesleki coşkularını uzun yıllar boyunca yaşayarak, bilimsel çalışmalarını sağlık ve mutluluk içinde sürdürmelerini dilerim.

Prof.Dr. Tahsin Özgüç

1916 doğumlu
Dil ve Tarih Coğrafya Fak. mezunu (1940) ve ilmi yardımcı 1940-1942
Doktora'sı 1942
Askerlik görevi 1942-1945
DTC Fakültesi Arkeoloji Asistanı 1945-1946
DTC Fakültesi Arkeoloji Doçenti 1946-1954
DTC Fakültesi Arkeoloji Profesörü 1954
DTC Fakültesi Arkeoloji Dekanı 1958-1960
Ankara Üniversitesi Rektörü 1969-1980 >
Emekli 1981
Yüksek Öğretim Kurulu Başkan Vekili 1981-1986
Misafir Profesör: The Institute for Advanced Study Princeton 1992-1993
Misafir Profesör: Universität des Saarlandes (Saarbrücken) 1964
Misafir Profesör: Universität München 1975-1976 ve 1978-1979
Avrupa, Amerika Üniversitelerinde, Tokyo, İsrail, Ortadoğu Kültür Merkezinde Konferans ve seminerler.
Bilim Kuruluşlarına Üyelikleri:
Alman Arkeoloji Enstitüsü (Berlin) üyesi 1954
*British Academy üyesi 1960
Amerika Arkeoloji Enstitüsü Şeref Üyesi 1976
Dil Bayerische Akademie der Wissenschaften (Munih) üyesi 1968
"The Society of Antiquaries of London" şeref üyesi 1979
TTK Şeref Üyesi
Türkiye Bilimler Akademisi şeref üyesi
Şeref Doktorluğu: Doctoris philosophiae Gradum Honoris Causa:
Ludwig-Maximilians-Universität München 1980
Rijksuniversiteit-Gent- 1985
Collegè de France Nişanı: Tütav nişanı-İşbankası büyük ödülü
Yabancı bilim kurumları ve meslektaşlarla sürdürülen işbirliği nedeniyle tevcih edilen nişanlar:
-Federal Almanya Cumhuriyeti Büyük Liyakat Haç Nişanı (des Grossen Verdienstkreuzer der Verdienstordens) 1978
-Doğan Güneş Altın-Gümüş Nişanı 1990
-Belçika Taç Ulusal Nişanı Le Décoration d'Officier de l'Ordre de la Couronne



Prof.Dr. Nimet Özgüç

Mezuniyet 30.4.1940
Asistan: 1940-1944
Dr. Asistanı: 1944
Doçent: 30.2.1949
Prof: 25.6.1953
-The Institute for Advanced study-Princeton 1966-1967 Akademik Yıldız Misafir Araştırmacı profesör.
- 1964 Londra'da ce araştırmacı profesör.
-Saarbrücken Üniversitesi 1965-1966 misafir profesör
- Munih Üniversitesi 1975 misafir profesör.
-Columbia Univ-New York sömestr misafir Seminer Yöneticisi 1980
Amerika, Fransa, Almanya İsrail, Japonya, Rusya, Mısır üniversite ve bilim kuruluşlarında Konferans, bilim sunma ve Kongrelere katılma.
- Alman Arkeoloji Enstitüsü asli üyeliği
- Amerikan Arkeoloji Enstitüsü Şeref üyeliği
-Collège de France Nişanı
-Türk Tarih Kurumu Şeref Üyesi
- Türkiye Bilimler Akademisi Şeref Üyesi
-Kadınlar derneğinin 1992-Yılın Bilim Kadını
- Eski Çağ Bilimleri Enstitüsü, Şeref Üyesi
- Anadolu/Anatolia Dergisinin editörüdür.



lere ve hiyeroglifli belgeye göre büyük Hitit kralı 1. Şuppiluliumma (M.Ö. 1380-1335) ile çağdaştır. Hitit Çağı'nın en parlak dönemini stadelde saray, aşağı şehirde mabediyle temsil edilen üç kat şehridir. Tahsin Özgüç bu bulgulardan da şöyle söz eder: "İki katlı, 45 odalı saray çivi yazılı Hititçe metinlere göre Hitit Kralı 2. Tuthalia (M.Ö. 1410-1380) zamanında yangınla tahrip edilmiştir. Bu saray, bu tipe giren Hitit saraylarının en eski örneğidir. Bu planda bundan daha eski bir saray veya mabet henüz keşfedilmemiştir. Aşağı şehirde sarayla çağdaş olan mabet Hitit mabetlerinin iyi bilinen planına göre inşa edilmiştir. Maşatbüyük eski ve orta Hitit Çağı (M.Ö. 17-15. yüzyıl) döneminde de büyük bir şehir konumundadır. Bu sınır şehri,stratejik önemi çok büyük bir askeri idari ve ekonomik merkez olmasına rağmen, Hititlerin korkunç düşmanı Kaşkalı'ların sürekli tehdidi altında kalmış ve kendisini yangınlardan kurtaramamıştır."

Nimet Özgüç "1940 ila 1962 yılları arasında Tahsin Özgüç'ün katıldığı ve yürüttüğü kazılarda beraber çalıştık." diyor. "1962'den sonra iki önemli merkezin, biri Acemhöyük'ün, yani 2. bin yılının ilk çeyreğinde Anadolu'daki iki büyük krallıktan birinin başkenti olan eski Purushattu'da,ikincisi ile orta çağın görkemli kale şehri, ilk çağların başkenti ve bugün Atatürk Barajı Gölü'nün suları altında kalmış olan Samsat'ta sistemli kurtarma kazıları yürüttüm. 1989 yılına kadar yürüttüğüm Acemhöyük kazılarını bu tarihten sonra Doç. Dr. Aliye Öztan sürdürmektedir."

Nimet Özgüç,1978-1989 yılları arasında Urfa-Adıyaman illeri sınırında, Fırat kenarında kurulmuş olan 50 m. yüksekliğindeki Samsat'ın 6000 yıllık tarihini inceler. Ortaçağ'ın anıtsal kalesi Sümeysat'ın surları, köşkleri, mahalleleri, seramiği, cam kapları yanında Abbasi, Emevi, Selçuklu sikkeleri son derece öğretici bilgilere sahip olmasını sağlar. Bu dönemde Kommagone kralı Samos'tan adını alan Samosata Çağı'nda Nemrut Dağı'nın görkemli anıtlarını yaptırmış olan Kral Antiochos'un mozaik ve fresklerle süslü sarayı tam planıyla açığa çıkarılır. M.Ö. birinci binin ilk yarısında Hitit'li karakterini en iyi koruyan Kummuh Krallığı'nın baş kenti Kumaha'nın Samsat olduğu kesinleşir ve bu şehrin iyi korunmuş surları aydınlatılır. Ayrıca ilk Sümer yerleşimlerinden birinin de Samsat olduğu saptanır. Her çe-



Tahsin Özgüç'ün Basılmış Eserleri

Kitaplar

Monografiler



şit objeyle kendini kanıtlayan bu büyük uygarlığın Malatya'ya kadar uzayan zincirinin önemli bir halkasının varlığı da anlaşılır. "Biz şanslı bir aileyiz," diyor Nimet Özgüç, "Çok değerli, anlamlı eserler, yazılı belgeler keşfettik. Kültepe başlı başına bir hazine: 50 senelik bir çabanın armağanı."

Tahsin Özgüç kazılarını halen sürdürüyor. Nimet Özgüç ise zamanını elindeki malzemeyi, yani Kültepe silindir ve damga mühür baskılarını, Acemhöyük ve Samsat kazıları üzerindeki zengin birikimini yayımlama hazırlığında.

Genç öğrencilerin arkeolojiye olan tutkuları, mesleğe bağlılıkları Nimet ve Tahsin Özgüç'ü mutlu ediyor. Geleceğe güvenle bakıyorlar ve yetiştirdikleri öğrencilerinin bu güvenin garantisi olduğunu kabul ediyorlar.

Nimet ve Tahsin Özgüç, İngiliz, Alman, Belçika, Hollanda, İtalya, İspanya, Mısır, Ürdün, A.B.D. üniversitelerinde, Tokyo Orta Doğu Kültür Merkezi'nde, Collège de France'da konferanslar vermişler ve seminerler düzenlemişlerdir. Ayrıca Alman Arkeoloji Enstitüsü, Amerikan Arkeoloji Enstitüsü ve İngiliz Akademisi'nin hazırladığı konferans serilerini tamamlamışlardır. Tahsin ve Nimet Özgüç ayrı dönemlerde Saarbrücken ve Münih Üniversitelerinde misafir profesör olarak öğrencilerin ve öğretim üyelerinin ilgiyle izledikleri dersler vermişler, seminerler düzenlemişlerdir. Nimet Özgüç Columbia Üniversitesi'nde Kültepe silindir mühür baskıları üzerine, bu alanın uzman öğretim üyelerinin de katıldığı,bir sömestr süreli semineri yönetmiştir. Tahsin Özgüç,Atatürk'ün doğumunun 100. yılı nedeniyle Washington Smithsonian Institution'da, New York'taki Birleşmiş Milletler Merkezi'nde düzenlenen konferanslarda büyük bir izleyici grubunun ilgiyle izlediği "Atatürk ve Arkeoloji" konulu konferanslar vermiştir. Tahsin ve Nimet Özgüç ülke içinde ve dışında düzenlenen mesleki kongre, seminer, sempozyum ve kollegyumlara katılmakta, araştırmalarının sonuçlarını sunmaktadır.

Nimet ve Tahsin Özgüç cumhuriyet kuşağı bilim adamlarından. Bütün Cumhuriyet kuşağı bilim adamları gibi Atatürk ilkelerine son derece bağlı ve çağdaş bilim yolundalar.

Bu yazının hazırlanmasındaki yardımları için, Nimet Özgüç'e, Tahsin Özgüç'e, Bahar Özgüç'e, Kutlu Emre'ye ve Mustafa Mülazımoğlu'na teşekkür ederiz.

Gökhan Tok



Nimet Özgüç'ün Basılmış Eserleri



Ağustos Ayında Gökyüzü

Alp Akoğlu

Perseid Göktaşı Yağmuru



Ağustos ayı belki de, Kuzey Yarıküredeki gözlemciler için, yılın en iyi gözlem mevsimidir. Ağustos ayında, içerdiği milyarlarca yıldızla, gökadamız Samanyolu gökyüzünü boydan boya katediyor. Güneyde Samanyolu'nun çekirdek kısmının yer aldığı ve sadece yaz aylarında gözlenebilen Akrep ve Yay Takımyıldızları'nın bulunduğu kalabalık bölge yıldız kümeleri ve gaz bulutlarıyla oldukça etkileyici bir manzara oluşturuyor. Samanyolu kuşağı üzerinde güneyden kuzeye doğru yol aldığımızda, gökyüzünün en iyi tanınan takımyıldızları çıkıyor karşımıza. Bunların en önemlileri Kartal, Çalgı, Kuğu ve Kraliçe'dir. Kartal'daki Altair, Çalgı'daki Vega ve Kuğu'daki Deneb yıldızlarının oluşturduğu "yaz üçgeni" hemen hemen baş ucumuzda yer alıyor. Ancak, bu ay belki de hepsinden daha da önemlisi, Perseid göktaşı yağmuru var.

Göktaşları, genellikle, bir kum tanesiğinden daha büyük olmayan küçük parçacıklardır. Bu parçacıklar, saatte 10 ile 70 kilometre arasında değişen hızlarla atmosfere girmektedir. Bir günde atmosfere giren parçacıkların kütleleri yüzlerce tonu bulmaktadır.

Atmosfere böylesine büyük hızlarla giren bu çok küçük parçacıklar, atmosferin daha henüz en üst katmanlarında yanıp buharlaşırlar. Halk arasında "yıldız kayması" olarak bilinen olay, bu küçük göktaşlarının atmosfere girerken, yanmaları sonucu ortaya çıkan ışıktır. Bunların, ancak çok sınırlı bir miktarı atmosferi aşarak yeryüzüne ulaşabilmektedir. Yaklaşık 50 000 yıl önce, Arizona'ya düşen 50 metre çapındaki göktaşı, küçük bir asteroidin yeryüzüne çarptığında neler olabileceğine dair güzel bir örnektir. Bu göktaşının açtığı çukur, 1200 metre çapında ve 200 metre derinliktedir. Bu güne kadar Dünya üzerinde 120 kadar göktaşı çarpması sonucu oluşmuş kratere rastlanmıştır. Dinozorların yok olmasına, 65 milyon yıl önce Dünya'mıza çarpan bir göktaşının sebep olduğu düşünülüyor.

Atmosfere giren göktaşları genel olarak iki ana gruba ayrılır. Gökyüzünde, her zaman gözleyebileceğimiz, sayısı saatte ortalama 5-10 arasında olan ve atmosfere rastgele giren göktaşlarına sporadik (arasıra olan) göktaşları denmektedir.



Arizona'daki 50 000 yıllık göktaşı krateri

İkinci grup ise, göktaşı yağmurlarıdır. Göktaşı yağmurlarında, göktaşlarının atmosfere girdiği bölge belirlidir. Uzun süreli yapılan gözlemlerde, kaydedilen göktaşlarının izlerine bakıldığında, her birinin aynı bölgeden çıktığı görülür. İşte bu bölgeye "radyant" adı verilir. Radyantın çapı, genellikle 5 ile 10 açı derecesi arasındadır. Gerçekte, hemen hemen aynı hızlarla atmosfere giren göktaşlarının radyanta yakın olanları daha yavaş, uzak olanları ise daha hızlı hareket ediyormuş gibi görünür. Bu bir göz yanılmasıdır ve göktaşlarının hareket yönlerinden kaynaklanan perspektiftir.

Sporadik göktaşlarıyla, göktaşı yağmurunu birbirinden ayırmak kolaydır. Bunun için, göktaşlarının bir radyanttan çıkıp çıkmadığına bakmak yeterlidir. Göktaşı yağmurları adlarını, radyantlarının bulunduğu takımyıldızdan alırlar. Örneğin, radyantı Perseus Takımyıldızı'nda bulunan göktaşı yağmuruna "Perseid göktaşı yağmuru"; Gemini (İkizler) Takımyıldızı'nda bulunan göktaşı yağmuruna "Geminid göktaşı yağmuru" adı verilmiştir.

Perseid Göktaşı Yağmuru

Perseid göktaşı yağmuru, 23 Temmuz-22 Ağustos tarihleri arasında görülür ve 12/13 Ağustos gecesi maksimumuna ulaşır. Perseidler, göktaşı yağmurlarının en tanınmış olanıdır. Saatte ortalama 80 - 100 göktaşının gözlenebildiği bu göktaşı yağmuru, diğerleri arasında, birim zamanda en çok göktaşının gözlenebildiği göktaşı yağmurudur.

Perseidlerle ilgili en eski kayıtlara Çin'de rastlanmıştır. Kayıtlarda, Milattan Sonra 36 yılında, sabaha karşı 100'den fazla kayan yıldız olduğu yazılmış; özellikle, 8. ve 11. yüzyıllar arasında Çin, Japon ve Kore kayıtlarında Perseidlerle ilgili birçok bilgi yer almıştır.

Sistemli yapılmış ve kayıtlara geçmiş ilk Perseid göktaşı yağmuru gözlemi 1839 yılında Eduard Heis tarafından saatte 160 göktaşı sayılarak gerçekleştirilmiştir. Bu tarihten sonra, Heis ve diğer gözlemciler gözlemlere düzenli olarak devam etmişler ve saatte 37 ile 88 arasında değişen miktarda göktaşı saymışlar. 1861 yılında yapılan gözlemlerde saatte ortalama 90, 1963 yılında yapılan gözlemlerde ise saatte ortalama 160 göktaşı sayılmıştır.

Perseid göktaşlarının yörüngesini 1864-1866 yılları arasında yaptığı çalışmalarda hesaplamaya çalışan Giovanni Virginio Schiaparelli, 1962 yılında gelen Swift-Tuttle Kuyrukluyıldızı'nın yörüngesine çok benzeyen bir yörünge oluşturdu. Böylece, ilk defa bir göktaşı yağmuruna bir kuyrukluyıldızın geçerken yolunda bıraktığı toz parçacıklarının sebep olduğu anlaşılmış oldu. 1862-1863 tarihleri arasındaki, Perseid göktaşları sayısındaki artışın da, Swift-Tuttle Kuyrukluyıldızı'nın 1862 yılındaki geçişinin ardından gerçekleşmesi bunu destekliyor.

1900'lü yılların büyük bölümünde, saatte sayılan Perseid miktarı ortalama 50 civarındaydı. Swift-Tuttle Kuyrukluyıldızı'nın 1992 yılındaki dönüşünden sonra yeniden sayıları artan göktaşları, gözlemcilere oldukça güzel geceler sundu. 1992 yılında, bir saatte gözlenen Perseid sayısı yaklaşık 400, 1993 yılında 300, 1994 yılında 220 ve 1995 yılında 160 olarak gerçekleşti.

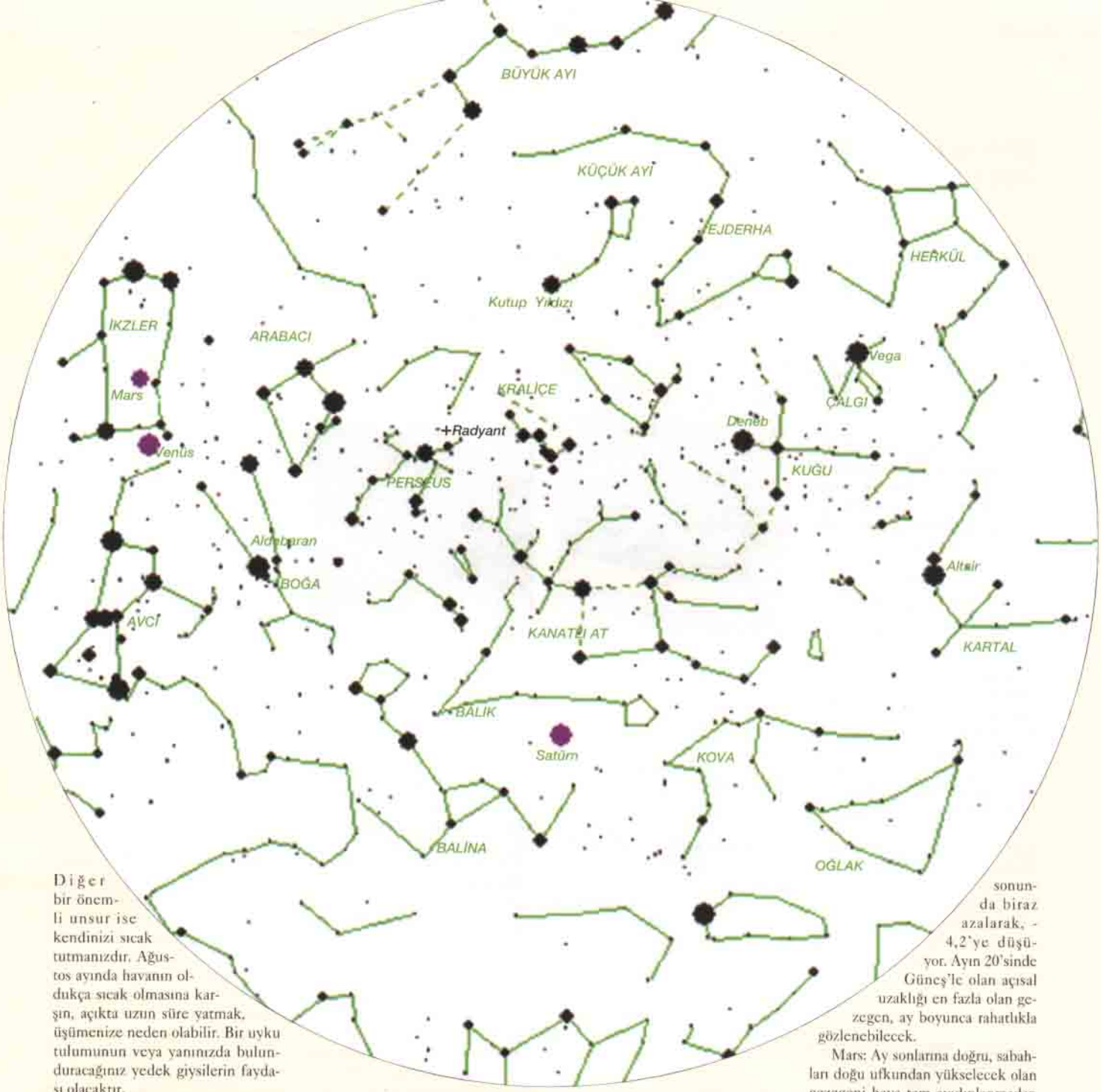
Perseidler, 1996 yılında da gözlemcilere oldukça iyi bir gösteri sunacağa benziyor. Maksimumun gerçekleşeceği 12 Ağustos sabahı Ay'ın henüz yeni ay evresinde olması gözlemciler için oldukça büyük bir şans. Bu sene, 11-12 Ağustos gecesi maksimumu sırasında bir saatte gözlenebilecek Perseid göktaşları sayısının 200 ile 400 arasında olacağı tahmin ediliyor.

Göktaşı Yağmuru Gözlemleri

Perseidler tecrübesiz gözlemciler için kaçırılmaması gereken bir fırsattır. Gözlenebilecek göktaşı sayısının oldukça fazla olması gözlemin çok daha zevkli geçmesini sağlarken aynı zamanda da gözlem tecrübesi edinmek için büyük bir fırsat oluşturuyor.

Gözlemlere başlamadan önce kendinize karanlık, ışık kirliliğinden uzak bir gözlem yeri seçmeniz gerekiyor. Gözleyebileceğiniz göktaşı sayısı doğrudan havanın ve ışık kirliliğinin durumuna bağlıdır. Bu nedenle, şehir ışıklarının ve sokak lambalarının gözleminizi mümkün olduğunca etkilemeyeceği bir yere gitmeniz en iyisi olacaktır.

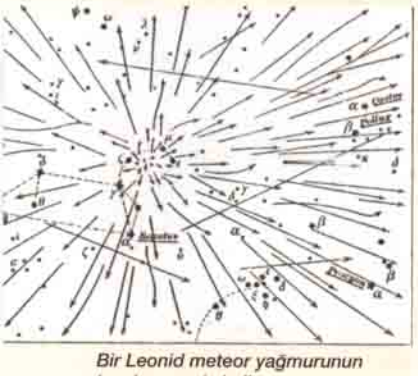
Gözlemin zevkli geçmesi için rahatlık çok önemlidir. Bunun için en iyi yol yere, bir şezlonga veya bir döşeğin üzerine uzanmaktır.



12 Ağustos 1996, sabah saat 4[00]'te gökyüzünün genel görünüşü

Diğer bir önemli unsur ise kendinizi sıcak tutmanızdır. Ağustos ayında havanın oldukça sıcak olmasına karşın, açıkta uzun süre yatmak, üşümenize neden olabilir. Bir uyku tulumunun veya yanınızda bulunduracağınız yedek giysilerin faydası olacaktır.

Kayan göktaşlarını saymak oldukça kolay ve zevkli bir gözlem şeklidir. Ancak yaptığınız gözlemin faydalı olması için, birtakım değerlerin, daha sonra bir rapor hazırlamak üzere kaydedilmesi gerekmektedir. Hazırladığınız raporlar, daha sonraki gözlemleriniz için de bir tecrübe olacaktır. Yukarıda verilmiş olan haritayı doldururken, aşağıdaki şekli örnek alabilirsiniz. Çizdiğiniz her göktaşı izine bir numara verirseniz ve ayrıca yanınıza aldığınız bir kağıda bazı bilgileri kaydederseniz (gözlemin başlangıç ve bitiş saatleri, göktaşlarını gördüğünüz saatler, tahmini parlaklıkları ve iz bırakıp bırakmadıkları gibi) daha verimli bir gözlem yapmış olursunuz. Gözlemlerinizi bir kırmızı ışık yardımıyla yaparsanız, gözlerinizi fazla kamaştırmamış olursunuz. Artık, bundan sonrası size kalmış. İsterseniz kendinize rahat bir yer seçin ve sadece kayan göktaşlarını seyrederek olayın zevkini çıkartın ya da zevk almanın yanında bu haritayı doldurmaya çalışarak daha faydalı bir iş yapın.



Bir Leonid meteor yağmurunun kayda geçmiş hali

Gezegenler

Jüpiter: Jüpiter, Ağustos ayı boyunca Yay Takımyıldızı'nda yer alıyor. Ayın başlarında -2,5 kadir parlaklığında olan gezegen, ayın sonlarında parlaklığını çok az daha artırarak -2,6 kadir parlaklığa ulaşıyor. Güneş battıktan sonra, Yay Takımyıldızı yeterince yükselmiş olduğundan Jüpiter, güneydoğu ufku üzerinde gözlenebilir. Gezegen sabaha karşı saat 1[30] sularında batıyor.

Satürn: Balık Takımyıldızı'nda yer alan gezegen 0,6 kadir parlaklıkta. Satürn, ayın başlarında saat 22[00] sularında doğarken, ayın sonunda 21[00] sularında doğuyor. Satürn'ü gece boyunca gözlemek olası.

Venüs: Venüs, doğu ufku üzerinde sabahları, Güneş doğmadan yaklaşık iki saat önce doğuyor ve parlaklığı ayın başında -4,4 iken ay sonunda biraz azalarak, -4,2'ye düşüyor. Ayın 20'sinde Güneş'le olan açısal uzaklığı en fazla olan gezegen, ay boyunca rahatlıkla gözlenebilecek.

Mars: Ay sonlarına doğru, sabahları doğu ufkundan yükselecek olan gezegeni hava tam aydınlanmadan önce gözleyebilirsiniz. Boğa Takımyıldızı'nda bulunan Mars, 1,5 kadir parlaklıkta. Ayın sonlarında Mars-Venüs yakınlaşması var. Gezegenler birbirlerine 4 derece kadar yaklaşacaklar.

Merkür: Güneş'le olan açısal uzaklığını artıran Merkür, Güneş battıktan yaklaşık bir saat sonra batıyor. Parlaklığı 0,7 olacak gezegeni gözlemek biraz dikkat gerektiriyor.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5,7 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak bir yerde gözlem yapmalısınız. Eğer şehir ışıklarından yeterince uzak değilseniz, en azından bir dürbüne ihtiyacınız olacak.

Ay: 5 Ağustos'da sondördün, 14 Ağustos'da yeniay, 21 Ağustos'da ilk dördün ve 28 Ağustos'da dolunay evrelerinde olacak.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Özgür Kurtuluş

Kar Tavşanları ve Güneş

Kar tavşanlarının garip çoğalma döngüleri bilim adamlarını şaşırtıyor. Tavşanlar bir dönem kilometrekarede binlere varan sayıya ulaşırken, bir diğer dönem neredeyse bütünüyle ortadan kaybolabiliyorlar. Bu döngü, 10 yıllık bir periyoda sahip. Araştırma yapan bir ekip, periyodun 10 yıllık olduğunu ağaç halkalarından keşfetmiş. Tavşanlar, ince gövdeli ağaçların kabuklarını kemirdiklerinden, kemirme dönemlerinde ağaç kesitlerinde belirgin siyah halkalar bırakıyorlar. Kuzey Amerika'daki bir bölgeyi inceleyen araştırmacılar, 1751'e kadar uzanan bir dönemi incelemişler ve tavşanların 10 yıllık bir çoğalma döngüleri olduğunu keşfetmişler. Bu verilerden yola çıkan bazı bilim adamları, tavşanların dolaylı yoldan Güneş'in 11 yıllık haraket döngüsünün etkisi altında olduklarını öne sürüyorlar. Güneş'in 11 yıllık döngüsü, kanıtlanmış durumda. Bir başka ekip ise, tavşanların döngüsünü çok daha basit bir olguya, arz-talep ilişkisine dayandırıyor. Bu varsayıma göre, tavşanlar çoğaldığında, bunlarla beslenen yırtıcı hayvanlar da çoğalıyor ve tavşanların soyunu tüketiyor. Tavşanlar ortadan kalkınca, yırtıcı hayvanlar da azalıyor ve hemen hemen yok oluyor. Yırtıcılar azalınca tavşanlar yine ürüyorlar ve döngü böyle devam ediyor. İkinci varsayım daha basit ve inandırıcıysa da insanın birincisine inanıp, şaşırası geliyor.







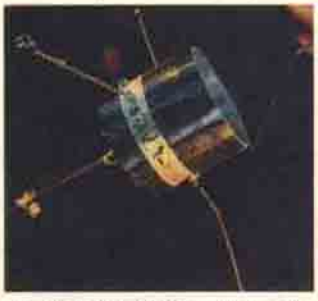
Hassas Beyin Manzaraları

Hemen hemen her gün, birtakım araştırmacılar, beyinin belli bir bölgesinin belli bir işlevi yerine getirdiğini keşfedip, bulgularını kamuoyuna duyuruyorlar. Bunlardan yola çıkılarak hazırlanmış beyin fonksiyon haritalarına her yerde rastlamak olası. Beyin fonksiyonları incelenirken iki temel yöntem kullanılıyor; pozitron emisyon tomografisi (PET) ve fonsiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI). İki yöntemin görüntüleme biçimleri tamamen farklı esaslara dayanıyormuş gibi görünüyorsa da, anafikirleri aynı: Beyinin oksijen tüketiminin arttığı nokları aktif olarak kabul etmek. Bu yöntemin fonksiyon haritaları çıkarabilmek için yeterince hassas olduğu varsayılıyordu. Oysa, şimdi bu yöntemlerin son derece kaba ölçümler yaptığını gösteren bir araştırma var.

İsrailli araştırmacıların verilerine göre, PET 25 milimetrekare, fMRI, 4 milimetrekare duyarlığa sahip. Kullandıkları spektroskopi yöntemi ise, 0,0025 milimetrekareye kadar ölçüm yapabiliyormuş. Spektroskopi duyarlı olsa da pratik bir yöntem değil; çünkü kafatasının açılması gerekiyor. İsrailli araştırmacılar, deneylerini bir kedi üzerinde yapmışlar. Deneyde, aslında beynin çok küçük noktacıkları aktif hale geçerken, bu bölgeye yoğun oksijen yüklü kan akışı olduğu, bu yüzden, geleneksel görüntüleme yöntemlerinde, aktif bölgenin büyük göründüğü ortaya çıkmış. Durum, susuzluk çeken tek bir çiçek için, bütün bahçeyi sulamaya benziyor.

Pioneer 6'nın 30. Yılı

Hâlâ işlevini sürdüren en eski uydu olan Pioneer 6, uzay boşluğundaki 30. yılını tamamladı. Pioneer 6, şu ana değin, Güneş çevresindeki eliptik yörüngesini 35 defa döndü ve toplam yaklaşık 30 milyar kilometre yol katetti. Uyduyu 1965



yılında fırlatan NASA araştırmacıları aslında Güneş atmosferini incelemekten ibaret 6 aylık kısa bir görev planlamışlardı. Ancak, uydu bugüne değin beklenenden çok fazlasını becerdi. Uydunun defterine kaydedilen kahramanlıkların arasında hızı 2 milyon km/h'yi bulan Güneş fırtınasını farkedip, Apollo astronotlarını, Ay yüzeyinde yaşayacakları olası radyasyon şoku konusunda uyarmak da var. Uydu, 1973 yılında kuyrukluyıldız Kouhoutek'in kuyruğunun uzunluğunu da ölçmüş.

Kozmik parçacık yağmurları yüzünden artık çok yıpranmış olan güneş pilleri 6 ölçüm aracından ancak ikisini beslemeye yetiyor. Bu araçlar, bir plazma analiz aparatı ve kozmik dalga dedektörü. Uydu, şu anki çalışma verimiyle, Dünya'ya yılda bir veya iki kez veri paketi gönderiyor.

Askeri Sırlar ve Küresel Isınma

Havai Üniversitesi'nden bir araştırmacı, Daniel Walker, küresel ısınma tartışmasının, eğer istenirse, bir çırpıda sonuçlandırılabileceğini öne sürüyor. Üstelik, yıllarla karşılaştırmalı, genel sıcaklık ortalaması çıkarılabilir. Bunu sağlayacak teknolojinin, eskiden beridir Havai'nin Oahu Adası'nda var olduğu, ancak Deniz Kuvvetleri tarafından sır olarak saklandığı öne sürülüyor. Amerikan Deniz Kuvvetleri, Pasifik Okyanusu'nda ya-

Yerde Yerçekimsizlik Deneyi

Yerçekimsiz veya daha doğru ifadesiyle, mikroçekimli ortamlarda yapılan deneyler en rahat biçimde yörüngedeki uzay araçlarında gerçekleşitrilebiliyor. Ancak, uzay uçuşları oldukça nadir gerçekleştirildiğinden ve pahalı olduğundan, ancak çok önemli, az sayıda deney uzayda yapılabiliyor. Bu deneylerin yerdeki ucuz alternatifleri ise, serbest düşüş kuleleri. Bu kulelerde, deneyin yapıldığı laboratuvar kabinleri, kulenin tepesinden aşağıya bırakılıyorlar. Yöntem ucuz olsa da, yeterince etkili değil; çünkü 100'lerce metrelik bir kule kullanıldığında bile, kabinin yere inmesi 5-10 saniye sürüyor. Almanya'daki ünlü ZARM serbest düşüş kulesinde yapılan deneyler de 5 saniyeyle sınırlıydı. Araştırmacılar, bu süreyi iki katına çıkarmak için, basit bir fizik kuralından yararlanmayı hedefliyorlar. Gelecekte, kulenin dibine yerleştirilecek olan bir mancınık, 300 kg'lık kabini, 145,5 metrelik kulenin tepesine fırlatacak; böylece sadece iniş değil, çıkış sırasında da yerçekimsizlik oluşturulabilecek. Bu yolla, tam 10 saniyelik bir deney süresi kazanılması düşünülüyor. Almanya'nın yakın rakibi ise Japonya. Eski bir maden kuyusunun üzerine serbest düşüş kulesi kuran Japon araştırmacılar toplam 500 metrelik bir hareket alanı kazanmışlar. Bu, Almanların 145,5 metrelik kulesiyle karşılaştırıldığında büyük başarı gibi görünüyorsa da değil; çünkü bu uzaklığın 200 metresi frenleme için kullanılıyor. Japonların kullandığı kabin de Almanlarınkinden hantal olduğu için, Alman kulesi yeni versiyonuyla lider gibi görünüyor.





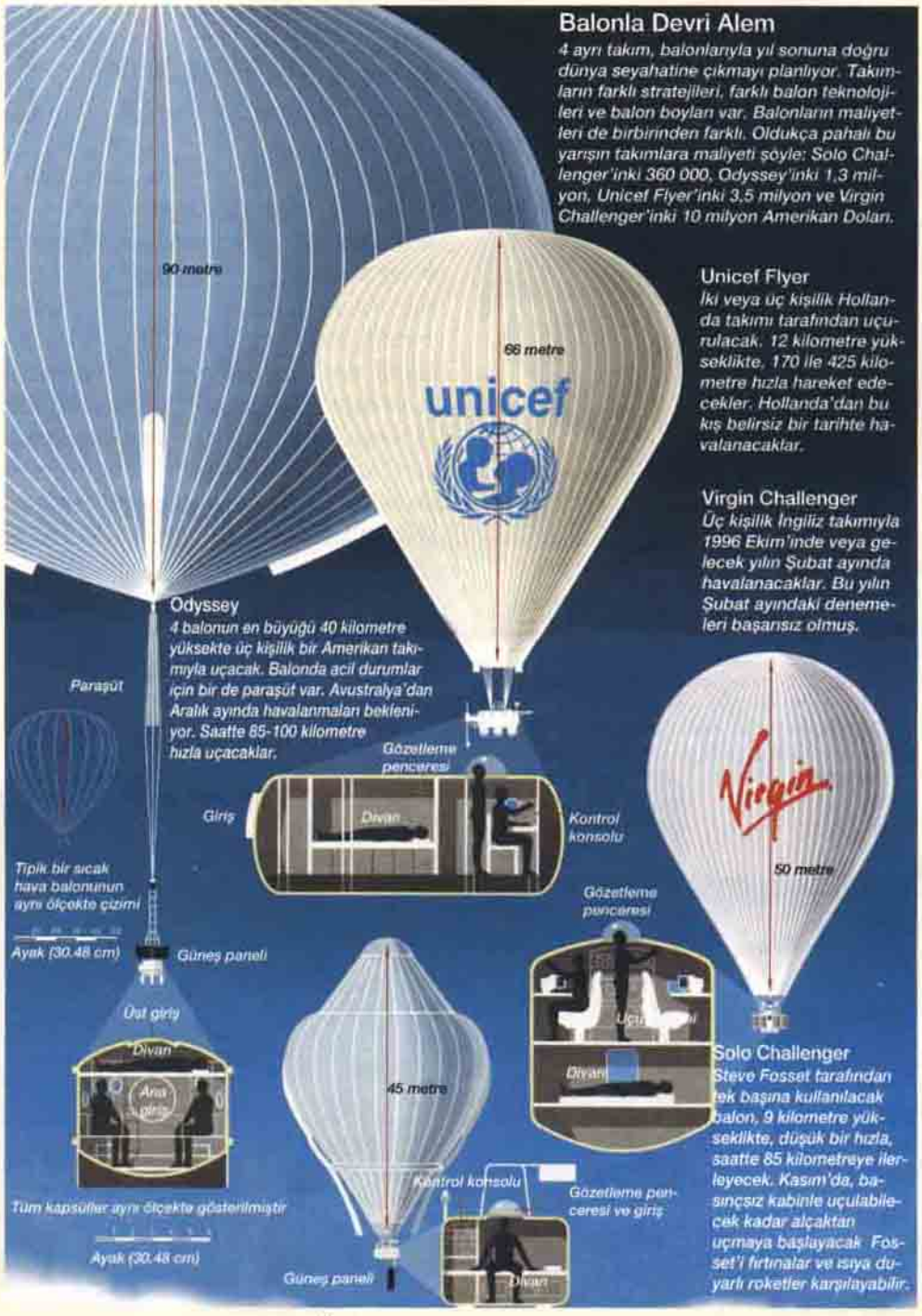
pılan askeri deneylerde ölçüm aleti olarak kullanılmak üzere, su altına hassas mikrofonlar yerleştirmiş. 1960'lardan beridir bölgede olan mikrofonların varlığı çoktandır herkesçe biliniyorsada, ordu hâlâ, bu konuya askeri sır gözüyle bakıyor. Bu mikrofonlar, kabul ettirilebilirse, bilime önemli hizmetlerde bulunabilirler. Bilindiği gibi, sesin su altında yayılma hızı, alınan yoldaki su kütlesinin ortalama sıcaklığıyla orantılı. Havai'deki mikrofonlarla, 1966 ve 1967'de yarı sır, yarı aşikar 10 patlamayla ilgili ölçümler yapılmış. Benzeri bir deney, farklı amaçlarla bugün tekrarlanır ve eski verilerle yenileri karşılaştırılırsa koca okyanusun sıcaklık ortalamasındaki değişimi dolaysız yoldan saptamak mümkün olabilecek.

Ucuz Füzyon

40 yıl 100 milyon derece civarında sıcaklıklarla uğraştıktan sonra bilim adamları kendi kendini ısıtan füzyon reaksiyonlarına yaklaştılar. Princeton Üniversitesi'ndeki tokamakta (simit biçimli parçacık deneyi aracı) çalışan araştırmacılar, gazları ısıtıp güçlü manyetik alanlar içine hapsedilmiş plazma dönüştürecek. Güneş'tekine benzer reaksiyonlar yaratmaya çalışıyorlar. Bu güne değin, yakıt karışımı olarak hidrojen izotoplar,



döteryum ve trityum kullanmaktan kaçınılıyordu. Çünkü bu karışım tepkime sırasında çok fazla nötron salgılayıp işlevi karıştırıyordu. Araştırmacılar sadece sıcak plazmayı incelemeye odaklandıklarından bir de radyasyonlar uğraşmak istemiyorlardı. Yapılan son deneylerde, bu yakıt kullanıldı ve yoğun olarak ortaya çıkan alfa parçacıklarının plazmayı bir miktar ısıtabildiği görüldü. Şimdi ulaşılan sıcaklık hâlâ reaksiyonun kendi kendini ısıtması için yetersiz olsa da önemli bir adım. Kendi kendini ısıtarak reaksiyonu sürdürme aşamasına gelinebilirse, füzyon ucuz bir enerji kaynağı olarak kullanılabilecek.



Öldüren Çatırtı

Balinaların, ağızlarına aldıkları küçük canlıları içeride tutmak için hareketsiz kılıcı bir çatırtı çıkardıkları anlaşıldı. Balinalar, kril ve küçük balık sürülerini yakalamak için koca ağızları açıp sürüyü içeri alıyorlar ve suyu dışarı bırakacak biçimde ağızlarını kapatıp yemlerini hapsediyorlar. Bu koca ağızların



açılması en az beş saniye sürdüğüne göre, sürü neden kısa bir uzaklığı hızla yüzerek balinadan kaçmıyor? İşte bu soru şu ana kadar net biçimde yanıtlanamamıştı. Paul Brodie'nin araştırmalarına göre, balinaların ağızları açılırken, çene kemiklerindeki eklemler kuvvetli bir çatırtı koparıyor. Bu çatırtı, çene kemiğinin ön kısmında en üst düzeyine olan ve kemik boyunca ileri geri yankılanan bir titreşimin ürünü. Çıkan ses, ağızın içindeki kurbanları aptallaştırıyor ve yüzerek kaçmalarını engelliyor.

Kaynaklar
Popular Science, Mayıs, Haziran 1996
National Geographic, Haziran 1996
New Scientist, 4 Mayıs, 25 Mayıs 1996

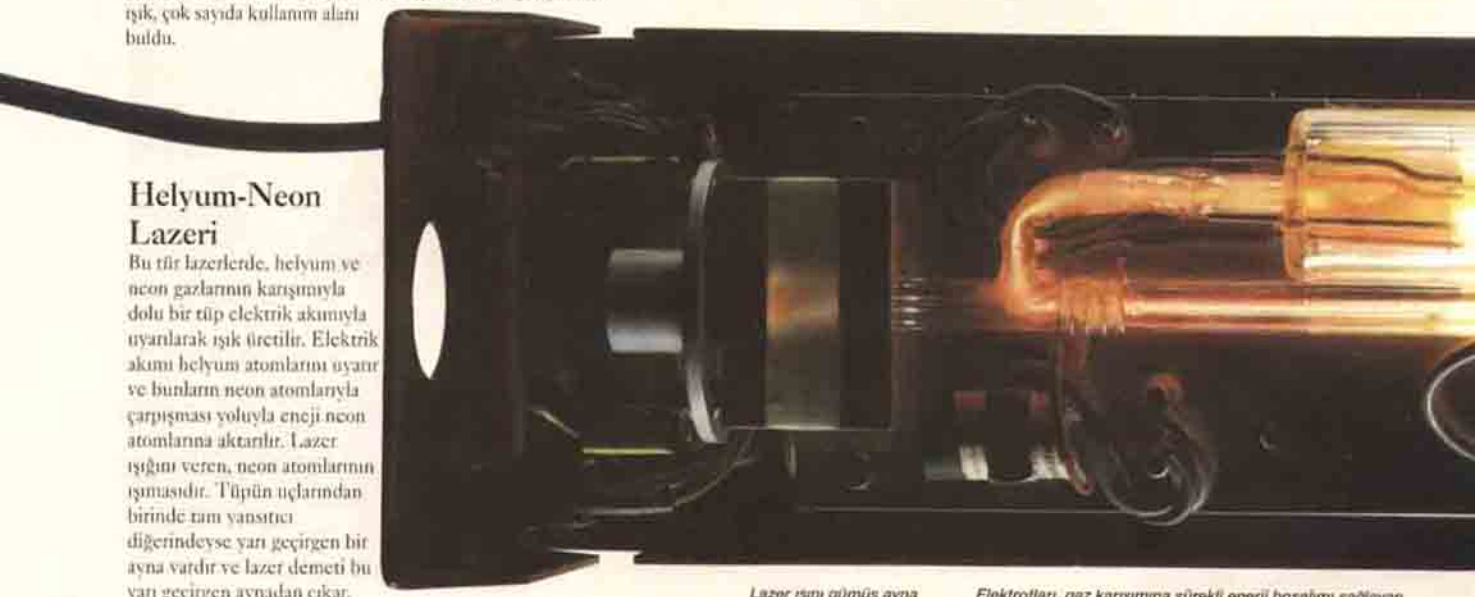
Lazer Işığı

Görünür ışık, farklı dalgaboylarındaki ışığın, yani farklı renklerin karışımıdır. Ayrıca, atomların genellikle rastgele ışımaları nedeniyle atomik ışınımlarla çıkan ışık dalgaları da aynı fazda olmazlar. Dolayısıyla olağan bir ışık, hem değişik dalgaboylarını hem de değişik fazda dalgaları içerir. Ancak, lazer ışığı bundan farklıdır; lazer ışığının tek bir dalga boyu vardır ve aynı dalgaboyundaki dalgalar eşuyumludur, yani hepsi aynı fazdadır. Lazer ışığını üretmek için yükseltici ortam adı verilen bir katıya, bir sıvıya veya bir gaza enerji vermek gereklidir. Yükseltici ortam enerji aldıkça, atomlar sadece belli bir frekansta ışık salmaya başlarlar. Bir atomda çıkan ışık, komşu atoma çarptığında onu da aynı frekansta ışımaya zorlar. Böylece oluşan bir zincir etkisi sürerek, pek çok atomun aynı anda ve aynı frekansta ışımasına neden olur. Çıkan ışık özel aynalar arasında ileri-geri yansıyarak lazer içerisinde biriktirilir. Işık genliği yeteri kadar büyüdüğünde yarı yansıtıcı aynadan geçerek aygıt dışına çıkar ve böylece bir lazer ışını oluşur.



İlk Lazer

Lazer kelimesi "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation-Uyarılmış ışıma yoluyla ışık genliğinin yükseltimi" sözcüklerinin baş harflerinin kısaltılmasıyla oluşmuştur. Çalışan ilk lazer, Theodore Maiman tarafından 1960 yılında yapıldı. Üstteki resim Maiman'ı, ilk deneysel model lazerinin içine soğutucu boşaltırken gösteriyor. Bu ilk lazer, çevresi spiral bir camla çevrilmiş yapay bir yakut silindirden oluşuyordu. Maiman'ın lazerinin boyutları birkaç cm olmakla birlikte mükemmel çalışmaktaydı. Maiman'ın bu keşfiyle, lazerin ürettiği eşuyumlu dalgalardan oluşan şiddetli ışık, çok sayıda kullanım alanı buldu.



Lazer ışını gümüş ayna tarafından yansıtılır.

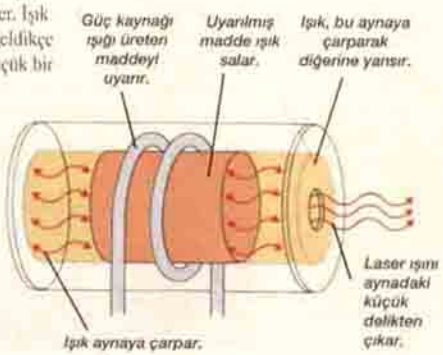
Elektrotları, gaz karışımına sürekli enerji boşalımı sağlayan güç kaynaklarıdır.

Helyum-Neon Lazeri

Bu tür lazerlerde, helyum ve neon gazlarının karışımıyla dolu bir tüp elektrik akımıyla uyarılarak ışık üretilir. Elektrik akımı helyum atomlarını uyarır ve bunların neon atomlarıyla çarpışması yoluyla enerji neon atomlarına aktarılır. Lazer ışığını veren, neon atomlarının ışımasıdır. Tüpün uçlarından birinde tam yansıtıcı diğerindeyse yarı geçirgen bir ayna vardır ve lazer demeti bu yarı geçirgen aynadan çıkar.

Lazer Nasıl Çalışır?

Bir lazer demeti oluşturmak için çok sayıda atom ya da molekül uyarılmalıdır. Böylece bu atom ve moleküller, ışık üretilen madde içinde ileri-geri sıçrayan ışık yayabilirler. Işık demetinin şiddeti, tüpün bir ucundan diğerine gidip geldikçe artar. Sonuçta genliği (şiddeti) büyüyen ışık, içinde küçük bir delik olan ya da küçük bir miktar ışığın geçmesine izin veren aynadan çıkar. Bu tür lazerlerde, helyum ve neon gazlarının karışımıyla dolu bir tüp elektrik akımıyla uyarılarak ışık üretilir. Elektrik akımı helyum atomlarını uyarır ve bunların neon atomlarıyla çarpışması yoluyla enerji neon atomlarına aktarılır. Lazer ışığını veren neon atomlarının ışımasıdır. Tüpün uçlarından birinde tam yansıtıcı diğerindeyse yarı geçirgen bir ayna vardır ve lazer demeti bu yarı geçirgen aynadan çıkar.



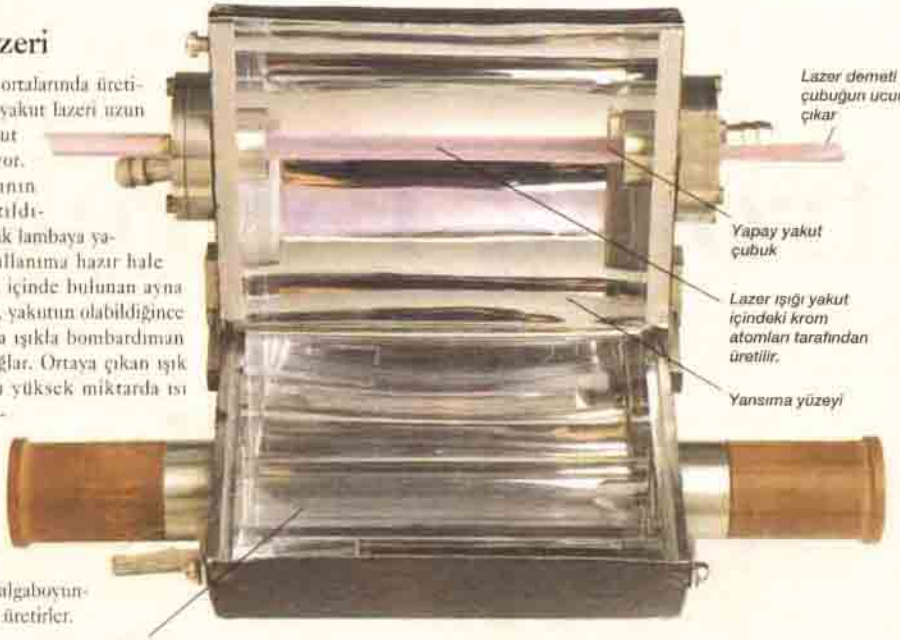
Hayat Kurtarıcı

Retina tabakasında oluşacak bir hasar, gözün uzağı net olarak görememesine neden olur. Bir helyum-neon lazeri demeti, gözbebeğine doğru tutularak retina tabakasını eski yerine yerleştirmede kullanılabilir. Lazer ışınları cerrahlar tarafından, vücudun diğer kısımlarında da büyük titizlikle "kesme" ya da "dikme" amacıyla kullanılmaktadır.



Yakut lazeri

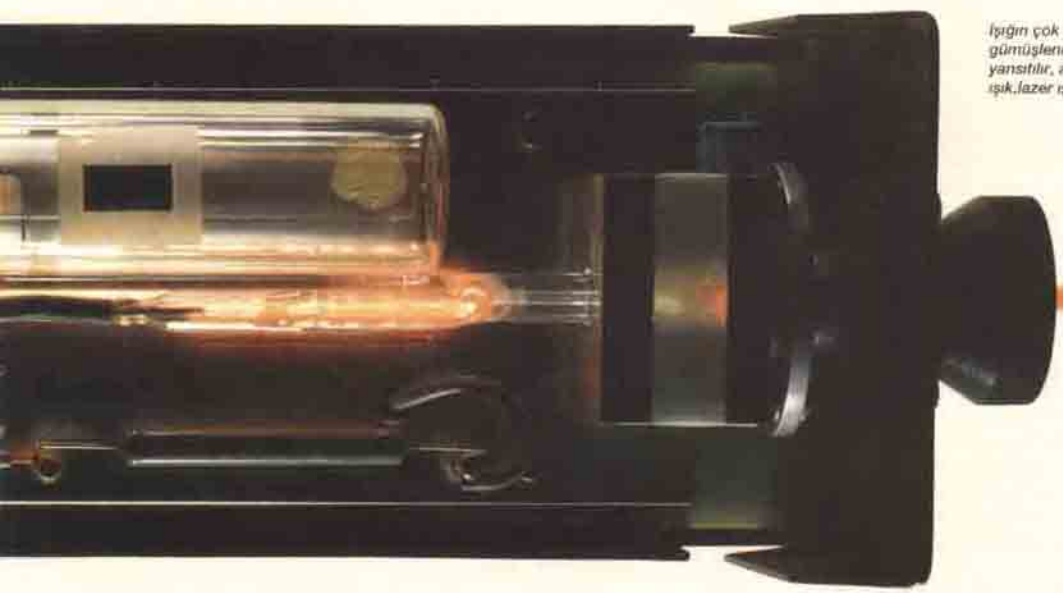
1960'ların ortalarında üretilen şekildeki yakut lazeri uzun bir yapay yakut çubuğu içeriyor. Lazer aygıtının kapağı kapatıldığında bu çubuk lambaya yakınlaşarak kullanıma hazır hale gelir. Lazerin içinde bulunan ayna benzeri yüzey, yakutun olabildiğince fazla miktarda ışıkla bombardıman edilmesini sağlar. Ortaya çıkan ışık aynı zamanda yüksek miktarda ısı üretir, bu nedenle bazı lazerlerin su soğutma sistemleri vardır. Yakut lazerler 695 nm (nanometre) dalgaboyunda kırmızı ışık üretirler.





Ölümcül Işık

Bir zamanlar öldürücü ışık ışınları, bilimkurgudan öteye gitmiyordu; örneğin 1958 yapımı "Colossus of New York" isimli filmde (üstte) ölü bir bilim adamının beynini taşıyan yaratık, gözlerinden ölümcül ışık saçmaktadır. Ancak lazerin keşfiyle, uzak mesafelerdeki nesneleri yok etmek veya onlara zarar vermek mümkün hale gelmiştir. Lazer ışığı, bilinen ışıktan farklı olarak etrafa dağılmadan dikkatli bir şekilde hedefe odaklanabilmektedir.



Lazerle Ölçüm

Lazer demetleri, dağılmadan çok uzun mesafelerde bir doğru boyunca yayılabilmeleri nedeniyle, inşaat projelerinde (örneğin tünel açımında) yaygın kullanım bulmaktadırlar. Ayrıca, lazer ışığı çok duyarlı mesafe belirlemede de kullanılmaktadır. Bunun için bir lazer demeti ikiye ayrılır ve iki ayrı yüzeyden yansıtılarak tekrar birleştirilmeleri sağlanır. Birleştirildiklerinde oluşturdukları girişim desenine bakılır. Böylece, girişim çizgilerindeki kaymaları ölçerek iki uzak cisim arasındaki mesafeyi son derece hassas bir biçimde hesaplamak olasıdır.



Işıkla Kesme

Uzun dalgaboylu lazerler, bir yüzey üzerinde dar bir bölgeye odaklanarak, çok yüksek sıcaklıklar elde edilebilir. Bu sıcaklık, kumaştan oto yapımında kullanılan çelik saçlara kadar pek çok malzemeyi kesmeye yeterlidir. Elde edilen yüksek sıcaklıklar nedeniyle lazerler, metallere nokta kaynak yapımında da kullanım bulurlar. Lazer ışınının, kesme işlemi için kullanımındaki en büyük avantajı; kesici aletlerin körelmesi gibi bir sorun taşımamasıdır.



Murat Ertem

Elektronik Filtreler

Gündelik hayatımızda filtre kelimesi bazı maddelerin diğerlerinden ayrıştırılmasında kullanılan araçlara verilen isimdir. Elektronik filtrelerse, belirli sinyallerin diğerlerinden ayrıştırılmasında kullanılmaktadır. Elektrik sinyallerinin filtrelerden geçirilmesiyle sinyalin içindeki değişik frekanslardaki bileşenlerin ayrıştırılması mümkün olmaktadır. Frekansın belirleyici olduğu bu seçme işlemini çeşitli elektrik elemanlarından oluşturulan devreler sağlamaktadır.

Frekans

Sinyallerin birbirlerinden ayırt edilmesindeki kriter frekans olduğundan, bu kavram üzerinde durulması gerekmekte. Her şeyden önce bir sinyalin frekansından bahsedilebilmesi için, o sinyalin periyodik olması gerekir. Periyodik bir sinyal belirli zaman aralığı içinde kendini tekrarlayan sinyaldir. Biraz daha açacak olursak, zaman içinde değişen bir sinyalin herhangi bir anda aldığı değerle, sabit bir zaman geçtikten sonra aldığı değer eşitse o sinyal periyodik bir sinyaldir. Bu sinyalin periyoduysa aynı değeri aldığı iki an arasında geçen süredir. Frekans ise, bir sinyalin bir saniye içinde kendisini kaç kez tekrarladığının göstergesidir. Yani sinyalin bir saniye süresince kaç kez aynı değeri aldığıdır. Buradan da çıkartılabileceği gibi periyot, frekansın çarpmaya göre tersidir. Birçoğumuz tarafından bilinen ve pozitif bilimlerde kullanılan en yaygın periyodik sinyaller sinüs ve kosinüstür. Bu sinyallerin ifade edilmesi için frekans ve zaman değerleri kullanılmaktadır. Bu fonksiyonlar sabit bir frekans değerine sahiptir ve zaman değişkeniyle ifade edilmektedir. Ancak elektronik filtrelerin sinyalleri frekanslarına göre ayrıldığı düşünüldüğünde, sinyallerin frekans değişkenine göre ifade edilmesinin daha uygun olduğu görülür. Bu noktada, yapılmak istenen temel şey, iki değişkene sahip bir fonksiyonun belli bir değişkene göre ifade edilmesi olduğundan, gerekli olan matematiksel bir dönüşümün gerçekleştirilmesidir. Bu dönüşüm ilk olarak Fransız fizikçisi ve matematikçisi Jean Baptiste Joseph Fourier tarafından gerçekleştirilmiştir. Fourier bu dönüşümleri ilk olarak iç ve dış ısı geçişinin ayrıt edilmesinde kullanmıştır. Ancak daha sonraki yıllarda, birçok bilim dalında bu dönüşümlerden yaralanılmıştır. Fourier gerçekleştirdiği matematiksel dönüşümler, bir sinyalin farklı frekanslara sahip sinyallerin toplamı olarak ifade edilmesi olarak özetlenebilir.

Sinyallerin frekanslarına göre ifade edilmesi bir filtrenin çalışma prensibinin anlaşılmasında önemli bir noktadır. Bundan sonraki diğer bir adımsa filtre devresinin özelliğinin belirlenmesidir. Diğer bir deyişle devrenin hangi frekanstan sinyalleri geçireceğinin ve hangi frekanstaki sinyallerin geçişine izin vermeyeceğinin belirlenmesidir. Bu amaçla gerçekleştirilen, elektrik devrelerine uygulanan kanunlar yardımıyla devrenin çözümlenmesidir. Temel olarak yapılan şey bir devrenin giriş sinyaliyle çıkış sinyali arasında bir bağıntı bulunmasıdır. Bulunan bu bağıntının frekansa göre tanımlanmasıyla da filtre devresinin özellikleri rahatça belirlenebilir. Oluşturulan bağıntıya göre, dolayısıyla geçirdikleri sinyallerin frekanslarına göre filtreler dört ana grupta toplanabilir. Bunlardan ilki düşük frekanstaki sinyallerin iletilmesine, ikincisi yüksek frekanstaki sinyallerin geçmesine izin verirler. Üçüncü tip filtreler, belirli bir frekans aralığındaki sinyalleri çıkışlarına iletirler. Son tip filtrelerse, yüksek ve düşük frekanstaki sinyalleri geçirirler, yani belirli bir frekans aralığındaki sinyalleri durdururlar. Gerçekleştirilecek uygulamaya göre, bu filtrelerden herhangi biri seçilebilir. Ancak hangi filtre seçilirse seçilsin yapılan temel şey, istenmeyen sinyallerin frekanslarına göre elenmesi ve çıkışa yansıtılmamasıdır.

Devre Elemanları

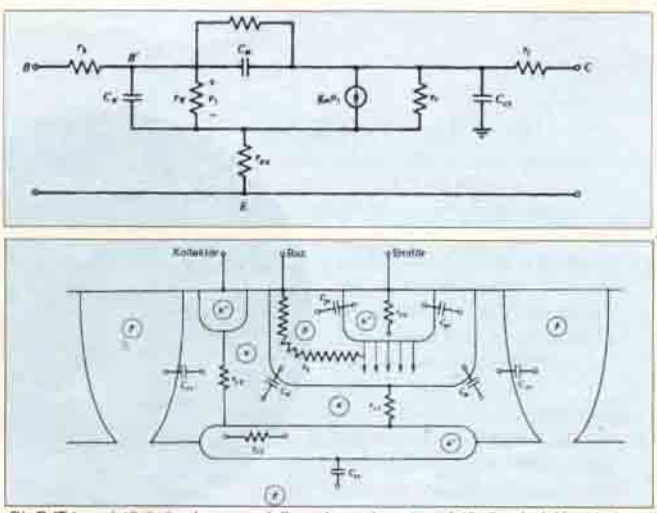
Filtreler, elektronik devreler olduklarından belirli fiziksel elemanlardan oluşmuş sistemlerdir. Sonuçta sinyaller belirli bir sistemden geçtiklerine göre, devrenin farklı frekanstaki sinyallere farklı şekillerde davranmasının sebebi nedir? Bu özelliğin temelinde devre elemanlarının özelliklerinin frekansla değişmesi yatmaktadır. Bu elemanlarda en önemlileri kondansatörler ve indüktörlerdir. Kondansatörler transistörlerin modellenmesinde de kullanıldığından, üzerlerinde daha çok durmakta yarar vardır.

Bir kondansatör, iki iletken levhanın arasına yalıtkan bir maddenin yerleştirilmesiyle oluşturulur. İki levha arasına sabit bir potansiyel farkı uygulandığında levhalar üzerinde belirli bir yük birikmesi oluşur. İki levha arasındaki potansiyel farkı değiştiğindeyse, kondansatörün bağlı olduğu devreden belirli bir akım geçer. Elektriğin temel yasası olan ohm kanuna göre, sabit bir değerdeki direnç üzerinden herhangi bir akım geçirildiğinde, üzerinde direnciyle orantılı bir potansiyel farkı oluşur. Bir başka deyişle, direnci, üzerindeki potansiyel farkıyla, üzerinden geçen akımın oranına eşittir. Kondansatör üzerine değişen bir potansiyel farkı uygulandığında devreden geçen akımla benzer bir ilişki kurulabilir. Yani bir kondansatörün üzerinden geçen valtajla akım oranlandığında direnç değerinin bulunabileceği düşünülebilir; fakat elde edilen sonuç bir direnç için elde edilen sonuçla aynı değildir. Kondansatör üzerindeki voltajın akıma oranı dirençteki gibi sabit olmayıp, sinyalin frekansıyla ters orantılıdır. Bir anlamda sinyalin frekansı arttıkça kondansatörün direnci artmakta, akım azaldıkça azalmaktadır. Bunun yanı sıra kondansatör üzerindeki voltajla akım arasında bir faz farkı oluşmaktadır. Voltajla akım aynı anda gözlendiğinde ikisi arasında zaman farkı olduğu, yani kondansatörün iki sinyal arasında bir gecikmeye neden olduğu görülür. Kondansatör sinyal frekansıyla değişen bir direnç gibi görünse de, bu özelliği nedeniyle üzerindeki voltajın akıma oranı empedans olarak adlandırılır. Aynı terim alternatif akım devrelerinde kullanılan indüktans için de geçerlidir. Kondansatörün bu özelliği incelendiğinde frekansın sıfır olduğu durumda, yani doğru akım devrelerinde açık devre gibi davrandığı görülür. Çok yüksek frekans değerlerinde ise, kondansatörün bir açık devre olarak düşünülmesi yanlış olmaz.

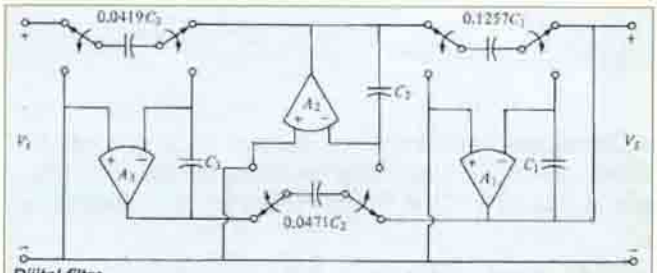
Kondansatörlere benzer şekilde indüktörler de sinyal frekansıyla değişen empedans değerine sahiptir. Fakat kondansatörlerin tersine indüktörlerin empadansı frekansla doğru orantılı olarak değişmektedir.

Transistörler

İlk geliştirilen filtreler RLC filtreler olarak anılmaktaydı. Bu filtreler direnç (R), indüktör (L) ve kondansatörlerin (C) kullanıldığı devrelerdi. Temel olarak bu filtreler indüktörlerin ve kondansatörlerin frekansla gösterdiği değişim kullanılarak geliştirilmişti. Bu üç tip devre elemanın çeşitli şekillerde, paralel ve seri bağlantıların çeşitli kombinasyonlarıyla oluşturulmuştu. Bu tip filtrelere pasif filtreler adı verilmekte ve günümüzde de yaygın olarak kullanılmakta. Ancak yarı iletken teknolojisinin gelişmesiyle beraber elektroniğin diğer alanlarında olduğu gibi filtre dizaynında da değişiklikler oldu. Transistörlerin ve buna bağlı olarak op-amp'ın geliştirilmesiyle aktif filtreler geliştirildi. Bu tip filtreler, yarı iletkenden yapılmış devre elemanlarıyla kondansatör ve direnç gibi diğer elemanların birlikte kullanılmasıyla oluşturulmakta. Aktif filtrelerde kullanılan kondansatörlerin yanı sıra, yarı iletken parçaların özellikleri nedeniyle içlerinde görülen kondansatörler de etkin rol oynadı.



Bir BJT transistörünün devre modeli ve elemanların transistör üzerindeki yerleri



Dijital filtre

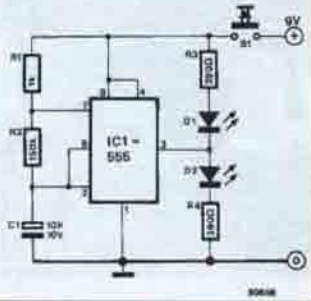
Yarı iletkenlerin yapısında görülen kondansatörler, direkt olarak içerime belirli bir kondansatör yerleştirilmesiyle elde edilmemektedir. Bu kondansatörler, yarı iletken parçaları yapıldığı p ve n tipi maddeler arasında oluşan fiziksel özellikler sonucu belirli bir kapasitansın oluşmasının sonucudur. P ve n tipi iki yarı iletken yanyana getirilerek birleştirildiğinde iki bölüm arasında elektronlar ve deliklerin hareketi nedeniyle bir ara katman oluşur. Bu katmanın iki ucu arasında uygulanan voltaja bağlı olarak yük birikmesi oluşur. İki yüzey üzerinde yük birikmesi, bu yüzeyler arasında belirli bir kapasidansın oluşmasıyla sonuçlanır. Bir transistörün imali sırasında birden fazla sayıda p ve n tipi madde birleştirildiğinden yarı iletken elaman içinde birden fazla yerde kapasidans olduğu gözlenir. Devrelerin analizindeyse bu kapasidanslar, transistörün üç bacağı arasında bağlanmış kondansatörlerle modellenir. Böylece devredeki bütün yarı iletkenlerin modellenmesiyle devrenin analizi yapılır ve ne tip bir filtre görevi göreceği anlaşılabilir.

Mühendisliğin birçok dalında olduğu gibi elektronik mühendisliğinde de yapılanlar analiz ve sentez olarak iki bölümde incelenebilir. Analiz aşamasında, bir sistemin modellenerek özelliklerini tesbit edilmesine çalışılır. Daha sonraki sentez aşamasındaysa, belirtilen özelliklere göre belirli bir sistemin geliştirilmesine çalışılır. Sentez sırasında, analiz edilen sistemlerden yararlanılacağı için yapılan modellemenin tatminkâr sonuçlar vermesi gerekmektedir. Ancak birçok sistemin karmaşık yapısı nedeniyle sistemin modellenmesi sırasında sonuçta önemli değişikliklere neden olmayacak etkenler ihmal edilebilir. Bir devrede transistör modelinin yerleştirilmesiyle beraber oldukça karmaşık bir yapı oluşur. Bu yapının incelenmesi sırasında çeşitli varsayımlarda bulunulması devre analizini kolaylaştırmakta ve gerçeğe oldukça yakın sonuçlar vermektedir. Bu varsayım üç değişik frekans aralığında gerçekleşmektedir. Düşük frekanslarda devredeki kondansatörlerin normal olarak çalıştığı, anacak transistörün modellenmesinden gelen kondansatörlerin açık devre olduğu düşünülebilir. Orta değerdeki frekanslar içinse, transistörün iç kondansatörlerini açık, diğer kondansatörlerin kısa devre olduğu varsayılır. Üçüncü ve son bölgede, yani yüksek frekanslar için, devredeki kondansatörlerin kısa devre olduğu modellenmeden gelen iç kondansatörlerinse normal çalıştığı öngörülebilir. Bu teknikler, transistörlerin modellenmesiyle oluşan karmaşık devrenin özelliklerini gerçeğe yakın olarak hesaplanmasını sağlamaktadır.

555 Zamanlayıcısının Test Edilmesi

IC 555 entegre devresi, birçok devreni zaman ayarlayıcısı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Hiç kuşkusuz IC 555'in bu kadar popüler olmasının temel nedeni çok kullanışlı ve güvenilir olmasıdır. Ancak çok nadir de olsa bu zamanlayıcının yanlış çalıştığı da görülmektedir. Burdaki test devresinde S1 anahtarı kapatıldığında, C1 kondansatörü, R1 ve R2 direnci üzerinden dolmaya başlar. C1 üstündeki voltaj zamanlayıcının diğer kararlı seviyesine geçmesini sağlayacak voltaj değerine ulaştığında, entegre devre içindeki flip-flop konum değiştirir ve 7. bacaktaki voltaj düşük değerine çekilir. Böylece C1 boşalmaya başlar. C1 üzerindeki voltaj diğer sınır değerine ulaştığındaysa 7.bacakta yüksek voltaj seviyesi oluşur ve kondansatör dolmaya başlar.

Entegre devrenin 3.bacağına bir çift diyod bağlanmıştır. Çıkış voltajı yüksek olduğunda D2 diyodu, düşük olduğundaysa D1 diyodu yanmaya başlayacaktır. Eğer IC 555 doğru olarak çalışıyorsa diyotlar sırayla yanıp sönecektir. Eğer kullanıcılar IC 555 zamanlayıcısının frekansını değiştirmek istiyorsa R1, R2 dirençleriyle C1 kondansatörünün değiştirilmelidir. Zamanlayıcının frekansı "[illegible]" 'dır. Ancak şekildeki gibi R2 değeri R1 değerinden çok büyükse frekans "[illegible]" olarak alınabilir. Şekil deki devre elemanlarının değerine göre frekans 0.6 Hz'dir.

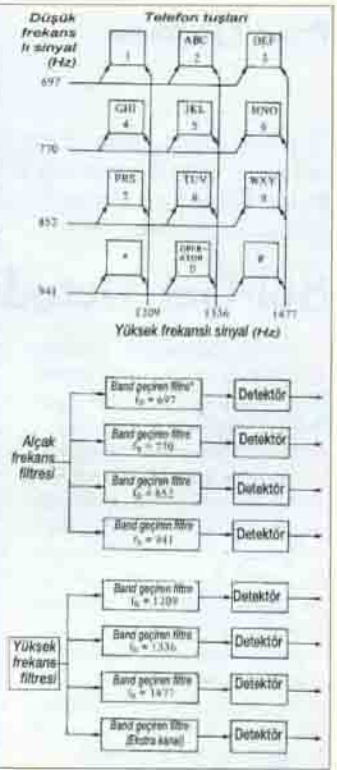


Bir Filtre Uygulaması

Şeklin birinci bölümünde tuşlu telefonun tuşları, ikinci bölümünde telefon santralinde hangi tuşa basıldığının nasıl ayırt edildiği görülmekte. Tuşlardan herhangi birine basıldığında iki ayrı frekanstaki sinyal tek hat üzerinden santralle gönderilir. Bu sinyallerden düşük frekansı olanı tuşun satırını, yüksek frekanslı olanıysa sütununu belirlemekte kullanılır.

Sinyal santrale ulaştığında düşük frekans ve yüksek frekans filtrelerinden geçirilir. Böylece düşük ve yüksek frekanslı sinyaller ayrılmış olur. Bir başka değişle tuşların oluşturduğu matrisin satır ve sütunları ayrılmış olur. Daha birbirinden ayrılan iki sinyal, belirli bir frekans aralığındaki sinyalleri geçiren filtrelerden geçirilir. Eğer sinyal filtrenin geçirdiği aralıktaysa filtrenin ucundaki detektör tarafından tespit edilir. Böylece satır ve sütün ayırt edildikten sonra, tuşun satır ve sütun numaraları bulunur. Sistemin çalışması için telefonun uygun sinyalleri üretmesi gerekir. Bu koşulun sağlanabilmesi için tuşlu telefonun "tone modunda olması gerekir. Günümüzde bu santral tipi genelde dahili santrallerde kullanılmaktadır. Telefonlu bankacılık uygulamalarında da bu tip santraller kullanılmaktadır.

* Belli bir frekans aralığını geçiren filtreler



Dijital Filtreler

Yaşadığımız yüzyıl içerisinde gelişen bilgisayar teknolojisi nedeniyle dijital sinyaller, analog sinyallerden daha önemli bir yer edinmeye başladı. Buna bağlı olarak, dijital filtrelerin geliştirilmesi de önem kazandı. Bir dijital sinyal, analog bir sinyalden belirli zaman aralıkları sonunda örnekler alınması olarak ifade edilebilir. Yani bir analog sinyalin bütün değerlerinin takip edilmesi yerine, belirli anlardaki değerleri gözlenmektedir. Bu işlemi modellemeye çalışacak olursak, bir sinyalden belli bir hızda açılıp kapanan anahtar sayesinde örnekler alındığını düşünebiliriz. Hiç kuşkusuz bu anahtarlar elle kumanda edilen bir anahtar değildir. Bu anahtarın açma-kapama işmeli bir transistörün kapalı durumdan doymuş duruma geçmesinden başka bir şey değildir.

Dijital filtrelerde de analog sinyallerden dijital sinyallerin elde edilmesinde kullanılan prensipten yararlanılmaktadır. Bir kondansatör bir anahtar yardımıyla iki voltaj kaynağına sırayla bağlandığında, yani anahtarın bir konumunda bir voltaj kaynağına, diğer konumda başka bir voltaj kaynağına bağlandığında, kondansatör bir direnç görevini üstlenmektedir. Böylece aktif bir filtrede, dirençlerin yerine böyle bir modelin konulması ile dijital filtreler oluşturulmaktadır. Ancak bu tip filtrelerde elemanların değerlerindeki oynamalar önemli etkilere neden olacağından daha hassas parçaların kullanılması gerekmektedir. Anahtarın fonksiyon ise, bir BJT transistör ikilisinin bazlarına ya da MOS transistör ikilisinin kapılarına bir kare dalga uygulanmasıyla sağlanmaktadır. Bu sinyalin frekansı analog sinyalden bir saniye içinde kaç örnek alınacağını belirlemektedir.

Filtrelerin Kullanımı

Daha önce de değindiğimiz gibi, elektronik filtreler sinyallerin frekanslarına göre ayırt edilmesinde kullanılmaktadır. Elektronik filtreler belirli frekanstaki sinyallerin genliğini büyütürken diğerlerinin genliğinin küçültülmesine neden olmaktadır. Genliği büyütülen sinyaller daha etkin bir konuma geldiğinden, genliği küçültülen sinyaller önemli bir etki göstermemektedir. Yani istenilen frekanstaki sinyaler diğer sinyallere göre kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. İdeal filtrelerde istenmeyen sinyallerin tamamen saf dışı bırakıldığı varsayılmaktadır.

Filtreler, genellikle ortam şartlarından kaynaklanan gürültünün elektrik sinyallerine etkisini azaltmakta kullanılmaktadır. Burada gürültü ile kastedilen istenilmeyen elektrik sinyalleridir. Bu özellikleri nedeniyle filtreler birçok alanda kullanılsa da en yaygın kullanım alanı iletişimdir. Hemen hemen her gün radyolarımızı ve televizyonlarımızı ayarlamamız, elektronik filtrenin hangi frekanstaki sinyali geçireceğini belirlemekten başka bir şey değildir.

Kaynaklar
Huelsman L.P., Allen P. E. *Introduction to Theory and Design of Active Filters*, McGraw-Hill 1980
Gray R.P., Meyer G. R. *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, John Wiley Sons, 1993

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması'nda, bu yıl Kimya dalında birinciliği iki proje aldı. Bu sayıda sizlere, Fevziye Mektepleri Vakfı Özel Işık Lisesi öğrencilerinden Burak Karacık ve Burak Tutkuner'in yaptıkları "Sol-Gel Metodu ile SiO_2-ZrO_2 Oksit Filmlerin Hazırlanması" başlıklı çalışmayı tanıtıyoruz.

Sol-Gel Metodu ile $Si0_2$-$Zr0_2$ oksit Filmlerin Hazırlanması

Günlük yaşantımızda, çevremizde bulunan, sıklıkla kullandığımız birçok eşyanın yüzeyi ile ana yapının farklı olduğunu pek düşünmeyiz. Bulunduğumuz odanın duvarları boyalıdır ya da kağıt gibi herhangi bir madde ile kaplanmıştır. Kullandığımız masa ve benzeri ahşap eşyalar da boyanmış ya da verniklenmiştir. Çevremizde boyanmamış demir eşya yok gibidir. Bütün eşyaları bu halleriyle görmeye alıştığımız için çoğu zaman bu kaplamanın sadece dekoratif amaçlı olduğunu düşünür, hatta eşyaları bu halleri ile algıladığımızdan yüzeylerinin değişik bir madde ile kaplı olduğunu fark etmeyiz.

Aslında bu eşyaların yüzeyleri sadece dekoratif amaçla değil, gerek temizlenmeleri gerekse kullanımları sırasında dış etkenlerden korunması amacıyla kaplanmıştır. Çoğunlukla, eşyanın ana maddesi ile yüzeyini kaplayan madde tamamen farklı malzemeden yapılmışlardır. Kaplanmayan eşyalar, kötü görünüşlü ve dış etkenlere karşı dayanıksız olacaktır. Ancak bazı durumlarda yüzeyin kaplanması kaçınılmazdır. Elektrik tellerinin, elektriği geçirmeyen bir madde ile kaplanmadan kullanılması düşünülemez. Yüzeylerin kaplanması, malzemelerin özelliklerini iyileştirmek amacıyla da yapılır. Örneğin, otomobillerde kullanılan aynalardan bazılarının ışığı fazla miktarda yansıtıp gözümüzü rahatsız ettiğini, bazılarınınsa ışığı pek yansıtmayarak rahat bir görüş sağladığını görebiliriz. İşte bu, aynaya kaplanmış ince bir filmin, ışığın yansımasına neden olan yüzeyinin özelliklerini değiştirmesinden ileri gelmektedir. Aynalarda sağlanan bu iyileşme, ayna camı üzerindeki cam bir kaplamanın, farklı yapısı nedeniyle, sahip olduğu bazı fiziksel özelliklerinin bir sonucudur.



İşte, Burak Karacık ve Burak Tutkuner'in Sol-Gel Metodu ile bir plaka üzerinde hazırladıkları farklı miktarlarda SiO_2-ZrO_2 içeren gel filmi de, bileşimi özellikleri nedeniyle, bazı malzemelerin yüzeyine kaplanarak çeşitli alanlarda kullanılabiliyor. Örneğin, güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla hazırlanan hücrelerin yüzeyi, üzerine gelen ışığı ne kadar az yansıtırsa o kadar çok verim elde edilir. Belirli bileşimlerde hazırlanan film eğer böyle bir yüzeye bir veya birkaç kat kaplanırsa hücrenin verimini arttırır. Silisyum dioksit ve zirkonyum dioksitten oluşan film, bu amaçla kullanılabildiği gibi, bazı kimyasal maddelere karşı da dayanıklı olduğundan, bu tür maddelerden etkilenmemesi amacıyla metallerin yüzeylerine kaplanabiliyor. Kaplama işlemlerinde, özellikle oksit yapılı olan bu tipte filmlerin oluşturulmasında, filmin yapısı kadar yüzeye kaplanması çok önemli. Özelliklerini koruması açısından diğer önemli bir nokta da, kaplama sırasında filmin kalınlığının kontrol edilmesi, yapının her noktada aynı kalması. Kullanılan maddelerin ucuz olması da uygulama açısından avantaj sağlayarak, bu alandaki çalışmalara yeni ve olumlu katkılar getireceğe benziyor.

Çeşitli malzemelerin yüzey özelliklerinin iyileştirilmesi veya yüzeye yeni özellikler kazandırılması amacıyla bu malzemelerin organik veya inorganik maddelerle kaplanması yaygın olarak kullanılan bir yöntem. Özellikle kütlesel yapılardan çok, yüzey özelliklerinin önem kazandığı durumlarda, kaplama yöntemi birçok yönden avantajlı olabiliyor. Yeni bir yüzey oluşturmak için, diğer birçok fiziksel ve kimyasal yöntemin yanında, özellikle oksit filmlerin hazırlanmasında Sol-Gel metodu yaygın olarak araştırılıp uygulanıyor. Sol-Gel metodu ile metal oksitlerin eldesinde en yaygın olarak kullanılan başlangıç maddeleri ise metal alkoksitler. Bunlar kolayca saf olarak elde edilebilir, organik çözücülerde çözünebilir, hidrolizle metal hidroksitlere ve takip eden hatta birlikte yürüyen kondenzasyon reaksiyonu ile kolayca önce gel hale sonra da oksite dönüşebilirler. Metallerin anorganik bileşikleri kullanılsa da, bunların genellikle organik çözücülerdeki sınırlı çözünürlükleri, sulu ortamlarda ise kristallenme eğilimleri, kullanımlarını belirli ölçülerde sınırlıyor. Ancak yine de bu bileşiklerin kullanılması, gerekli önlemlerin alınması ile mümkün.

İki veya daha fazla metal alkoksit kullanılması durumunda bazen alkoksitlerden bir veya birkaçının bir ön hidrolize tabi tutulması gerekebiliyor. Bu reaksiyon sonucunda oluşan hidroksil gruplarının kondenzasyonu ile M-O-M (metal-oksijen-metal) bağları oluşur. Ancak reaksiyonlar sonucunda bir çökelti değil, gelleşmiş bir şebeke yapısının oluşması gerekli. Bunun yanısıra, kondenzasyon reaksiyonlarının sonunda elde edilen gelleşmiş yapıda, reaksiyona girmeden kalmış olan gruplar her zaman mevcut ve bu grupların eliminasyonu ile tamamiyle oksitlere dönüşüm için bir ısıl işlem gerekli. Bu ısıl işlemde sıcaklık genellikle 500 °C civarında veya altındadır. Bu da Sol-Gel metodu ile oksitlerin eldesinin, klasik yöntemlere oranla, diğer bazı avantajlarının yanı sıra, yüksek sıcaklıklara çıkma gerekliliğini ortadan kaldırması yönüyle ek bir avantajını da ortaya koyuyor.

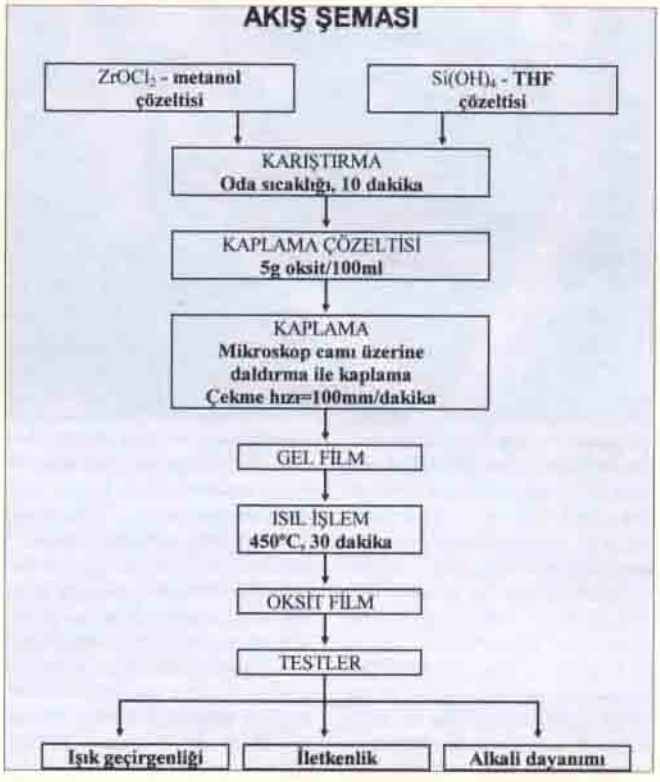
SiO_2-ZrO_2 oksit sistemiyle ilgili çalışmaların çoğunda başlangıç maddeleri olarak her iki metalin de alkoksitleri kullanılıyor. İşlemde, kohidroliz ve kondenzasyon ile önce gel oluşarak ısıl işlemle oksite dönüştürülüyor. Hazırlanan bu ikili sistemde, ZrO_2 içeriğine bağlı olarak karışımın kırılma indisi değişiyor ve ZrO_2 oranı arttıkça daha yüksek kırılma indisine sahip ürünler elde ediliyor. Bu oksit sistemin bir diğer önemli özelliği de alkaliye karşı dayanıklı olması; ZrO_2 oranı arttıkça alkali dayanımı belirgin ölçüde artıyor.

Bu ikili sistemin elde edilmesinde az da olsa silisyum tetraalkoksit ile birlikte zirkonyumun inorganik tuzları da kullanılıyor. Örneğin, bir çalışmada $Zr(NO_3)_4.5H_2O$ kullanılarak, yine alkaliye dayanıklı film oluşturmak amacıyla SiO_2-ZrO_2 oksit sistemi hazırlanmış.

Oksitlerin elde edilmesinde kullanılan alkoksit bileşiklerinin nispeten pahalı olması ve daha da önemlisi hidroliz ve kondenzasyon tepkimeler sırasında uçucu olan bu alkoksitlerdeki buharlaşmalar nedeniyle ilk karışımın bileşimi ile gel veya oksit bileşiminin farklılık gösterebilmesi alkoksitlerin kullanılmasında ilk akla gelen problemler. Ancak, Sol-Gel metodunda, bu metallerin organik çözücülerde çözünebilen anorganik bileşikleri kullanılırsa, hem maliyet açısından hem de







Tablo 1: Kaplama çözeltilerinin hazırlanmasında kullanılan çözelti miktarları ve bileşimleri

Deney No.	Kaplama Çözeltisi	Silisik Asit (ml)	$ZrOCl_2.8H_2O$ (ml)	SiO_2 / ZrO_2 (mol)
1	Zr0	50	-	10 / 0
2	Zr1	40	9.10	9 / 1
3	Zr2	40	20.50	8 / 2
4	Zr3	30	26.35	7 / 3
5	Zr4	20	27.33	6 / 4
6	Zr5	20	40.98	5 / 5
7	Zr6	15	46.11	4 / 6
8	Zr7	10	47.82	3 / 7
9	Zr8	5	40.98	2 / 8
10	Zr9	5	92.22	1 / 9
11	Zr10	-	50.00	0 / 10

Tablo 2: Elde edilen oksit filmlerin % ışık geçirgenlikleri ve alkali dayanımları

Deney No.	Kaplama Çözeltisi	Işık Geçirgenliği (%)	Oda Sıcaklığında Alkali Dayanımı		80°C' de Alkali Dayanımı	
			1N	5N	1N	5N
1	Zr0	93.1	*	*		
2	Zr1	-	*	*	*	*
3	Zr2	-	*	*		
4	Zr3	85.7	*	*	*	*
5	Zr4	-	*	*		
6	Zr5	79.3	*	*	*	*
7	Zr6	-	*	*		
8	Zr7	78.1	*	*	*	*
9	Zr8	-	*	*		
10	Zr9	73.7	*	*	*	*
11	Zr10	-	*	*	*	*

- : Ölçümler yapılmadı.
* : Filmlerde gözle tespit edilebilir herhangi bir bozulma yoktur.

bileşimin işlem boyunca değişmeden kalabilmesi açısından belirli bir üstünlük sağlanmış olacak. Bunun yanı sıra alkoksit yönteminde görülebildiği gibi reaksiyona girmeden kalabilecek organik grupların uzaklaştırılması gerekliliği ile karbonize olmuş safsızlıklar kalması riski de ortadan kaldırılmış olacak. Ayrıca, özellikle oksit film oluşumu sırasında büyük hacimli organik grupların ısıl işlemle uzaklaştırılmasıyla oluşabilecek boşluklar minimum boyuta indirgenmiş olacak ve böylece daha düşük sıcaklıklarda daha yoğun filmler elde edilebilecek.

Burak Karacık ve Burak Tutkuner bu çalışmalarında SiO_2 kaynağı olarak sodyum metasilikatın HCl ile reaksiyon ürününden tetrahidrofuran ile ekstraksiyonla elde edilmiş ve konsantrasyonu 5g SiO_2/100 ml olacak şekilde seyreltmiş olan silisik asit ($Si(OH)_4$); ZrO_2 kaynağı olarak ise metanolde çözüldükten sonra Zr/CH_3COOH mol oranı 4 olacak şekilde asetik asit (CH_3COOH) ilave edilerek hazırlanmış olan zirkonyum oksiklorür ($ZrOCl_2.8H_2O$) kullanmışlar.

Silisik asit zirkonyum oksiklorür arasında beklenen tepkime sembolik olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$nZrOCl_2 + nSi(OH)_4 \rightarrow Cl\text{-}(\text{-}Zr\text{-}O\text{-}Si)_n\text{-}OH + (n\text{-}1)\ HCl$$

Zirkonyum oksiklorür çözeltisi hazırlanırken, asetik asit, zirkonyum bileşiğinin, kristal suyu nedeniyle çözelti içerisinde önceden hidrolizlenerek kendi arasında çökelti oluşturmasını engellemek amacıyla, hidroliz sonucu oluşacak -OH gruplarını kısmen de olsa bloke edebilmek için ilave edilmiş. Bu aynı zamanda silisik asitle olabilecek hızlı bir reaksiyonu da engelleyerek homojen bir çözelti oluşumuna da katkıda bulunuyor.

Kaplamada kullanılacak çözeltiler, kullanmadan hemen önce çeşitli SiO_2/ZrO_2 mol oranlarını sağlayacak şekilde hesaplanmış miktarlarda silisik asit çözeltisinin yine hesaplanmış miktardaki zirkonyum oksiklorür çözeltisi üzerine ilavesi ve laboratuvar şartlarında 10 dakika karıştırılarak hazırlanmış. Her iki başlangıç çözeltisinin de derişimi metal oksit cinsinden 5g/100ml olması nedeniyle tüm kaplama çözeltilerinin derişimi sabit ve 5g metal oksit/100 ml. Laboratuvar koşullarında 76x26 mm boyutlarındaki mikroskop camlarının çözelti içerisine daldırılıp sabit hızda hareket eden bir sistem yardımıyla 100 mm/dakika hızla yukarı doğru 90° 'lik bir açıyla çekilerek kaplamalar hazırlanmış. Kaplanmış cam plakalar laboratuvar şartlarında 5 dakika bekletildikten sonra 450 °C sabit sıcaklığa ısıtılmış bir fırın içerisine 30 dakika süre ile konularak ısıl işleme tabi tutulmuş ve kaplama sonrası oluşan film, oksit film haline dönüştürülmüş. Oksit filmlerin ışık geçirgenlikleri ise bir spektrofotometre yardımıyla ölçülmüş. Alkali dayanım testleri, kaplanmış plakaları 1N ve 5N NaOH çözeltilerinde laboratuvar koşullarında 48 saat ve 80 °C'de 4 saat bekletilerek yapılmış. Testlerle ilgili sonuçlar Tablo 2'de görülüyor.

Bütün bu işlemler sonucunda hazırlanan kaplama çözelileri tamamen homojen bir yapıya sahip. Sol-Gel metodunda, özellikle inorganik başlangıç maddeleri ile çalışıldığında karşılaşılan homojen çözeltilerin elde edilememesi, yani herhangi bir çökme veya kristallanme, hem çözeltide hem de film oluşumu sonrasında gözlenmemiş. Homojen olarak elde edilen bu çözeltilerden oluşturulan gel filmler, ısıl işlem sonrasında yine homojen olan oksit filmlere dönüştürülmüş. Tablo 2'de görüldüğü gibi oksit filmle kaplanmış cam plakaların ışık geçirgenlikleri, cam plaka ile ZrO örneğinin ışık geçirgenlikleri yaklaşık aynı olmasına rağmen, ZrO_2 oranı arttıkça azalıyor. Bu ZrO_2'in SiO_2'ye oranla yüksek olan kırılma indisine sahip olmasından ileri geliyor. ZrO_2'in kırılma indisine olan bu katkısı nedeniyle, bu tip kaplamaların bir veya çok katlı ve farklı bileşimlerde uygulanması ile solar hücrelerde (Güneş enerjisini depolayan hücre) antireflektif film olarak kullanılması mümkün. Alkali dayanımları ile ilgili testlerde ZrO_2 içeren bu filmlerin, alkaliye belirtilen şartlarda dayandığı gözlenmiş. Sonuç olarak, özellikle başlangıç maddeleri göz önüne alındığında, bu yöntemin, SiO_2-ZrO_2 oksit filmlerin hazırlanmasında bir alternatif sunduğu ve solar hücreler için kullanılan antireflektif filmlerin oluşumu için de yeni bir yöntem olarak kullanılmasının mümkün olduğu görülüyor.

Deneyler Sırasında

Burak Karacık ve Burak Tutkuner'in bu çalışma ile elde ettikleri antireflektif filmler, ileride, Güneş enerjisini ısı veya ışık enerjisine çeviren sistemlerde, asit yağmurlarına karşı aşınmayı önlemek için camlarda, paslanmayı engellemek amacıyla metalik yüzeylerde, reaktiflerin saklanması ve depolanması için reaktörlerde ve çeşitli bilgisayar devrelerinde kullanılabilecek bir malzeme olarak karşımıza çıkacak gibi görünüyor.

Burak Karacık ve Burak Tutkuner'in hazırladıkları bu proje, TÜBİTAK'ın Proje Yarışması'nda kimya dalında aldığı birincilik ödülünün dışında, daha önce de özel bir dersanenin açtığı proje yarışmasında da sergilenmeye değer bulunmuş.

Bu iki genç araştırmacının projelerini hazırlarken yaşadıkları ilginç bir de anıları var. Projenin başlangıç aşamasında, hazırlayacakları kaplamaların silikon plakalar üzerine yapılması gerektiğini öğrenen Tutkuner ve Karacık, bütün çabalarına rağmen bu plakaları bulamayıp cam üzerine yapmışlar. Çalışmalarını bitirdikten sonra, ölçümler için, TÜBİTAK Yarı İletkenler Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı'na (YİTAL) gitmişler ancak oradaki yetkili kişi, cam üzerine yapılan kaplamanın ölçülemeyeceğini onlara teknik ayrıntılarıyla anlatmış. Burak Karacık'ın çok arayıp bir türlü bulamadıklarını söylemesi orada bulunanların kahkahalarla gülmelerine neden olmuş. Bunun neden bu kadar komik olduğunu YİTAL'ın Türkiye'nin silikon cenneti olduğunu öğrendikten sonra anlamışlar.



İ. Burak Tutkuner, 03.06.1979'da Kırklareli'nde doğdu. İlk öğrenimini Kırklareli Cumhuriyet İlkokulu'nda tamamladıktan sonra, 1990 yılında FMV Özel Işık Lisesi'ne kayıt oldu. Halen aynı okulun 11. sınıfında öğrenimine devam eden Burak Tutkuner, ileride endüstri mühendisi olmayı tasarlıyor.



Burak Karacık, 08.02.1980'de İzmir'de doğdu. İlk öğrenimini FMV Özel Işık Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 1990 yılında yine aynı okulda orta öğrenimine başladı. Halen bu okulda 11. sınıf öğrencisi olan Burak Karacık, ileride bilgisayar mühendisi olmayı hedefliyor.

Fotoğraf
Murat Dirican

Bir Gösterge Dizgesi Olarak Fotoğraf



"Bir gönderici tarafından, öte yandaki bir alıcı üzerinde belli bir etki yaratmak amacıyla, adına "gösterge" denilen anlam yüklü birimlerden yararlanarak belli bir bildiri ulaştırma eylemi." Kısaca bu şekilde tanımlanabilecek bildirişimi sağlayan yöntemler arasında, şüphesiz en önemlisi ve en eskisi dildir (konuşma dili). Hatta insanın bildirişim amacı gütmeden gerçekleştirdiği düşünme eylemi sırasında da bir gösterge dizgesi (sistemi) olarak dilin büyük bir önemi olduğunu, sözcükleri kullanmadan düşünmenin bile mümkün olmadığını söyleyebiliriz. İnsanları diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden dilin, yeryüzünde sadece insan topluluklarına özgü kültür, uygarlık ve bilim gibi birbiriyle sıkı ilişki içinde bulunan birçok olgunun varlığını ve gelişmesini sağladığı rahatlıkla söylenebilir.

Bu noktada tekrar bildirişime dönecek olursak, söz konusu eylemin gerçekleştirilmesinde, anlam yüklü birimler olarak nitelenen gösterge kavramının devreye girdiğini görürüz.

Sözcüğün en geniş anlamıyla gösterge, bir başka şeyin yerini alabilmesini sağlayan özellikleri taşıdığından, kendi dışında bir nesne, olgu, varlık belirtebilen bir öğedir. Algılanabilir nitelik taşıyan bu öğe bir tür uyarandır. Bununla beraber anlıktaki imgesi, bir başka uyaranın imgesine bağlı olduğundan onu çağrıştırır. Bu anlamda yerdeki su birikintisi yağmur yağdığının; çatık kaşlar kızgınlığın; masa sözcüğü bir nesnenin göstergesi sayılır. Kolayca anlaşılabileceği gibi çok değişik alanları, yani hem dilsel hem de dil dışı düzlemleri ilgilendiren bir kavram söz konusudur.

Göstergeler de nitelikleri bakımından, doğal göstergeler ve yapay göstergeler olmak üzere iki büyük türe ayrılabilir. Dış gerçeklik düzleminde ya da doğada var olan bağıntılara ve söz konusu bağıntıların yer aldığı olgular arasındaki neden sonuç ilişkilerine dayanan ve dolaysız bir biçimde algılanabilen doğal göstergelerin kaynağını, bir olgunun gözlenmesinden çıkartılan yalın bir sonuç oluşturur. (Örneğin gökyüzünde bulutun varlığı, yağmur yağabileceğinin; vücut sıcaklığının belli bir sınırı aşması da doğal bir neden-sonuç bağıntısı aracılığıyla, hastalığın göstergesi sayılır.) İnsan yaratımı olmayan ve bir deneyimden kaynaklanan doğal göstergeler, herhangi bir anlam oluşturma amacı içermezler, daha doğrusu içeremezler. Bu özellikleriyle de bildirişim kavram içinde yer almayacakları ortadadır. Yapay göstergeler ise belli bir anlamı aktarma dolayısıyla, bildirişimi gerçekleştirme amacına yönelik göstergelerdir. Toplumsal nitelikli olan bu tür göstergeleri ise saymaca (uzlaşımsal) göstergeler ve görüntüsel (yansıtıcı) göstergeler olarak iki alttüre ayırmak mümkün.

Adaleti belirten terazi görüntüsü gibi ya da yakın çevrede bir okul bulunduğunu ve sürücülerin dikkatli davranması gerektiğini belirten, yanyana iki çocuk figürü bulunduran trafik tabelası gibi göstergeler, örtülü bir toplumsal anlaşmaya dayanan ve anlamlarını bir tür toplumsal sözleşmeden alan saymaca göstergelerdir. Dilsel göstergeler (konuşma dili ve yazı gibi) bu öbeğe girerler. Dış gerçekliği, benzerlik izlenimi uyandıracak şekilde yansıtan ve değinilen olguları andıran özellikler içeren görüntüsel göstergeler ise, yapay göstergelerin bir diğer türünü oluştururlar. Kaydedilmiş ses ya da herhangi bir olguyu, öykünme (taklit) yoluyla göstermeyi amaçlayan çeşitli davranışlar yanında, özellikle fotoğraflar, resimler, desenler; sinema, video gibi hareketli görüntüler de bu gruba girerler. Görüntüsel göstergeler, saymaca göstergelerin aksine, nedeni açıklanabilen başka bir deyişle, gerçek nesneyle ya da olguyla (gösterilen), yerine geçen görüntüsü (gösteren) arasında, birbirlerine benzemelerinden kaynaklanan (fotoğraf, resim vb.) nedenli bir ilişki söz konusudur. Oysa bir nesneye karşılık gelen "mandal" sözcüğü ile nesnesi arasında nedenli bir ilişki söz konusu değildir.

Bu durumda, bildirişim amaçlı olsun olmasın çevremizdeki gerçekliği, çeşitli nedenlerle birtakım gösterge dizgelerine dönüştürdüğümüz ortadadır. Örneğin "masa" sözcüğü, masanın kendisi değil, "m, a, s, a" harflerine karşılık gelen seslerin biraraya gelmesinden oluşan bir ses grubudur. Bunun gibi bir masanın fotoğrafı da (farklı renklerde -siyah/beyaz- veya renk tonlarında ve tek bir bakış açısından saptanmış görüntüsü olarak...) masa nesnesinin kendisi değil, iki boyutlu görüntüsüdür. Bununla beraber, farklı niteliklerdeki bu iki tür gösterge de masaları veya belli bir masayı gösterir. Dolayısıyle, nesnenin kendisi algılama sınırlarımız içinde değilken (görünürde herhangi bir masa yokken) bile, anlığımızda bir masa imgesinin oluşmasını sağlar. Bu sayede bir nesnenin yerine, onun ses karşılığı olan "masa" sözcüğünü (saymaca gösterge) veya iki boyutlu görüntüsünü (görüntüsel gösterge) kullanarak o nesneyi temsil ederiz. Bu noktada özellikle görüntüsel türdeki gösterge dizgeleri için bir yenidensunum kavramı ortaya çıkar. Anlam olarak tasvir etme, temsil etme, ifade etme, benzerlik, eşdeğer olma, yerine geçme vb. kavramları içeren yenidensunum sözcüğü, kavram olarak hangi türde olursa olsun, varlığını kendi dışındaki başka bir varlığa borçludur. Yani bir gösterge dizgesinin işaret ettiği veya konu aldığı bir modelin bulunması gerekir. Model ya da konu hakkında bir ön bilgisi olmayan bir kimse için bir yenidensunumdan da söz edilemez. Bir örnek verecek olursak; enginar görmemiş bir kimse için, bir enginar fotoğrafı herhangi bir şeyi çağrıştırmadığı dolayısıyla anlığında oluşturmadığı için, söz konusu fotoğrafın o kimse için, enginar sebzesinin bir yeniden sunumunu oluşturması söz konusu değildir. Bu bir yana, o kimsenin, nesne hakkında (rengi, dokusu ve büyüklüğü vb.) yanlış bilgiler edinmesine de neden olabilir. Hatta bir süre sonra kişinin, nesne ile karşılaştığında "Enginar bu muymuş?" dediğine bile tanık olabilirsiniz.

Eşdeyişle, yenidensunumun konusunu modeli oluşturur. Bir olguya işaret ederken de orjinalinin (modelinin) özelliklerini indirgenmiş ve farklılaşmış biçimde içerir. Bu nedenle bir yenidensunumla "konu aldığı" arasında bir eşdeğerlilik söz konusu değildir.

Bu tür bir eşdeğerliliğin olmaması bir yana, görüntüsel gösterge olarak fotoğrafa bakıldığında, benzeşme durumunun, model (gösterilen) ile

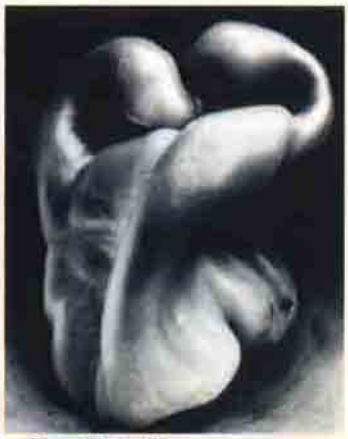




Cindy Cherman,
İkisi de bir kadın fotoğrafı olmasına rağmen, iki fotoğrafın da duyumsal anlamda ulaştırdığı bilgi farklıdır.



Andrew Pendlebury
Yöntem olarak fotoğraf sözkonusu olduğunda, bir gönderici tarafından ulaştırılmak istenen bilginin alıcıya tam anlamıyla ulaştırılabilmesi, fotoğrafı çekilenin (canlı, nesne, olay, vb.) düzenlenmesini de gerektirir.



Edward Weston, Biber
Weston, bu fotoğrafının her ne kadar biçimsel ve nesnel olduğunu söylese de duyumsal olarak çok farklı çağrışımlar oluşturduğu ortadadır.

yenidensunum (gösteren) arasındaki ilişkide, ağırlıklı olarak kendisini hissettirdiğini görürüz. Zaten bulunuşundan beri fotoğraf, nesnelerin birer kopyalarını oluşturduğunun düşünülmesi nedeniyle, resim ve desenlerin o güne kadar yürüttükleri görevi ele geçirmiş ve daha yetkin bir biçimde yürütmüştür. Bu duruma rağmen, A ancak B ye benzediği ölçüde onun bir yenidensunumdur demek de pek olası değildir. Zira yenidensunum bir benzeşme halini içerebilir; ancak, onun gerçekleşmesi için gerekli değildir. Dolayısıyla bir nesne en yüksek ölçüde kendisine benzeyebilir, ancak kendi kendisinin yenidensunumunu oluşturamaz. Çünkü benzeşme olgusunun, en azından kendi dışında bir varlığa yönelik olması gerekir. Bütün bunlar bir yana, simetrik bir yapı gösteren benzeşmede "A, B'ye benzediği oranda B de A'ya benzer" önermesi geçerlidir. Oysa Franz Kafka'nın fotoğrafı, F. Kafka'nın bir yenidensunumunu oluştururken, F. Kafka'nın kendisi kendi fotoğrafının bir yenidensunumunu oluşturamaz.

Bu noktada benzeşme olgusunun, yenidensunumun oluşmasında yeterli ve gerekli olmadığını söyleyebiliriz. Böylece herhangibir şey, diğer herhangibir şeyin yenidensunumu olabilir. Bu süreç için tek koşul bir göstergenin olmasıdır.

Ancak her gösterge dizgesinde olduğu gibi fotoğraf da çözümlenebilmesini, bir anlamda okunabilmesini daha önce edindiğimiz deneyimler ve bilgi birikimine borçludur. Yani bir fotoğrafa baktığımızda, hiçbir zaman, derinliğin (üçüncü boyutun) olmadığını, nesnenin kendisinden çok, iki boyutlu bir yanılsamasını seyrettiğimizi aklımızdan çıkaramayız.

Bu konuyla ilgili olarak fotoğrafta ilk defa karşılaşan bir kimsenin onu kolaylıkla çözümleyememesi örnek olarak verilebilir. Yeni Gine'de yapılan bir araştırmada, yerliler kendi yüzlerinin yakın çekim fotoğrafları dışındaki tüm genel ölçekli ve hareket halinde çekilmiş fotoğraflarını tanıyamamışlardı. Dolayısıyla yerliler kendilerinin ve yakın akrabalarının fotoğraflarını da tanıyamamışlardı. Ancak, yerlilerin belli bir süre sonunda fotografik görüntüleri okumayı öğrendiği ve bu öğrenme sürecinin renkli fotoğraflar kullanıldığında daha da kısaldığı görülmüştür. Sonuç olarak, bireyin içinde yaşadığı kültürel ortamın, algılarının belirleyicisi haline geldiğini, bir anlamda toplumsal gerçekliğin (kültür, uygarlık, gelenek, görenekler vb.) bireysel gerçekliği belirlediği düşünülebilir.

Fotoğrafın bir nesne olarak elde edilmesi, teknik olarak fiziksel ve kimyasal karmaşık bir süreci gerektirse de bu durum, konu ile amatör olarak ilgilenenler için, filmi makineden çıkarıp bir laboratuvara vermek ve birkaç gün sonra istenilen şekilde basılmış olarak geri almaktan ibarettir. Ancak fotoğrafın bir nesne (bir kağıt üzerinde iki boyutlu görüntü) olarak serüveni de bu andan sonra başlar. Çok farklı amaçlarla ve çok sayıda üretilen fotoğrafın, tüketicileri olan bizler için algılanması, okunması ve değerlendirilmesi hiç de güç bir iş değildir. Farkında olmadan gerçekleştirdiğimiz karmaşık bir bilişsel bir süreci gerektirir. Bu sürecin nasıl gerçekleştiğini, fotoğrafın bilgiyi ulaştırabilmesinin hangi değişkenlere bağlı olduğunu, bu yöntemle ulaştırılmaya çalışılan bilginin ne derece ulaştırılabilindiğini ve bunun gibi akla gelen birçok sorunun yanıtını ise psikolojiden nörolojiye, sosyolojiden göstergebilime kadar birçok alanda yapılacak bilimsel çalışmalar verecektir. Sonuç olarak tıpkı konuştuğumuz dil gibi, fotoğraflar da bildirişim amaçlı olarak çok daha yetkin bir şekilde kullanılır hale gelebilirler.

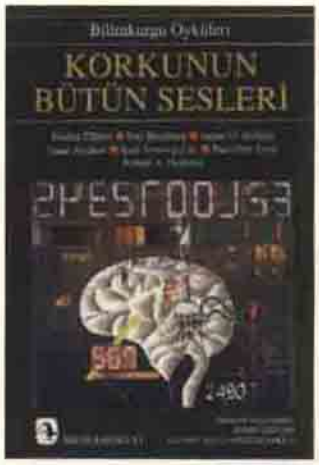
Konu Danışmanı: Tuğrul Çakır

Kaynaklar
Vardar B. *Dilbilimin Temel Kavram ve İlkeleri*, TDK Yayınları, Ankara, 1982.
Erkman F. *Göstergebilime Giriş*, Alan Yayıncılık, İstanbul, 1987.
Demirsu İ. "Fotoğraf ve Gerçeklik", *METU Campus*, Ankara, 1994.
Topçuoğlu N. *Ve Fotoğraf Nasıl Ölüyor, Yani?*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, Aralık 1992.



Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Ediz Evrenosoğlu



Korkunun Bütün Sesleri

Derleyen ve Çevirenler: Sedef Öztürk
Levent Mollamustafaoğlu
Metis Edebiyat
Şubat 1993
116 sayfa

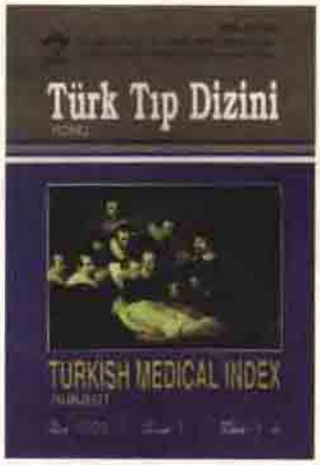
Türkiye'de bilimkurgunun tanınıp sevilmesi 1970'li yıllarda başlar. Filmler ve televizyon dizileri aracılığıyla izleyici kitlesini artıran bilimkurgu türü, çeviri kitaplarla meraklılarına ulaşmaya devam etti. "Korkunun Bütün Sesleri" adlı derleme kitap da bilimkurgu türünün önde gelen yazarlarından seçilmiş 7 öyküyle okuyucusunun karşısına çıkıyor. Kitapta bulunan öyküler Harlan Ellison, Roy Bradbury, J.G. Ballard, Isaac Asimov, Kurt Vonnegut Jr., Stanislaw Lem ve Robert A. Heinlein'a ait.

Kitapta yer alan öykülerin ana temasını, bilimkurgu türünün ana temalarından biri olan "geleceğin dünyası" oluşturuyor. Ray Bradbury'nin "Gülümseme" ve Isaac Asimov'un "Güç Duygusu" adlı öykülerinde anlatılan "Gelecekte bilimin ve kültürün yozlaşıp yok olması" teması, bilimkurgu yazarlarınca sıkça kullanılan izleklerden birdir. "Gülümseme" adlı öyküde Bradbury şöyle yazar"... Bunun nedeni nefret. Geçmişteki her şeye karşı duyulan nefret. Sorarım sana Tom, nasıl oldu da böyle bir duruma düştük biz: şehirler yıkıntı halinde, yollar bombalardan delik deşik, mısır tarlalarının yarısı geceleri radyasyonla parlıyor. Berbat bir durum değil mi bu, söylesene? "

Ballard'ın "Bilinç Eşiğini Atlayan Adam" ve Kurt Vonnegut Jr. 'ın "Harrison Bergeron" adlı öykülerinde de karşı ütopyalara örnekler bulabiliriz. Baskıcı yönetimlerce, kontrol altında tutulan insanların anlatıldığı karşı ütopyalar, bilimkurgu türü içinde vazgeçilmez bir yere sahiptirler. Kitapta yer alan "Harrison Bergeron" adlı öykü de işlediği konularla bu türe iyi bir örnek:

"Georg'un ise zekası normalin oldukça üstünde olmakla birlikte, kulağında küçük metal bir sakatlayıcı telsiz taşıyordu. Yasa gereği bu sakatlayıcıyı her zaman takmak zorundaydı. Telsiz, hükümetin yayın istasyonuna ayarlıydı ve istasyon yaklaşık her yirmi saniyede bir, George gibi insanların, beyinlerinden eşitsizliğe yol açacak şekilde yararlanmalarını engellemek için keskin bir gürültü yayınlardı."

"Korkunun Bütün Sesleri" özenli seçilmiş öyküleri ve başarılı diliyle Metis Yayınları'nın bilimkurguya verdiği önemin iyi bir göstergesi. Bu kitap bilimkurgu meraklıları, bilimkurguya yeni başlayanlar ve hatta okumayı seven herkes için ilgi çekici bir örnek.



Dünya Döndükçe İnsan Gezdikçe

Orhan Kural
Arion Yayınevi
İstanbul 1996
264 sayfa

Şair "Yola düşüldü mü ömür boyu gidilir" demiş. Orhan Kural da 1965'den bu yana yaklaşık 122 ülkeyi gezdiğini belirtiyor.

Yeni yerler, yeni insanlar görüp tanımanın insanın ufkunu genişleteceğini, dünyaya bakışına yeni boyutlar katacağını ve hatta yaşamını renklendireceğini düşünen Kural, bu düşüncelerden yola çıkarak gezi notlarını paylaşmayı amaçlıyor. Bir karelik bir görüntünün kimi zaman sayfalar dolusu sözden daha çok şey anlatacağına inandığını söyleyen Kural, kitabına görsel bir boyut katmak için fotoğraflara da yer vermiş. Kitabın önsözlerinden birini yazan Aydın Boysan, "Gezi yazılarının, o mekânlar hakkında ciddi bilgiler içermesinden kesinlikle kaçınılamaz. Bu bilgiler tarih ve coğrafyadan, hiç olmazsa kırıntılar anlamında bile olsa, mahrum kalamaz. Dünyada hiçbir mekân ve toplum, tarih ve coğrafyası tümüyle atlanarak anlatılamaz. Dolayısıyla gezi yazıları yalnız gözle gördüklerini değil, görmediklerini de anlatmak zorundadır" diyor.

Kural da izlenimlerinin yanı sıra, gittiği yerlerle ilgili özet bilgileri ve haritaları da kitabına eklemiş.

Dünya Döndükçe İnsan Gezdikçe de yer alan ülkeler Avustralya'dan Kongo'ya Belçika'dan Tibet'e dek uzanıyor. "Yediğin içtiğin senin olsun, bize gördüklerini anlat" deyiminden yola çıkan Kural, izlenimlerini, değerlendirmelerini paylaşıyor bu kitabında.

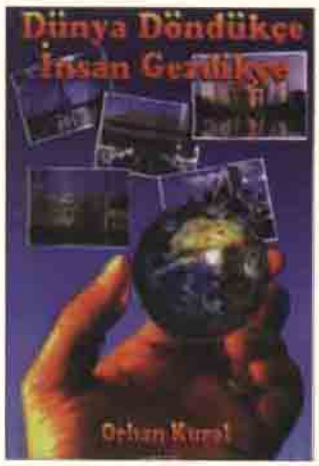
Gezi kitapları, kitabı yazan, kitapta anlatılan yerleri gören kişinin kendi notları, kendi izlenimleridir. Dolayısıyla o ana ilişkindir, her zaman için kesin doğrular olmayabilir. Gezi kitaplarının bir diğer özelliği ise öznel olmalarıdır. Bu öznellik gezi kitaplarını turist kılavuzlarından ayırır. Kural'ın bu kitabı da, okuyanı düşlerden düşlere sürükleyen hayâl dünyasının yanı sıra bilgi dağarcığını da geliştiren bir kitap. Kitabın sonunda gezi kitaplarıyla ilgilenenler için bir gezi literatürü de yer alıyor. Ayrıca, ülkelerin yüzölçümü, başkenti, para birimi gibi genel bilgilerin ve ülke haritalarının yer aldığı ülkelere ait Genel Bilgiler başlıklı bölüme de kitabın sonunda yer verilmiş.

Kadının Yazısız Tarihi "M" ve "N" Sesi

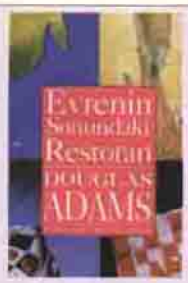
Yıldız Cibıroğlu
Payel Yayınevi
Mayıs 1996
414 sayfa

Yıldız Cibıroğlu'nun "Kadının Yazısız Tarihi "M" ve "N" Sesi" adlı çalışması beş kitaptan oluşan bir araştırmanın ilki.

Çeşitli mitolojilere bakıldığında günümüzde pek çok ulusun dilinde eski çağlardan kalma güçlü bir "kadın dili alanına" rastlandığı görülüyor. Bu araştırmada "M" ve "N" seslerinin etkin olduğu dönemler incelenmiş. Suların, deniz kabuklarının, büyükbaş hayvanların tanrı-anayla özdeşliğinden doğan "M" ve "N" sesli sözcük örneklerine yer veriliyor.



Evrenin Sonundaki Restoran
Douglas Adams
Çev: İrem Kutluk
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1996
280 sayfa



Evrenin Sonundaki Restoran, artık endişelenebilecekleri bir başka sabahları kalmayanlara yemek sanatına ilişkin yaşanmış tüm deneyimleri sunuyor.

Doğa Koruma Rehberi
Noyan Özkan
Nar Yayınları
İstanbul,
1995
192 sayfa



Doğa katliamı, kanalizasyona dönüşen nehirler, yakılan ormanlar, hava kirliliği, su kirliliği... Doğa Koruma Rehberi çevre sorunlarına duyarlı olan herkes için.

Bilgi Mafyası
Egmont R.Koch, Jochen Sperber
Çev: Kaan Öktan
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1996
344 sayfa



Dijital bir dünyada geçen gerçek bir polisiye öyküsü olan bu kitap, yüksek kapasiteli elektronik iletişim ağları yaşamın sınırlarını çizmeye başladığını gösteriyor.

İletişim ve Tarih
Korkmaz Alemdar
İmge Yayınevi
Ankara, 1996
152 sayfa



Basının devletle sermaye arasındaki konumunu açıklamaya çalışan araştırma yazılarını biraraya getiren bu kitap, basının geçmişte nasıl denetlendiğini soruşturuyor.

Bereket büyülerinde, ozanlık ve ozanlığa ilişkin kavramlarda neden bu sesler üzerinde gösterildiğini sorgulayan yazar, sözcüklerin kadın diliyle başladığını, ilk grameri de kadın dilinin biçimlendirdiğini söylüyor.

İnsanın bu gezegende başlayan öyküsünü kadının yarattığı imgeler ve simgeler yoluyla araştıran yazar, okuyucuyu dansın, müziğin, şiirin birlikte tanımlandığı ve bir bütün olduğu eski çağlarda bir yolculuğa çıkarıyor.

Kitabın I. ve II. bölümlerinde dilin ortaya çıkışından, ses, yazı ve anlam ilişkisini gösteren kavramlardan yola çıkılıyor. Cinsiyet farkının, sınıfsal ayrışmaları ve politikanın dildeki etkileri sorgulanıyor. Canlıların dişil ve eril olarak ikiye ayrılmasının dildeki yansımaları çeşitli örneklerle sunuluyor. Bu örnekler mitolojilerden, halk masallarındaki kadın kimliğinden ve dünyanın çeşitli bölgelerindeki uygarlıkların mitsel öykülerinden oluşuyor.

Neolitik bitki ve paleolitik avcı kültürlerinde bitki ile kadın, avcı ile erkek özdeşliğinden söz edilen "Neolitik Bitki Uygarlığı" adı III. Bölümde "M" sesi ve onun kökeni inceleniyor. "M" sesinin saldırgan olmayan, alçak sesli denilebilecek niteliğinden söz ediliyor. Yazar, dilbilimciler tarafından en eski ses olduğu söylenen "M" sesinin en çok kullanılıp geliştiği alanın bir kadın uygarlığı sayılabilecek neolitik bitki toplumu olabileceğini söylüyor. Aynı çağrışım kümesinde yer alan ve "M" sesi ile başlayan çeşitli dillerdeki sözcüklerden örneklerin verildiği bu bölüm, farklı toplumlardaki kadın kimlikleri ve doğayla ilişkilerini anlatan örnek ve açıklamalarla devam ediyor.

"M" ve "N" sözcük sesleri ile müzik arasındaki ilişkinin açıklandığı IV. Bölüm, eski çağlardaki insanların hayvanların çıkardığı seslerden nasıl etkilendiklerini ve melodik birimleri keşfetmelerinde hayvanlara ve doğaya nasıl öykündüklerini araştırıyor. Çeşitli uygarlıklardaki Kadın-müzik, dans, şiir ilişkisinin geniş kapsamlı bir biçimde sunulduğu bu bölüm Antik Yunan'dan, Anadolu'dan, Arap toplumlarından verilen çeşitli örneklerle zenginleştirilmiş.

Kitabın son bölümünde "Ben" kavramını gösteren seslemlerle tanrı-analaların evrensel adları arasındaki ilişkiler üstünde duruluyor. Ayrıca "ben" i gösteren sözcüklerle sıkı ilişki içinde bulunan ve dişil kimlik belirten "M" ile başlayan sözcüklere de yer veriliyor. Yıldız Cıbıroğlu, insanların göç dalgaları halinde Afrika'dan çıkmadan önce sözcükleri değişmez kalıplar biçiminde kullandıklarını ve gittikleri yerlere kutsallıktan ötürü değiştirilemez denilen sözcükleri de götürdüklerini söylüyor. Bu anlamda gramerin büyük ölçüde gidilen yerin coğrafyasıyla yoğrularak oluştuğunu, ayrışmaların da gramer alanında ortaya çıktığını ekliyor. Yazar, anaerkil dönemlerde her yanı anaya, kadına ilişkin, kadın cinselliğine ilişkin sözcükler kaplarken, ataerkil dönemde savaşa, şiddete ve paraya ilişkin sözcüklerin gerekenin çok üstünde artmış olduğunu belirtiyor.

"Kadının Yazısız Tarihi" eski çağlardaki kadın profilini ve kadın erkek ilişkilerinin tarihsel dönemler içinde nerelere doğru evrildiğini merak edenler için özenle hazırlanmış geniş kapsamlı bir kaynak.

Düşten Düşünceye

Ahmet İnam
İmge Yayınları
Ankara, 1996
196 sayfa

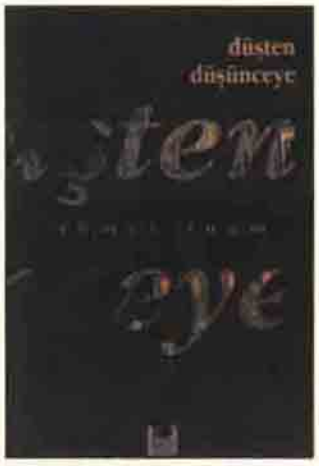
Düşten Düşünceye'de bulunan yazılar 2 Mayıs 1993-17 Nisan 1994 tarihleri arasında Bilim ve Ütopya dergisinde yayınlanmış. Yazılarda teknoloji, bilim ve çevre konularına yer verilmiş.

Teknoloji, hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline geldi neredeyse. Teknoloji bilimini, bunların birbirlerine sıkı sıkıya geçmiş bütünlüğünü hayat için yorumlayan İnam, teknolojinin bizi değiştirdiğini, ama ona tamamen teslim olmayacağımızı vurguluyor. "Düşten çıkarak, düşünceye. Düşünerek teknolojiye. Hayatımıza sahip çıkmaya. Teknolojiyle diyaloğa geçmeye. Ona alternatifler yaratmaya. Düşlerle beslenen düşünceye. Arayan, soran, teknolojiler yaratıp, yarattığının altında ezilmeyen düşünceye... Değişiyoruz. Hızla. Teknoloji almış başını gidiyor. Hüsnükuruntumuz şudur: Bizim bahçemizden de geçecektir. Onun kulağına, binlerce yıldır sürüp giden insanın serüvenini fısıldayacağız. "Bizi değiştir. Biz de seni. Bizim bir parçamız olduğunu unutma " diyeceğiz."

İnam'a göre teknolojinin her yerindeyiz. Teknolojiye katkımız, üretimden çok tüketimde olduğu için ardında; teknoloji yaşantımızdaki her alanı ilgilendirdiği için ortasında; beklentilerimizin karşılanması için teknolojiyi yardıma çağırdığımızdan dolayı önünde; elektronik aygıtların oyuncağı olduğumuz için altında; ve teknolojiyi eleştirip, körü körüne peşinden gitmediğimiz için üstündeyiz onun.

Teknolojinin dünyada doğal olarak bulunmayan dünyaları, dünyaya kattığını söyleyen İnam, teknolojinin bir dönüşüm olduğunu vurguluyor. "Teknoloji her şeyimize karşabilir. Doğumumuza, ölümümüze, düşlerimize, beklentilerimize. Teknolojiye sahip çıkmak hayatımıza sahip çıkmaktır. Şu anda çok uzak bir düş gibi gelebilir size: Teknolojiye karşı teknolojiyle, beklentilerimizle, umutlarımızla, gönlümüzle bitip tükenmek bilmez bir kavgaya girmek zamanıdır."

Teknoloji ve Şiir, Eros ve Teknoloji, Kent Denen Bilmece, Yapay Zeka Geri Zeka mı?, Vah Üniversitem Vah!, Kitapta yer alan yazılardan bazıları. Kitap, aşk üzerine bir yazıyla sona eriyor. Bu yazıda, neye aşk dendiğini tartışan İnam, aşkın gözünün kör olmadığını da belirtiyor.



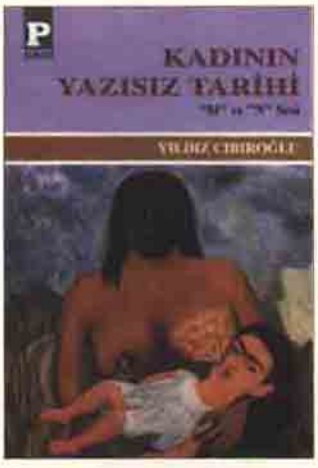
Türk Tıp Dizini

TÜBİTAK
Ankara 1996
275 sayfa

Sağlık bilimleri alanlarında yayınlanan çok sayıda ulusal dergi, sistemli bir şekilde dizinlenmemiş olduklarından dolayı erişilebilirlik ve yararlanım açısından yetersiz kalıyordu.

TÜBİTAK Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu bünyesinde kurulan "Türk Tıp Dizini Oluşturma Komisyonu", Sağlık Bilimleri konusunda ulusal bir dizinleme sistemini ülkemize kazandırarak, yurtiçi yayın kalitesinin yükseltilmesi, standardizasyonu ve uluslararası düzeyde kabul görmesi amacıyla bu dizini oluşturmuştur. Dizinde, "Index Medicus" çerçevesinde İngilizce anahtar sözcükler kullanılıyor.

Sağlık bilimleri alanlarında yayınlanan dergilerin Türk Tıp Dizini'ne kabul edilebilmeleri için esas alınan maddeler, dergilerin periyodik olarak ve düzenli şekilde yayınlanması; dergilerde en az beş yıl süreyle saklı tutulacak hakem değerlendirme sistemi bulunması; makalelerin İngilizce özet ve başlık içermesi; makalelerin "Index Medicus" standartlarına uygun İngilizce anahtar sözcüklerinin olması; dergilerin her yayın yılı sonunda kendi yıllık dizinlerini çıkartmaları; dergi için sürekliliği belirleyen ISSN numarasının Kültür Bakanlığı'ndan alınması olarak belirleniyor.



Olgu Öyküleri II
Sigmund Freud
Çev: Doç.Dr. Ayhan Eğrilmez
Payel Yayınları
İstanbul, 1996
380 sayfa



Olgu Öyküleri'nin bu cildinde Freud'un dört ünlü olgusu yer alıyor. Bunlar, Sıçan Adam; Schreber; Kurt Adam ve Kadın Eşcinselliği.

Şiddet
Cogito
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
526 sayfa



Şiddet nedir, ne değildir, hangi koşullar altında şiddettir? Cogito'nun bu sayısında şiddetin ekonomik, toplumsal, antropolojik, sosyal psikolojik, biyolojik... Kısaca şiddetin bin bir yüzü ele alınıyor.

Bilgisayar Tarihi
Cemalettin N.Taşçı
M.Emin Mutlu
Ağaç Yayıncılık
İstanbul 1991
119 sayfa



Bu kitapta, değişik bakış açılarının ayrıntısına girilmeden ve hiçbiri ihmal edilmeden, bilgisayarların insan hayatına girmesinin tarihçesi anlatılıyor.

Sınırsız Rüyalar Diyarı
J.G.Ballard
Çev: İrem Sağlamer
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
175 sayfa



Alternatif bir bilim-kurgu yaratmaya çalışan Ballard, geleceğin şimdide olduğunu belirterek okuyucuyu "içsel yolculuklara" çağırıyor.

Canlı Hazineler Su Ürünleri

Yaşadığınız dünyanın 2/3'sini oluşturan sucul ortamların sahip olduğu canlı kaynaklarda bugünkü bilgilerimizin çok üzerinde hazineler saklanmaktadır. Keşfedilmeyi bekleyen bu hazinelerin farkında olan ülkeler su ürünlerini temel protein kaynağı olarak kullanmanın yanı sıra, ihraç ederek önemli ekonomik girdiler sağlamaktadırlar. Ayrıca, araştırmalarında su ürünlerini materyal olarak kullanan araştırmacılar sayesinde, bu zengin kaynağın geliştirilmesi ve daha fazla yararlı olmasına büyük çabalar harcanmaktadır. Son yıllardaki literatürlere bağımlı elde edilen sonuçlar, elde edilebileceklerin daha ilk basamaklarını oluşturmaktadır.

Günümüzde deniz biyomedikali, denizde yaşayan canlılardan elde edilen toksinler, endüstriyel kimyasal maddeler, yetiştiricilik (aquaculture), biyokirlilik (biofouling), çevre yönetimi (environmental management), deniz kirliliği gibi konular bilim için yeni ve üzerinde araştırma yapılabilecek büyük bir potansiyele sahiptir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda denizde yaşayan Limulus cinsine ait (L. moluccanus, L. forgipicus) at nalı yengecinin kanından elde edilen "Limulus Amebocyte Lysate" (LAL) ürünü, bir endotoksin olarak ilaç ve farmasotik endüstrisinde denenecek kullanılmaya başlanmıştır. Yengecin bu biyomedial durumu, onu, beklenmedik bir oranda dünya piyasasında pazarlanan önemli bir su ürünü haline getirmiştir. Şu anda Lysate ürünü ticari olarak oldukça fazla tüketildiğinden, Amerika kıyılarında doğal populasyonun tükenmesine neden olmuş ve ulaşılarını pazarda Lysate maddesi eksikliği ortaya çıkmıştır. Lysate ürününün (2,5 ml) fiyatı 110 Amerikan dolarıdır. Ticari ürün adı E. Toxate olan bu madde patolojide ve diğer bilimsel araştırmalarda kullanılmaktadır. LAL, özellikle Gram (-) bakterilere bağlı olarak insanlarda görülen sinüs, menenjit, endopelmitis, bel soğukluğu, ateşli tifo ve septisemi gibi hastalıklarla ilgili endotoksemin teşhisinde kullanılır. Ayrıca bu özel lipopolisakkaritler için yapılan denemelerde ve su kalitesi araştırmalarında kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra AIDS'in erken tedavisinde kullanılabildiği bildirilmektedir.

Normal olarak yengeçlerin kanından bu özelliği elde etmek için onları öldürmek gerekir. Ancak, Hindistanlı bilim adamlarının geliştirdikleri bir metot sayesinde yengeçleri öldürmeden yaklaşık olarak 300 ml' kan alındıktan sonra onlar yaşadıkları habitata canlı olarak geri bırakılmaktadır. Yaklaşık 1/4 litre kanın fiyatı 30 000 Amerikan dolarından daha fazladır. Ekonomik yönden, yengeçin kanından elde edilen belli miktardaki LAL özelliğinin parasal değeri aynı miktardaki külçe altının değerinden daha fazladır. Ancak, yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı at nalı yengecinin rastgele avcılığı popülasyonun nesilinin tükenmesi tehlikesi ile karşı karşıya bırakmıştır.

Su ürünlerinin hammadde olarak kullanıldığı biyoteknolojide, deniz balıklarından elde edilen bir diğer madde Eikosapentaenoikasit ($C_{20}H_{30}O_2$ / C 20:5), (EPA) özelliğidir. EPA özellikle kardiyovasküler rahatsızlıkların tedavisinde önemli bir fayda sağlamaktadır. EPA ve lektinler insan kanındaki kolesterolü düşürmede, kandaki trigliseritleri, düşük yoğunluklu lipoproteinleri ve kanın dolaşım sisteminin bir düzeyde tutulmasında kullanılır. EPA, anti-aggregatory özelliği (pıhtılaşmayı önleyici), kanın viskositesini azaltması ve kuvvetli bir antitrombik madde olarak bilinmektedir. EPA ürününün hazırlanmasında hammadde olarak Hindistan'ın Sunderbans Haliç'inde yaşayan akciğerli balıklardan Boleophthalmus boddaerti ile bir midye türü Macoma birmanica ve bir gastropod türü yumuşakça olan Telescopium telescopium kullanılmıştır. Hammadde olarak kullanılan EPA ürününde %8-12'den başlanarak %60'a ulaşan bir saflık elde edilmiştir.

Biyomedikal alanda en çok kullanılan özütlerden biri olan Heparin dünyada her yıl yaklaşık olarak 35 m³ ton (500 milyon doz) kullanılmaktadır. Heparinin fiyatı ise her 10.000 ünite için 11,50 Amerikan dolarıdır. Heparin hayvanların ağ dokusundaki (domuzun bağırsak mukozası ve sığırın akciğeri gibi) mast hücrelerinden elde edilmektedir. Bu maddenin elde edilmesindeki işlem basamakları, imalatçı firmalar tarafından ticari bir sır olarak saklanmaktadır. Heparin, sülfatlı bir polisakkarittir ve kan damarlarının çatlaması sonucu meydana gelen kanamalarda, kan durduran ilaçların eldesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra arteriosklerozun tedavisinde ve güçlü bir antikoagulant olarak mide operasyonları sırasında artan bir oranda kullanılmaktadır. Gelişen biyoteknoloji ile birlikte diğer alternatif kaynaklardan, özellikle çeşitli su ürünlerinden yararlanarak heparinin elde edilmesi çalışmaları sürdürülmektedir. Bununla ilgili olarak Hindistan'ın kıyı sularında yaşayan kabuklulardan olan *Perna viridis*, *Meretrix meretrix*, *Tellina ala*, *Katelysia opima*, *Telescopium telescopium* türlerinden düşük moleküler ağırlıklı heparin özütü elde edilmiştir. Ayrıca yumuşakça heparini sığır akciğer heparini ile birlikte aynı cinstendir. Bu nedenle özellikle taraklılardan olan *H. meretrix* ve yeşil midye P. viridis, heparinin özütü için uygun potansiyel canlılardır. Bu türlerin dokularından heparin özütü elde etmek için cetylpyridinium chloride (C_5H_5NCl) ve %5-6 heparin ile muamele edilir. İşlem sonucunda yeşil midye (P. viridis)'in her bir kg etinden 200 mg heparin, taraklılardan *H. meretrix*'in her bir kg etinden 90 mg heparin elde edilir. Parasal değeri göz önünde tutulduğunda, heparinin deniz kaynaklı ürünlerden elde edilmesi, onun çoğu yaygın kaynaklardan elde edilmesinden daha uygun ve ekonomiktir. Böylece deniz yumuşakçalarından ürünün imali, dış pazar ve hammaddenin eksikliğini ortadan kaldırabilecektir.















Deniz algleri ürün çeşitliliği açısından ve kıyı ülkeleri ile ticari anlamda son derece önemlidirler. Genel olarak insan gıdası ve hayvan yemi olarak tüketilmelerinin yanı sıra diş macunu, şampuan ve sütlü mamullere ilave edilen maddeler olarak da kullanılırlar.

Agar, kırmızı alglerden elde edilen, yapısında azot bulundurmayan, jel benzeri bir polisakkarittir. Agar, bakteri, mantar ve deniz alglerinin yetiştiriciliğinde, mikrobiyolojide ve çeşitli endüstriyel işlemlerde kullanılır. Agar elde etmede Japonya'da Gelidium amansii, İspanya, Fas ve Portekiz gibi ülkelerde Gelidium cornecum hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde ise bu amaç için Gracilaria confervoides, Gelidium capillaceum ve Phyllophora kullanılmaktadır.

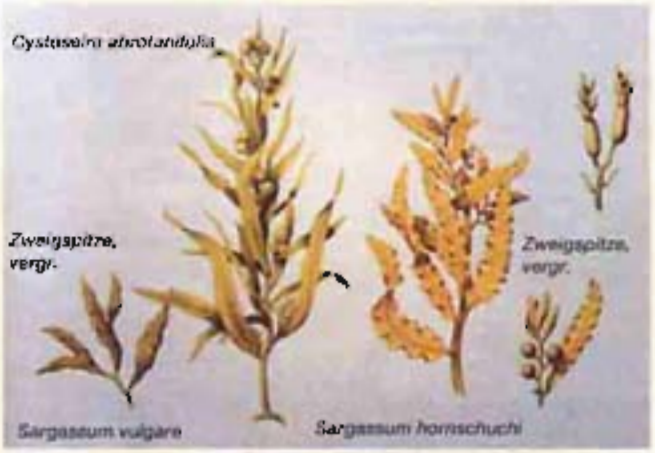
Diğer bir polisakkarit olan Agarose, laboratuvarlarda elektroforezis ve kromatografik analizlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Deniz yosunlarının kültüründe geliştirilmiş teknikler oldukça sınırlıdır. Protoplast füzyon - somatik hibridizasyonu teknikleri deniz yosunlarından agar elde etmek için kullanılan metottur. Tuza toleranslı mikroleyal sistemler, çok yakın bir gelecekte, büyük bir potansiyel oluşturacak olan polisakkaritler, enzimler ve lipidler gibi kimyasalları meydana getirirler.

Kırmızı alglerden chondrus ve Gigartina'dan karagenin (carragen) üretilmektedir. Alg talluslarının sıcak konsantrasyonundan filtrasyonu, ağartılması ve kurutulması sonucu karagenin ürünü elde edilir. Karagenin yapı itibariyle bir polisakkarit olup, D-galaktozun polimerleşmesinden oluşur. Bu ürün genel olarak bir sabitleştiricidir. Bünyesine ilave edildiği su, süt, şeker, alkol miktarının durumuna ve kalitesine göre şelleşme oranında değişiklik gösterir. Denizlerimizde karagenin kaynağı olarak Gigartina teedi ve Gigartina stellata türleri bulunmaktadır.

Alginik asit ve yan ürünleri birçok esmer veya kahverengi alglerden elde edilir; alg cinsine ve türüne göre oranları değişiktir. Fukoidan, Laminaran ve Mannitol birer Algin asidi ürünüdür. Ülkemizde Cystoseira ve Sargassum türleri bu amaç için uygun olup bol bulunmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de bu türlerden alginat edilmeye başlanmıştır. Yapılan çalışmalarda %25-35 arasında verim elde edildiği bildirilmektedir. Alginatlar gıda, kozmetik, tekstil, tıbbi ve boya sanayilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, günümüzde dişçilikte ve farmasotik alanında da alginatlardan yararlanılmaktadır.

Alginatlar, farmasotikte ilaçların imalinde ana madde veya yardımcı madde olarak kullanılmaktadır. Yardımcı madde olarak, özellikle yağ ve mumlarla suda çözeltilerinin yüksek akışkanlık özelliği kazanmalarında kullanılır. Bunun yanı sıra tabletlerde dolgu ve ayırma maddesi olarak (süspansiyon ve dispersiyon) değerlendirilmektedir. Bu ürün hayvan sülfatla sodyum alginat emülsiyon haline getirilip içilerek röntgen filmlerinin çekiminde kullanılır. Aynı zamanda sodyum alginat kolloidal plazma yan maddesi olarak da kullanılır. Bu amaçla, belirli akışkanlık tutularak ve diğer bazı bitkisel yağlarla karıştırılarak sıvı hale getirilen esas etkili kimyevi maddeler (insülin, antibiyotik, hormon, vitamin vb.) ile karıştırılarak enjekte edilebilir ve içilebilir hale gelir. Sodyum alginatın bir diğer kullanım alanı daha vardır. Başka maddelerle hazırlanmış bu karışım ile kalorisi düşük çeşitli beslenme diyetlerini oluşturarak kullanılırsa mide asidini koyulaştırır ve ona tokluk hissi verir. Böylece aç kalmadan zayıflamayı sağlar.

Çoğu maktrokobik deniz algleri biyoteknoloji alanında kullanılmaktadır. Örneğin kırmızı alglerden olan Digenia simplex'den Güney Çin'de antihelmintik olarak yararlanılmaktadır. Sodyum laminarin sülfat ürünü kan sıvılaştırıcı ve fucoidan ürünü ise sindirimi kolaylaştırıcı olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra Rhodemela lorix, Ascophyllum nodosum, Halidrys, Pelvetia, Laminaria digitata Phyllophora ve Chlorella'dan elde edilen chlorella özütleri antibiyotik etkisine sahiptirler.







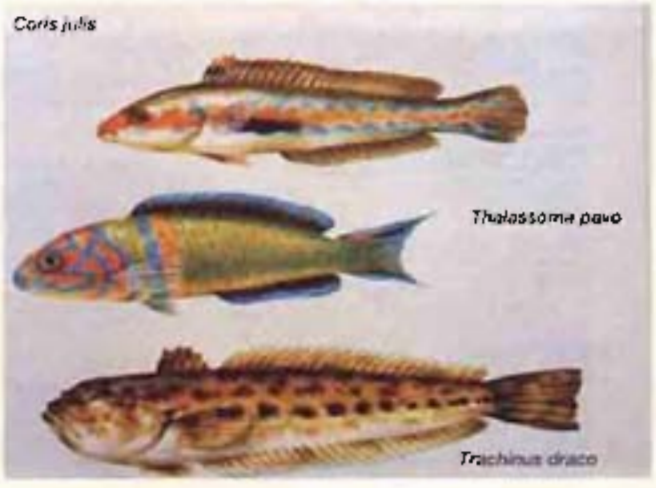


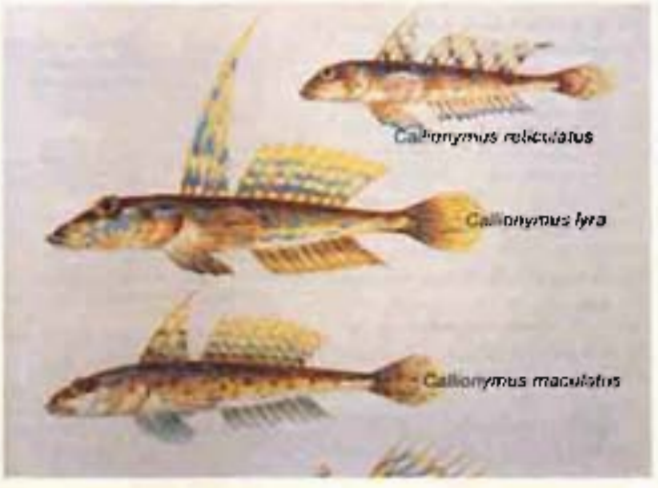
Bunumla birlikte, petrol kaynaklı glisenol üretiminde Dunaliella'dan yararlanılmaktadır. Bu algin kuru ağırlığının %80'inden fazlası glisenol içermektedir. Geri kalan kısım da, lipid içerisinde çözünebilir doğal karoten maddesidir. Bu mikroalgler, yüksek kalitede enerji kaynağı olarak kullanılabilecek %72'den fazla lipid içerirler.

Deniz ortamından doğal olarak elde edilen birçok aktif biyolojik ürünler özellikle kimya endüstrisinde yeni kaynaklar oluşturmaktadır. Bu nedenle, deniz kaynaklarından yeni ürünlerin araştırılarak ortaya çıkarılması gereklidir. Çeşitli organizmalardan izole edilen birçok güçlü kimyasal toksin, ilaç ve farmasotik ajan olarak kullanılan bir kaynaktır. Çünkü, bu potansiyel veya zararlı etki alanları onlara bir ilaç olarak direkt kullanımına olarak sağlamaktadır. Bunlara örnek olarak; kırmızı algler, Xanthid yengeçler ve Tetraodontidae familyasına ait balıkların derisinden izole edilen Tetradotoksin ($C_{11}H_{17}N_3O_8$) verilebilir.

Bunların dışında paralitik kabuklu zehiri olan Saxitoksin Gonyaulax cinsi dinoflegellat ve mavi-yeşil alglerden *Aphanizomenon flos-aquae*'den elde edilmektedir. Ayrıca bu toksinler zar yapılarının incelenmesi sırasında kullanılmaktadır.

Bir diğer toksin norsitoksindir. Yeni olarak yaygın bir kullanıma sahip deniz annelidlerinden Lumbriconereis heteropoda'dan izole edilir. Bu toksin bir insektisid olup, uçan haşerelere karşı öldürücüdür. Sentezlenen türevler ağaç zararlıları ve diğer böcek haşerelere karşı etkili olup, diğer dayanıklı böcek türleri ve sıcak kanlı hayvanlara karşı toksik bir etki oluşturmamaktadır.







Bugün, gıda zehirlenmelerine neden olan deniz kökenli organizmalar ve bunların toksik etkileri ile ilgilenme ve sonuç olarak zehirlenme reaksiyonları hakkında pek çok bilgi mevcuttur. Algler, sölenteratlar, ekinodermler, mercanlar, deniz anemonları, yumuşakçalar, flagellatlar, annelidler, diğer omurgasızlar ve çeşitli balıklardan elde edilen toksinler biyoaktif bileşiklerin zengin kaynaklarını oluştururlar.

Bunlara örnek olarak son derece zehirli ve hızlı çözünebilir bir madde olan palytoksin. Palythoa cinsi zoantid mercanlardan izole edilmiştir. Bu zehir, deniz *Vibrio* türleriyle birlikte bir sölenteratz olan Palythoa'nın simbiyotik yaşamları sırasında sentezlenir. Polythoa'nın *Vibrio cholerae* ile ilişkili olduğu gözlenmiştir. İnsanlar için hafif bir patojen olarak influenza (grip, nezle gibi) hastalıklara neden olur. Fakat laboratuvar kültürlerinde toksin yapma yetenekleri hızlı bir biçimde zayıfladığından, bu özellikleri kaybederler. *V. cholerae* acı sularda ve ılıman bölgelerde yaşayan, kolera'ya neden olan bakteriyel bir patojendir. Bu tür diğer *Vibrio sp.* ile ilişkili olarak palytoksin üretir. Kolera toksinine karşı monoklonal antikorlar, kolera toksini içeren spesifik antiserumlar hybridoma teknolojisiyle üretilmektedir.

Diğer bir *zehir* olan tetrodoksin karışık bir toksindir. Haliclona cinsine ait çeşitli deniz süngerlerinden izole edilmiştir. Balıklara ve farelere toksik olan bu madde Ehrlich asites tümörlerinin büyümesini durdurmaktadır. Bryostatin, Ectoprocta filumunun denizde yaşayan türlerinden izole edilmektedir. Bu madde tümöre karşı bir özellik göstermiştir. Bryostatin'in son derece küçük dozları antineoplastik olaylarda faydalı olabilir.

Son yıllarda yapılan deniz biyoteknolojisi araştırmaları, deniz ortamı koruma yollarını belirlerine, kirliliği azaltma, korozyon ve tehlikeli sınıfların biyolojik olarak artma eğilimini düzenleyemeye yönelmiştir. Denizlerdeki kirlilik, sayıları her geçen gün fazlalaşan yetiştiricilik endüstrilerinin neden olduğu, tehlikeli bir sonuçtur. Sentetik bileşikler doğal ürünlere göre, sularda biyolojik olarak indirgenmeden daha uzun süreliler. Çünkü bu bileşikler çözünebilecek için gerekli olan doğal enzimleri üretemezler. Bu sorunun çözümünde ise yine bir başka canlı su ürünlerden, yani atık suların biyolojik arıtılması ve sudan uzaklaştırılması ile spesifik bir grubu indirgenmesi için enzim sistemleri ihtiva eden mikroorganizmalardan yararlanılır.

Su ürünlerinin insanlar için ne denli önemli olduğunu sadece belirli örnekler ile açıklamaya çalıştık. Adeta sonsuz olan bu hazinenin ilk önce canlı kaynaklar açısından tespiti gerekmektedir. Özellikle su potansiyeli son derece yüksek olan ülkemizin bu hazineden alabileceği çok şey olduğu kesindir. Yeter ki su ürünlerini hedefleyen makro bir politika oluşturabilsin ve su ürünlerine yönelik araştırmalara ağırlık verilebilsin.

Mustafa Uluüzüm
Araş. Gör., Süleyman Demirel Üniv. Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir

Kaynaklar
Ateş, D. *Kültürel Su Ürünleri ve Üretim Teknoji*, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 865, Ders Kitabı 253, 201 s. 1984.
Güner, H., Arslan V., *Tuhafmacan Balıkları Sistematiği*, I. Cilt (Ağız), Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Ser. No. 168, İzmir 214 s. 1997.
Kobayashi, J., Ishibashi, N., "Bioactive metabolites of symbiotic marine microorganisms." *Chem. Rev.* (6) 1553-1564 pp. 1993.
Nisamet, A.K., "Biotechnology opens new farm prospects", *Fish Farmer* (9) No. 6, 33-36 pp. 1993.
Tewari, A., Thampan, K., and Joshi, H.V., "Effect of Chlor-alkali Industry Effluents on Growth and Biochemical Composition of Two Marine Macroalgae", *Marine Pollution Bulletin*, India Volume 25 No. 1, 53-56 pp.

Etnobotanik Enstitüsü

Sayın Tuna Ekim'in Bilim ve Teknik Dergisi'nin Haziran 1996 tarihli 343. sayısında yer alan 'Neden Ulusal Doğa Tarihi Müzesi' adlı yazısı ülkemizin son derece önemli bir eksiğine değiniyor ve bu konuyu enine boyuna irdeliyordu. Ekim'in yazısının Ulusal Doğa Tarihi Müzesi ve Botanik Bahçesi kurulması kampanyasının öncü bayrağı olduğunu düşünüyorum. Bu projenin uzak bir düş olmak yerine, kamu ve özel kaynakların yönlendirilmesiyle çok kısa zamanda hayata geçirilebileceğine inanıyorum. Bu güvenin nedenlerini şöyle sıralayabilirim:

1) Ülkemizin biyolojik çeşit zenginliği bilim çevrelerinde birkaç yüzyıldır bilindiği halde son yıllara dek kamuoyu bu konuda yeterince aydınlatılmamıştı. Yurdumuzda da dünyada olduğu gibi çevreci/yeşil akımların etkisiyle doğanın korunması, ülkemizin çeşitli doğal zenginliklerini gelecek kuşaklara bozulmadan aktarılması fikri gelişmeye ve ülkenin gündemine girmeye başladı. Ancak ve temiz sanayi'lerine doğal çevreye verdikleri zararlar nedeniyle karşı koyan yetkili halkın, onlara destek veren kuruluşların ve gönüllülerin çalışmalarını, Cizreva kaplumbağalarını koruma projesinin başarısını anımsayalım. Doğal Hayatı Koruma Derneği'nin başlattığı bazı endemik bitki türlerinin, kuş kanadlarının korunması projelerini de sayılardan geçirmeyelim. Çevreye duyarlığın oluşması, böylesi bir Ulusal Doğa Tarihi Müzesi kampanyasının başarıya ulaşmasında önemli bir ön adımdır.

2) Türkiye'nin bitki, hayvan ve jeolojik zenginliklerine ilişkin malzemenin ve belgelerin büyük bir kısmı üniversite koleksiyonlarında, çeşitli bilim insanlarının özel koleksiyonlarında ya da amatör toplayıcılarda dağınık olarak ve çoğu kez yeterisiz koşullarda saklanmaktadır. Bir Ulusal Müze kurulduğunda bu malzemelerin çoğunun kişi ve da kurumlarca Müze'ye devri ya da bağışlanması sağlanabilir. Kişilerin bir yaşam boyu topladığı malzemeleri, belgeleri bir kurum çatışı altında değerlendirmeleri fikri de toplumumuzda gitgide yaygınlaşmaktadır.

3) Ülkemizde özel sektörün bilim ve kültür projelerine desteği giderek yerleşti. Birçok etkinlik ve bazı kurumların oluşması bu sayede gerçekleştirilebilmekte. Bunun konumuza en yakın örneğini Sayın Hayrettin Karaca'nın ışıdemları desteğiyle kurduğu TEMA Vakfı ve kendi birikimleriyle gerçekleştirdiği Karaca Arboretum'unda görmek mümkün. Yerel yönetimlerin de bilimsel ve kültürel oluşumları destekleme eğilimleri ve bu işbirliğinin başarılı örnekleri giderek artmakta.

4) Böylesi bir müzenin gerçekleşmesi için gerekli potansiyel malzemenin, maddi kaynaklarının yanı sıra bazında çalışacak eğitimli insan gücünde de sıkıntı çekmeyeceğiniz kesin. Gazi Üniversitesi Botanik Ana Bilim Dalı Herbaryumu'nun olağanüstü bir ekip çalışmasıyla kısa sürede gösterdiği gelişime, yetişmiş insangücümüze olan inancı pekiştirecek örneklerden biridir.

5) Bir Ulusal Müze ve Botanik Bahçesi kurulması elbette çok büyük maliyeti olan bir projedir, ancak bu ülke bir proje hayata geçirildikten sonra, zaman içinde özellikle Botanik Bahçesi aracılığıyla kendini gelişmeye kaynakları fazlasıyla edecek bir yapıya kavuşabilir. Bahçenin giriş ücreti, satış tezgahları ve çeşitli etkinliklerden elde edeceği gelirlerle zenginleşmesi, olanaklarını artırması mümkündür.

Sayın Ekim bir Müze ve Botanik Bahçesinin neden gerekli olduğunu ayrıntılarıyla anlattığından burada bunları tekrar sıralayacak değilim. Ancak böylesi bir projenin gerçekleşebilirliğine inancımın ardında yatan nedenleri sıralamakla yetindim. Yazımda her iki oluşuma birlikte yer vermesi bana pek hoş kurumlar gibi değil, bir bütünün parçaları gibi görmesi de beni sevindirdiğini saklamadım. Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nin geniş bir alana yayılmış bir Botanik Bahçesi içinde







yer alması birçok bakımdan çok önemli olabilir. Türkiye'nin bitki ve hayvanlarına, jeolojik oluşumlarına ait eşsiz örneklerin korunduğu ve sergilendiği bir müze yapısı ve araştırmacılara yönelik ek alanlarının (kütüphane, laboratuvarları canlı ve binbir renkte bitkiler içeren bir bahçeyle çevrelenmesi birçok kişiye dış ya da ütopya gibi görünebilir. Bunları düşünürken kurulum giderlerini, ancak düşlerimizi kurarken hayallerimizi sınırlayalım ve en azını değil, en iyisini hayal edelim. Bu hayalin her taşının emine boyuna düştüğünü... İşte bu taşlardan biri olarak, bu Müze ve Botanik Bahçesi Projesinin ayrılmaz bir parçası, ünitesi olarak gördüğüm Etnobotanik Enstitüsünü önerisini burada geliştirmek, farklı ilgi alanlarından Bilim Teknik okurlarıyla paylaşmak istedim.

Etnobotanik Nedir?

Etnobotanik, genel anlamda evrim süreci içinde insan-bitki ilişkilerini inceler. Daha dar anlamdaysa bir yörede yaşayan halkın yakın çevresinde bulunan bitkilerden çeşitli gereksinimlerini karşılamak üzere yararlanma bilgisi olarak özetlenebilir. Antropologlar, botanikçiler, farmakologlar, arkeologlar ve ziraatçiler, herbiri insan-bitki ilişkilerinin farklı yönlerini araştırabilirler. Araştırmalarında belirli ortak yönler olmakla birlikte bir kısım araştırmacılar belirli bir yörede halkın sadece yenilebilir bitkilerle ilgili bilgisini, bir diğeri ilaç olarak kullanılan bitkileri, bir başkasıysa belirli türlerin o yöre halkınca kullanımını irdeleyebilir. Bitkilerin tanıma alınması, bir yerden bir başka yere taşınması ve bu arada insanla etkileşim sürecinde geçirdiği morfolojik değişimlerse gen mühendislerini olduğu kadar arkeobotanikçileri, ziraatçıları da ilgilendirir. Ancak tüm bu birimlerden farklı görünen araştırma alanları etnobotanik içinde değerlendirilebilir.

Bitkilerden yiyecek-içecek, yem, yakacak ve ilaç olarak yararlanma en yaygın bilgi birimlerimizdir. Kırsal kesimde yaşayan pek çok kişi çevrelerindeki hangi yabani otların, meyvelerin, mantarların, kök ya da yumruların yenebilir olduğunu, çay olarak demlenen ot ya da çiçekleri, hayvanların yediği ya da yemediği otları, yakacak olabilecek çalı-ot türlerini, çeşitli hastalıklara karşı ilaç yapılan, rüsum olarak kullanılan, nazarlık yapılan, süpürge edilen, zamk çıkarılan, tütün ya da kahve yerine kullanılan, yünlerin mordanlanmasında ya da boyanmasında yararlanılan bitkilerin bir bölümünü bilir. Bu bilgi birikimi insanların bu tür bilgilere gereksinimlerinin azalmasıyla, yöre/lerinden göç etmeleriyle, kentleşme ve zorlamalarla etkisiyle giderek erozyona uğramakta, bilimsel olarak hangi bitki türlerinin söz konusu olduğu bile anlaşılmadan yok olabilmektedir. Bazı türlerin bir zamanlar boya ya da ilaç bitkisi olarak kullanıldığı bilinse bile nasıl hazırlandığı ile ilgili reçeteler, onlardan yararlanan kuşakların ölmesiyle kaybolabilmektedir.

Türkiye'nin hemen her bölgesinde özellikle yenen otlarla ilgili bilgi oranları kıza kuşaktan boyu aktarılagelmiştir. Yenebilir olan toplamak, yıkamak ve kimisini yenebilir hale getirmek üzere pişirmek ya da kurutup kışa hazırlamak genellikle kadınların bilgi birikimleri içindedir. İlaç, boya, süpürge yapılan bitkiler konusunda ve yakacak olarak toplanıp kış için yığılan bitkilerle ilgili birikimler de daha çok kadınlara özgüdür. Yemlulu bitkiler, mantarlar ve çeşitli meyveleri iyi bilenler ve toplayanlarsa erkek çocuklarla yetişkin erkekler, özellikle çobanlardır. Yem bitkileri ve hayvanları zehirleme potansiyeli olan bitkiler de çobanların, hayvancılık yapan köylülerin yüzyıllar-binyıllar boyu kuşaktan kuşağa aktardıkları bilgilerdir.

Faydalı bitkilerin hemen hemen tamamına yöreden yöreye değişen isimler verilmiştir. Bu adlandırmalar kimi kez dar bir alanda bile bir köyden diğerine değişebilmekte, hatta aynı köyde bir bitki iki-üç adıyla birden tanınmaktadır. Bazen de birkaç farklı türde bitki aynı özellikler sahip olduğu için aynı adla anılmaktadır. Anadolu'da 9000'i aşkın eğreltiotu ve tohumlu bitki türü olduğu, bunların yaklaşık üçte biriniyse endemik olduğu bilinmektedir. Bunların ne kadarının halk tarafından yararlanılan bitkiler olduğunu ne bilmekten çok uzağız.

Ekonomik yönden önem taşıyan bitkiler- tarımı yapılan türler, yağ, yem bitkileri, ilaç hammaddeleri gibi- dışında etnobotanik çalışmaları ülkemizde az sayıda yapılmıştır. En yaygın olarak halkın bilgisine başvurulan alan, tıbbi bitkilerdir (örneğin Baytop 1984; Fujita et al 1995). Oysa ülkemizde beslenme amacıyla ot toplayıcılığının zengin bir geçmişi olduğunu ve bu geleneğin kırsal kesimde halen sürmekte olduğunu biliyoruz. Özellikle Ege ve Karadeniz Bölgesi'nde doğa zenginliğinin de katkısıyla yaygın bir 'ot kültürü' nün varlığı bilinmekteyse de bu zenginlik şimdiye değin çok az araştırılmıştır. (Baytop 1994; Işık et al. 1995; Lyle-Kalças 1974; Öztürk ve Özçelik 1991). Etnografik çalışmaların bazılarında (örneğin Balaman 1982, Koşay 1977) geçim ekonomisinin bir parçası olarak toplanan otlar, meyve ve mantarların adlarına değinilmişse de yerel isimler, her yörede başka başka bitkilere verilmiş olduğundan bu adlar aracılığıyla bitkilerin bilimsel tür adlarının saptanması olanaksızdır.

Anadolu, tarıma ilk geçişin yapıldığı merkezlerden biri olarak da önemlidir. Neolitik dönemde tarıma alınan buğday, arpa gibi tahıllarla mercimek, nohut gibi baklagillerin birçoğunun atası olan yabani bitkilerin vatanı Anadolu'dur. Bu bitkilerin de araştırılması, yayılım alanlarının saptanması, kazı bulgularıyla karşılaştırılarak değerlendirilmesi ülkemizde olduğu kadar Yakın Doğu'da tarımın gelişmesini ortaya koymak bakımından da önemlidir (Nesbitt 1995). Ayrıca geleneksel tarım (ekme-biçme-harmanı) ve gıda öğütme/hazırlama yöntemlerinin araştırılması da gerek arkeobotanikçilerin gerekse etnobotanikçilerin ortak ilgi alanlarındadır.

Etnobotanik Enstitüsü'nün İşlevleri Neler Olabilir?

Ülkemizde yerel halkın kullandığı tüm bitkilere ait örneklerin ve bunlara ilişkin geleneksel bilgilerin tek bir merkezde toplanması, bir etnobotanik arşivi oluşturulması, bu bitkilerin ekonomik değerlerinin irdelenmesi, potansiyel yiyecek, alternatif yakacak olarak değerlendirilmesi, ilaç, yağ, kozmetik alanlarında yeni kullanımların ortaya çıkarılabilmesi bir ulusal etnobotanik enstitüsünün işlevleri arasında sayılabilir. Endemik bitkiler açısından bunca zengin bir ülkede halkın bilgisinden yararlanmayı bilebilirsek, gerek o yörenin gerekse ülkenin ekonomisine katkı sağlayabilecek, çok değerli kazanımlarımız olacağı büyük bir olasılık olarak görülmelidir. Bu araştırmalar sırasında saptanan yeni türler ve yeni dağ/ova alanları da botanik çalışmalarına katkı sağlayacak, belirli türler için koruma alanları kurulması da öngörülebilecektir.

Geleneksel çevreden yararlanma bilgisinin değerlendirilmesi ve halka bunun bilimsel sonuçlarını duyurmanın, onları bu birimleri tüketmeden, bilinçle kullanmaya yöneltmenin yararı büyüktür. Çok basit bir örnek vermek gerekirse, halkın evkiden beri bazı hafif mide ve bağırsak rahatsızlıklarında kullangeldikleri kuşburnu, adaçayı çeşitleri gelişmiş ülkelerde yoğunlukla tüketilirken, ülkemizde özellikle kırsal kesimde her türlü derdin şifası 'hap' la sınırlanmış, eski bitkisel ilaçların şahnesi dama atılmıştır. Bu durumlarda halkın unutulmuş bilgisinin yeniden anımsatılması, geri kazan-



dırılması da zor botanik bahçesi- etnobotanik enstitüsü işbirliğinde gerçekleştirilebilir. Botanik Bahçesinin bir bölümü faydalı bitkilerin üretildiği bir koruma-eğitim alanı olabilir. Doğada tükenmeye yüz tutmuş ya da dağılımı sınırlı türler uygun ortamlar yaratılarak yeniden yaşatılabilir, canlı bir laboratuvar oluşturulabilir.

Enstitü, botanikçilerle çeşitli bilim dallarından araştırmacıların ortak alan araştırma metodlarını belirledikleri, kendi çalışmalarının sonuçlarını irdeledikleri, bu enstitüdeki koleksiyonlardan ve kütüphaneden yararlanarak yeni saptamalarda bulunabildikleri, birarada çalışabildikleri bir merkez olabilir. Yerli ve yabancı araştırmacıların çalışma sonuçlarını ve malzemelerini karşılıklı zenginleşmesi ve bilgi alışverişini hızlandırarak kısa sürede faydalı bitkiler konusunda çok önemli kazanımlara ulaşılması olasıdır. Etnobotanik çalışmalarına bir an önce hız verilmesi, hem yararlı bitkilerin bir an önce korunması hem de onlara ilişkin bilgilerin derlenmesi açısından son derece önemlidir. Bu oluşumun hız kazanması kadar Ulusal Doğa Tarihi Müzesi içinde değerlendirilmesi de anlamlı ve gerekli olur. Bu tür bir çalışmanın gelişkin bir herbaryumu, örnek-referans koleksiyonlarına, kütüphanesine ve çeşitli uzmanların ekip çalışmasına duyacağı gereksinim açıktır. Enstitü çalışmalarının oluşturacakları araştırma projelerine destek de büyük olasılıkla World Wildlife Fund for Nature (WWF), UNESCO, International Society for Etnobiology, Darwin Initiative for the Survival of Species gibi çeşitli yurtdışı kuruluşlardan sağlanabilir.

Dünyada Etnobotanik Alanında Son Gelişmeler

Etnobotanik çalışmaları tüm dünyada hızla popüler olmaya başladı. Yağmur ormanlarından elde edilen yeni ilaç hammaddeleri ya da şifalı otlarla ilgili yazılar sadece bilimsel yayınlarda değil günlük gazete ve dergi yazıları olarak da sık sık karşımıza çıkmaya başladı. Ancak bunların etnobotanik adlı bir bilim dalına ait çalışmaların sonuçları olduğu çoğunlukla gözardı edildi. Uzun süre sınırlı uzmanların üçüncü dünya ülkelerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarla sınırlı kalan bu alanda son 20 yıl içinde gelişmekte olan ülkelerden uzmanların yetişmesiyle hızlı bir değişim yaşanmakta (Ford 1990). Özellikle Hindistan, etnobotanik alanında hızı çeken ülkelerden biri. Hint Etnobotanikçiler Derneği ve yayınlarıkları Ethnobotany dergisi uluslararası saygınlığa ulaşmış durumda. Çin, geleneksel tıp bilgilerini derlemenin yanı sıra oluşturduğu Kunming Botanik Enstitüsü'nde yer alan etnobotanik Laboratuvarında dünyada tüm araştırma enstitülerinden fazla sayıda, yirmi tam-gün çalışan etnobotanik uzmanı istihdam etmekte. Bu enstitü dışında da birçok etnobotanikçi çeşitli bölgelerde yüzeysel, yakacak, bitki ekolojisi konularında araştırmalarını sürdürmekteler. Nijerya, Kenya gibi Afrika ülkelerinde ve Latin Amerika'da hızla ekip çalışmalarına ve yeni laboratuvarlar kurulmasına başlanmış durumda. Uluslararası Etnobiyoloji Topluluğu iki yılda bir kongreler yaparak bilimsel çalışmalara tartışma olanağı sağlamakta. Ancak henüz Türkiye'de etnobotanik çalışmalar sistemli ve tek merkezli olmaktan çok uzak.

Sayın Tuna Ekim'in yazısının uzun süredir bir avuç bilim insanı tarafından projelendirilmekte olan bir Müze-Botanik Bahçesi oluşturulmasına örnek olması, bu projenin tüm bilim alanları ve gönüllülerce desteklenerek işlerliğe kavuşturulması ve bu yapı içinde etnobotanik araştırmalarının da hakettiği yeri alması en içten dileğimdir.

Timur Ertuğ
Washington Üniversitesi Antropoloji Bölümü

Kaynaklar

Baksan, A. R. "Ev-Ve Kızıl Genel Etnografyası", E. Ün. Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları, V. İzmir, 1982.

Baytop, T. "Türkçe'de Bitkisel Tedavi Geçmişte ve Bugün", İstanbul Üniversitesi Yayınları 3255, Eczacılık Fakültesi 40, İstanbul, 1984.

Ford, J.R. "Ethnobotany 1990", *The Nature and Status of Ethnobotany*, Second Edition, s. xv-xxiii, Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, 1990.

Fujita, T., R. Seidl, M. Tabata, E. Yoshida, G. Honda, Y. Takeda, T. Tanaka ve Y. Takaishi "Traditional Medicine in Turkey VIII. Folk Medicine in Middle and West Black Sea Region", *Economic Botany* 48: 416-422, 1994.

Işık, S. A. Güzel, C. Aslan ve M. Öztürk "Afyon (Türkiye) ilinde bazı tarlacı etnobotanik özellikler", *O.F. Üniversitesi Botanik Dergisi* 23: 161-216, 1999.

Kaçar, H. Z. *Palet Etnografyası ve Folklor Araştırmaları*, Ege Doğa Turizmi Üniversitesi Kültür Projesi Yayınları 002, Ankara 1992.

Lévi-Kaçar, S. *Food from the Fields. Edible Wild Plants of Europe Turkey*, Folk Museum, Romania, İzmir, 1974.

Sezikli, M. "Türkiye Işık Tıbbı Tarihi Üzerine Araştırma ve Mülahazalar", *Belleten* 14, Türk Dergisi, 136-215, Ankara, 1950.

Öztürk, M., H. Özçelik *Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri*, YYÜ, Ö. Ankara, 1995.

Hasta Sorumluluğu

İnsanları sağlıklı hallerini sürdürebilmeleri için göstereceklerini dikkat ve özen, olası tıbbi müdahale ihtiyacını azaltmaktadır. Örneğin aşırı alkol, sigaranın bırakılması, kilo verilmesi, fizik egzersizlerinin yapılması gibi yaşamsal alışkanlıklarda yapılacak değişiklikler kalp hastalıklarında önemli azalmalara sebep olmaktadır.

Son onbir yıllar içerisinde dünya kamuoyunda "Hasta Hakları"ndan söz edilirken, yakın zamanlarda ise daha "Hasta Sorumluluğu" tartışmaları gündeme gelmeye başlamıştır. Nedir hasta sorumluluğu? Etik, hukuk ve siyasal boyutlarla yüklü bu sorunun yanıtını henüz kolayca verebilmek çok güçtür. Konuyla ilgili yaklaşım biçimleri hemen hemen değişmek zorundadır.

İnsanların yaşam dengelerini altüst eden hastalık dediğimiz olumsuz sağlık durumlarının kaynağı, yüzyılımızda yıl insan ömrünün dışındaki doğa dışı güçlere, mistik kuvvetlere, dinsel temalara bağlanır. Böylesi bir anlayışta sağlıklı hallerini sürdürme konusunda insanlara etkenle herhangi bir sorumluluk yüklemek söz konusu değildi. 19. yüzyıldan itibaren hastalık nedenlerinin anlaşılması ve insan sağlığına olan bakış açısının değişmesine rağmen, insanların kişisel olarak sağlıklarından doğrudan sorumlu tutuldukları da pek söylenemez. Çünkü bu dönemde sağlık geneline yayılan iyi bir sağlık sisteminin kurulabilmesi halinde, sağlık alanında arzu edilen sonuçlara ulaşılabileceği düşünülüyordu. Bugün ise içerik, kapsam ve yönetimi açısından tamamlanmasa da hasta olmamasının, kişilerin sağlıkları yönünden bir "sorumluluk" konumu içinde oldukları görüşü dünyada yer etmeye başlamıştır.

Kişilerin gerek tıbbi tanı ve tedavi sırasında gerekse sağlık hizmetlerinin yararlı biçimde kullanılmasında gerekse sağlık harcamalarına katılımında belli bazı sorumluluklar yüklenmeleri gerektiği savunulmaktadır. Bu bağlamda dikkatler insan sağlığını olumsuz etkileyebileceği bilinen "risk" konusu, karar, tutum, davranış ve alışkanlıklar üzerine yoğunlaşmaktadır. Gebelikte annenin bebeğe zarar verecek risklerden kaçınması, sakat doğacak bebeklerde tercih sorunu; sigara ve alkol alışkanlığı; futbol, kayak, otomobil yarışı gibi tehlikeli sporlar; sağlığı yararlı egzersizleri ihmal etmek; güneş ışınlarına aşırı maruz kalma; aşı gibi koruyucu tıbbi müdahaleleri yaptırmamak; süratli araç kullanma, emniyet kemeri kullanmama gibi günlük yaşam alışkanlıkları hemen akla gelen, konuyla ilgili örneklerdir.



Hekim-Hasta İlişkisinde Hasta Sorumluluğu

Geleneksel Hipokratik tıp etiğinde hekim-hasta ilişkisindeki etik öğeleri, hekimin sorumluluğu (yükümlülük, ödevi yönünden belirlenmişti. Bu ilişki içerisindeki taraflar arasında eşit güç dengeleri bulunmamaktadır; yardıma muhtaç güç durumdaki hasta, kendisine yardım edebilecek bilgi ve beceri sahibi hekim karşısında edilgen konumdadır. İşte hekimin güvenli bu üstün öğenin, hasta aleyhine kullanılmasını önleyecek amacıyla bazı etik ilke ve kurallar 2500 yıl önce hekimlere mesleki sorumluluk olarak yüklenmiştir. Yaklaşık son 30 yıl içerisinde ise hekim-hasta ilişkisindeki temel unsuru olan hekim (bu çağımızda sağlık çalışanları demek daha doğru olur) sorumluluklarına, bir ölçü hasta hakları sonucu da eklenmiştir. Bu yeni durum, aynı zamanda hekime ait etik sorumluluklarını, bir hak olarak hasta adına dile getirilmesidir.

Hasta hakları kavramı 1960'lardan sonra Batı dünyasında, her insanın, yalnızca kendisi tarafından kullanılabilecek kişilik ya da özerk hakların bulunduğu ve bunların korunması gerektiği anlayışının bir sonucudur. Bu süreçte her koşulda hayata yararlı olmayı birinci ilke olarak benimseyen geleneksel tıp etiği, karşısına "Hasta özerkliğine Saygı" ilkesini de katar. Böylece hekim sorumluluğu niteliksel bir değişime uğramış olur. Bizlerini tanımlayan hasta hakları ve özerkliğe saygı ilkesi doğrultusunda aydınlatılmış onam, tıbbi kararda hastanın katılımı, saygılı bir hekim, gerçeği anlatma, tıbbi bilginin gizliliğinin korunması gibi etik öğeler hekim-hasta ilişkisine yerleşir.

Özerklik kavramını yakından incelediğimizde sanıldığının aksine iki ayrı bölümden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Kişi özerkliği kavramı belli bir sınırlılık içinde tutum ve davranışta bulunabilmeyi içerirken, aynı zamanda bu tutum ve davranışların sonuçlarından sorumlu olmayı da gerektiriyor. Bu çerçevede özerk bir birey olarak hastanın tedavi sürecine içtenlikle ve hekimiyle (hemşire vd.) işbirliği içerisinde, tıbbi kararda belli bazı sınırlılıkların (yükümlülük, ödev) varlığı ortaya çıkıyor. Bu durum hasta özerkliği kavramını pratikte şekişti-



ren bir boyut. Eğer hekim-hasta ilişkisinde hastanın özerkliği ve hasta haklarından söz ediliyor ise bu yalnızca hekimin çabasıyla değil, hastanın aktif katılımıyla gerçekleşecek bir işbirliği sonucu olabilir. Sağlığı, hastalığı, sıkıntılarıyla ilgili beklentilerinin gerçekleşmesini isteyen hastanın, hekime yardımcı olması gerekir. Hekimin tıbbi bilgi ve becerisi sorunların çözümünde belli bir yere kadardır. Hastanın işbirliğine katkısı oranında bu sınır genişler. Hastanın herşeyi hekimden bekleyen geleneksel anlamdaki bir "hasta" olmaktan çıkması gerekir.

Hasta, hastalık ve rahatsızlığının bilincinde, davranış ve eylemlerinin sonucuna katlanan, hastalığını vicdanı sömürü konusu yapmayan, soru soran, inceleyen, hekimi ve kendisini sorgulayarak ilişkide belirleyici rol alan birisidir artık. Hastanın, şikayet ve yardım isteme nedeni hakkında hekimine karşı dürüst olmalıdır; kişisel bilgiler ve hastalık öyküsü eksiksiz, geniş, ayrıntılı ve doğru biçimde aktarılmalıdır. Hasta tanı-tedavi program ve kurallarına uymalıdır; tıbbi tedavi ve tavsiyeleri yerine getirmeli, yerine getirmediği durumda hekimine bildirmelidir, yanlış bilgi vermemeli ve onu yanıltmamalıdır. Onun sorunlarıyla ilgili beklentilerinde açık sözlü olması gerekir; şikayet ve problemlerinin hekim tarafından önceden tahmin edilmesini istemeye hakkı yoktur. Düşünce ve beklentiler açıkça dile getirilmedikten sonra sağlıklı sonuçlar elde etmek güçleşir. Hastalar kendi sağlık sorunu ve tanı-tedavisiyle ilgili olabildiğince bilgilenmeye çalışmalıdırlar; örneğin tedavi ve ilaçların yan etki ve zararları, salgın ve bulaşıcı hastalıkların yayılma yolları, nasıl korunulacağı konularında olduğu gibi. Hekimin etik sorumluluk içerisinde hasta ile işbirliğine gitmesi; insan onuruna yakışır biçimde davranması, kişilik hak ve değerlerine saygı göstermesi hasta tarafından değişik amaçlarla istismar edilmemelidir.

Toplumsal Boyut

Hasta sorumluluğu, yalnızca hekim-hasta ilişkisi kapsamında değildir. Belki de ondan daha fazla günümüzde tartışma konusu olan, kişilerin kendi sağlıkları konusunda öteki kişilere ve topluma karşı etik sorumluluklarıdır. Burada genel olarak sorunsal kabul edilen, kendilerine düşen koruyucu önlemleri alıp almadıkları, sağlığı uygun tutum ve davranışları gösterip göstermedikleri, zararlı etkilerden kaçınıp kaçınmadıklarıyla ilişkindir.

Günümüzde sağlık hizmetleri çok yüksek harcamalar gerektirmektedir. Bu harcamalar çeşitli biçimlerle de olsa, yine tüm toplumun katılımıyla sağlanmaktadır ve harcama kaynakları her yer ve zaman için sınırlıdır. Kişinin sağlığa zararlı yaşam alışkanlıkları sürdürmesi ve gerekli önlemleri almamasının getireceği hastalık, yaralanma, sakatlık durumlarının tedavisi için yapılan harcamalar tüm toplum kesimi tarafından ödenmektedir. Dolayısıyla kişisel yanlışlıkların bedeli en az kendisi kadar başkaları tarafından da karşılanmış olmaktadır. Öyleyse kişiler yüksek maliyetli sağlık harcamalarına yol açıcı etken sebep olmamaya çalışmalıdırlar; başkalarına yük getirici noktalara varmadan, sağlıklarıyla ilgili üzerlerine düşeni yapmalı ve kontrolü ele almalıdırlar.

Konuyu örneklendirebiliriz. Kişilerin zararlı yaşam alışkanlıkları dendiğinde akla ilk gelen sigara ve alkol oluyor. İnsanların sağlıkları için zararlı sigara ve alkol kullanımından vazgeçmeleri gerekir. Akciğer kanseri de içinde olmak üzere sigaranın verdiği zararlar bilinmektedir. Sigara içen bir insanın karşılaşacağı sağlık sorunları, içmeyene kıyasla daha fazladır. Bu alışkanlığın sebep olduğu zararlar, içmeyenlere kıyasla o kişilerin daha fazla tıbbi bakım ve tanı-tedavi olanaklarını kullanmasına neden olmakta; sonuçta sağlık finansmanının eşit biçimde olmayan bir kullanımı ortaya çıkmaktadır. Belli bir denge içerisinde oluşturulan sağlık kaynakları, böylelikle adaletsiz biçimde dağıtılmış olmaktadır.

Yine, alkol kullanımı sonucu gelişen akciğer harabiyeti konumuz çerçevesinde karşımıza çıkan güzel bir örnektir. Zararları bilinirken, bu alışkanlıktan vazgeçmeyip karaciğeri iflas ettirmek bir yerde insanların hastalığı gönüllü kabullenimleridir. Çeşitli hastalık sebeplerinden karaciğer sirozuna yakalanarak, bu organı işe yaramaz hale gelmiş bir hastanın bugün tek tedavi yolu karaciğer nakli-dir. Oysa dünyanın hemen her yerinde, organ bekleyen hastaların ancak küçük bir bölümü için organ temin edilebilmektedir. Bir tarafta ellerinde olmayan nedenlerle hastalığa yakalanmış organ bekleyen hastalar, öte tarafta alkol alışkanlığından vazgeçememiş, bile bile kendini bu sona sürüklemiş organ beklemekte olan hastalar vardır (Amerika Birleşik Devletleri'nde organ bekleyen hastaların yaklaşık yarısı alkol nedenli karaciğer yetmezliğidir). Bu olanaktan yararlanabilecek az sayıdaki şanslı hastayı seçme başlı başına etik bir sorundur. Bu noktada, "alkol nedenli siroz vakaları ile başka nedenli siroz vakalarını, organ bekleme sıralamasında aynı ölçütlerle değerlendirmenin, etik yönden doğru olup olmadığı" sorusu sorulmaktadır. Bu çerçevede alkol nedenli siroz vakalarının bu olanaktan tamamiyle mahrum etmenin yanlış olacağı, bunlar için en azından farklı, yeni ölçütler getirilmesi görüşünü taşıyanlar da bulunmaktadır.

Günlük yaşamda farkında olunarak ya da olunmayarak yapılan çok sayıda kişisel eylem ve etkinlikler hasta sorumluluğunu akla getirmektedir. Emniyet kemersiz otomobil; başlıksız motosiklet kullanımından, koruyucu aşı ihmallerine; annenin gebelikteki dikkatsizliklerinden, bazı tehlikeli sporlara; aşırı-dengesiz beslenmeden, sağlıksız davranış alışkanlıklarına kadar günlük yaşama ait birçok fiil önlenebilir, potansiyel sağlık riskleri olarak kabul edilmektedir.

Hastaların/kişilerin sağlıklarından sorumlu tutulmaları kaçınılmaz olarak doğrudan sağlık politikalarına da yansıyacaktır. Bu konuda ilk başta görülen, insanları sağlıklarından sorumlu tutabileceğimiz nitelikte, bilgi ve beceri sahibi kişiler olarak kılma gereksinimidir; yani bilinçlendirme ve eğitim işlemidir. Sağlık politikaları açısından önerilen bir başka teklif, kişiler sağlıklarına sahip çıkmıyorlar ve olumsuz yaşam biçim ve alışkanlıklarından kolay kolay vazgeçmiyorlar ise bunun bedelini ödemelidirler. Örneğin sigara ve alkol kullananlar sağlık finansmanına ötekilerden daha fazla katkı yapmalıdırlar.

Kuşkusuz, insan sağlığıyla ilgili geliştirilmekte olan bu yeni yaklaşımlara, çeşitli gerekçelerle şiddetle karşı çıkanlar bulunmaktadır. Örneğin sigara ile akciğer kanseri, alkol ile karaciğer sirozu arasındaki nedensellik ilişkisi mutlak değildir; yalnızca istatistiki tespitlerdir. Karşıt eleştirilerin getirdiği daha önemli gerekçeler, hastalığından ya da bedensel rahatsızlığından dolayı insanları suçlamanın doğru olmayacağı ya da kişileri tutum ve davranışlarında, yaşam alışkanlıklarında zorlayıcı uygulamalara yönelinmesinin, ileride kişilik haklarını zedeleyecek sonuçlara yol açabileceği gibi insan ve toplum yaşamıyla ilgili gerekçelerdir.

Belki de konumuzla ilgili son olarak değinilmesi gereken, hasta sorumluluğu kavramının gündeme gelmesinin asıl kaynağının sağlık hizmetleri finansmanında yaşanan sıkıntılar olduğudur. Kaynakların sınırlı olması insanların arzu edilen sağlık ölçütlerine kavuşmalarına engel olmakta ve kişilerin kendi çabalarına da ihtiyaç duyulmaktadır. Öte yandan alternatif tıp uygulamalarının temel görüşlerinden olan, kişilerin bedensel sağlıkları konusunda inisiyatifi ellerine almalarını isteyen "bütüncül sağlık" anlayışının taraftarları da, hasta sorumluluğu kavramına destek vermektedirler.

Erdem Aydın
Dr. Ankara Üniversitesi Dıranalitşi Tıbbi Etik Anabilim Dalı

Kaynaklar
Callahan D. "Limiting unhealthy behavior: Should we go?", *The New England Journal of Medicine* 1989; 320 (22): 1422-5.
Moon MJ. "Patient's duties", *The Journal of Medicine and Philosophy* 1992; 17 (5): 501-13.
Moss AH., Siegler M. "Should alcoholics compete equally for liver transplantation?", *JAMA* 1991; 265 (10): 1295-8.
Persaud R. "Smokers's rights to health care", *Journal of Medical Ethics* 1995; 21 (5): 261-7.
Scarth BM. "Voluntary risk to health", *JAMA* 1986; 255 (1): 30-3.
Wikler D. "Who should be blamed for being sick?", *Health Education Quarterly* 1987; 14 (1): 11-25.

Haziran Ayı Ödüllü Bulmaca'yı doğru yanıtlayıp, kura sonucu kitap kazananlar:

Dinçer Yılmaz
Çanakkale

Gökalp Kabacaoğlu
İstanbul

Orhan Atıcı
Ceyhan

Gülsel Baturay
Ankara

M. Esmer
İstanbul

Temmuz Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı



Satranç

Özgür Tek

VSB Turnuvasının Sonuçları

VSB turnuvası onuncu ve son kez yapıldı. Bundan sonra diğer sporları destekleme kararı alan sponsor firmanın bu kararında satranç dünyasındaki otorite dengesizliği ve organizasyon karmaşasının etkili olduğu düşünülüyor.

Son kez yapılması nedeniyle turnuvaya güçlü oyuncular çağrıldı ve ilginç sonuçlar alındı. Son anda para konusunda bir pürüzün çıkmasıyla İvanchuk turnuvaya katılmadı ve onun yerini Gelfand aldı. Jan Timman son zamanlardaki kötü gidişatını tekrarlarken, Elo puanını yükselten Kramnik'in ne yapacağı merakla bekleniyordu. Topalov'un Kasparov'u ilk turda yenmesi, turnuvanın onun için iyi geçeceğinin bir göstergesiydi ve ilk sırayı 6 1/2 puanla Topalov ve Kasparov paylaştı. Oyunlardan sonra yapılan analizlerde pek çok büyükustanın kolay kazanıma götüren yolları atladığı, ayrıca kimi yanlış hamleler yaptığı görüldü. Son kez yapılan VSB turnuvası Topalov'un ELO puanına 17 puan eklemesiyle sonuçlandı.

	ELO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Puan	Değ.
1. Topalov Bul.	2700	-	1	0	1	0	1	1/2	1	1	1	6 1/2	1
2. G. Kasparov Rus.	2775	0	-	1/2	1	1	1/2	1	1	1	1	6 1/2	1
3. N.Short İng.	2665	1	1/2	-	0	1/2	0	1/2	1	1/2	1	5	3
4. V. Anand Hin.	2725	0	0	1	-	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1	5	3
5. V.Kramnik Rus.	2775	1	0	1/2	0	-	1/2	1	1/2	1/2	1/2	4 1/2	5
6. J. Lautier Fr.	2630	0	1/2	1	1/2	1/2	-	0	1	0	1	4 1/2	5
7. Y. Seirawan ABD	2630	1/2	0	1/2	1/2	0	1	-	0	1	1/2	4	7
8. B. Gelfand B.Rus.	2700	0	0	0	1/2	1/2	0	1	-	1	1/2	3 1/2	8
9. J. Piket Hol.	2570	0	0	1/2	1/2	1/2	1	0	0	-	1/2	3	9
10. J. Timman Hol.	2620	0	1/2	0	0	1/2	0	1/2	1/2	1/2	-	2 1/2	10

Seçme Oyunlar

Veselin Topalov-Garry Kasparov, Sicilya

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fc4 e6 7. Fb3 Abd7 8. f4 Ac5 9. 0-0 Acxe4 10. Axe4 Axe4 11. f5 c5 12. Vh5 Vc7! 13. Vf3 Ac5 14. Ac6 Vc7 15. Fd5 a5 16. Fg5! Ka6 17. Ad8! f6 18. Af7 Kg8 19. Fe3 g6 20. Ag5! Ag7 21. fxg6 Kxg6 22. Ff7+ Vxf7 23. Axf7 Sxf7 24. Fxc5 dxc5 25. Kad1 Fe7 26. Kd5 Fg4 27. Ve4! Şg7 28. Kfd1 Fxd1 29. Kxd1 Ke6 30. Vf5 Şf7 31. Ke1 b6 32. h4 Kg7 33. Şf1 Fd6 34. Şf2 Fe7 35. Şf3 Şc7 36. Ke4 Şf7 37. Kg4 Ke7 38. Şe4 Kxg4+ 39. Vxg4 Fd8 40. a4 Şf8 41. e3 Kg7+ 42. Vc8 Şe8 43. Ve6+ Şf8 44. g4 Kf7 45. h5 Kg7 46. h6 Kg6 47. Vd5 Fc7 48. Şh5 Kxh6 49. Vb7 e4 50. Vb8+ Şf7 51. Vxb6 c3 52. Vc6+ Şe8 53. Vxe4 Kg6 54. Ve4 Kg5+ 55. Şf4 Şd7 56. Vb7+ Şe6 57. Vc8+ Şf7 58. Vc7 h5 59. gxh5 Kxh5 60. Vxa5 Fd6+ 61. Şe4 f5+ 62. Şd5 Fe7 63. Vc7 Kh6 64. a5 Kd6+ 65. Şc5 Kf6 66. Vc8 (1-0)

Vlamidir Kramnik-Yasser Seirawan, Sicilya

1. Af3 c5 2. e4 Af6 3. Ac3 d5 4. cxd5 Axd5 5. Fb5+ Fd7 6. Ae5! Af6 7. Axd7 Abxd7 8. d4 cxd4 9. Vxd4 a6 10. Fe2 e6 11. Ff4 Fc5 12. Vd3 0-0 13. 0-0 b5 14. Ff3 Ka7 15. Kad1 Va5 16. A3 b4! 17. Aa2! bxa3 18. b4 Fxb4 19. Axb4 Vxb4 20. Fd6 Va5 21. Fxf8 Şxf8 22. Ka1 Ac5 23. Vd6+ Ke7 24. Kfb1 Ae8 25. Kb8 Ad7 26. Ka8 Vc5 27. Vxc5 Axc5 28. Fc6 f6 29. Kxa3 Şf7 30. Fxe8+ Kxe8 31. Kxe8 Şxe8 32. Ka5 (1-0)

Joel Lautier-Nigel Short, Vezir-Hint

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 b6 4. a3 Fb7 5. Ac3 d5 6. Vc2 a6 7. cxd5 exd5 8. g3 Abd7 9. Ff4 Fe7 10. Fg2 Af8 11. Ae5 Ae6 12. Va4+ Şf8 13. Kd1 Axf4 14. gxf4 g6 15. Vb3 Şg7 16. Ff3 Kfb 17. h4 Kh8 18. h5 c5 19. e3 Vd6 20. Kg1 Ve6 21. hxg6 fxg6 22. Ve5 Şh8 23. Kh1 Şg7 24. Kg1 Şh8 25. dxc5 bxc5 26. Axd5!! Fxd5 27. Fxd5 Axd5 28. Kxd5 Kf5? 29. Kd2 g5? 30. Ac6! Kbf8 31. Axe7 Vxe7 32. Vc3+ Şg8 33. Vc4+ Kbf7 34. Kd5 Şf8 35. Kxg5 Kxf4 36. Vxa6 Kxf2 37. Vc8+ Ve8 38. Kg8+ (1-0)

Viswanathan Anand-Veselin Topalov, Sicilya

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e6 7. f4 Fe7 8. Fe3 Ve7 9. Ff3 Ac6 10.Ve2 Axd4 11. Fxd4 e5 12. Fe3 b5 13. 0-0-0 0-0 14. g4 b4 15. Ad5 Axd5 16. cxd5 exf4 17. Fxf4 a5 18. Khe1 Fb4 19. Kg1 a4 20. Vd2 Kb8 21. Şb1 Ke8 22.Kg2 Fd7 23. Ke2 a3 24. Kxe8+ Fxe8 25. g5 f6! 26. Fe4 axb2 27. Vd1 g6 28. Va6 Kb6 29. Va8 Kb8 30. Va6 Kd8 31. Kd4 f5 32. Fd3 Ve7 33. Fd2 Fc1! 34. Fe2 Fxd2 35. Kxd2 Vxg5 36. Kd1 Ve3 37. Fc4 f4 38. Fb3 f3 39. Vd3 Ve2 40. Fe4 Vxd3 41. Kxd3 Ke8 42. Fa6 Ke3 43. Şxb2 Fd7 44. Kd4 Ff5 45. Kxb4 Kxc2+ 46. Şb3 Kxh2 47. Kf4 f2 48. a4 Fb3 49. a5 g5 50. Kf3 g4 51. Kf5 g3 (0-1)

Yasser Seirawan-Joel Lautier, Yarı-Slav

1. d4 d5 2. c4 e6 3. Ac3 c6 4. e3 Af6 5. Af3 Abd7 6. Vc2 Fd6 7. b3 0-0 8. Fe2 dxc4 9. bxc4 c5 10. 0-0 Ke8 11.Kd1 Ve7 12. a4 e4 13. Ad2 Af8 14. Va2 Vc7 15. h3 Ag6 16. Fa3 Fxa3 17. Vxa3 Ah4 18.a5 Vd7 19. Ff1 Vf5 20. Vd6 Vg5 21. g3 Ff5 22. a6 Kad8 23. Vf4 Vxf4 24. exf4 c3 25. fxe3 Kxe3 26. gxh4 Kxe3 27. Axh7 Ke2 28. Kxa7 Kb2 29. Fg2 (1-0)

Nigel Short-Boris Gelfand, Sicilya

1. c4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e5 7. Ab3 Fc7 8. 0-0 Fe6 9. f4 Vc7 10. Şh1 0-0(11. f5 Fc4 12. g4! h6 13. g5 hxg5 14. Fxg5 Abd7 15. Kg1 Kfc8 16. Fxc4 Vxc4 17. Vf3 Şf8 18. a3 b5 19. Ad2 Vc6 20. Vh3 Şe8 21. Vh8+ Ff8 22. Fxf6! Axf6 23. Kxg7 a5 24. Kg3 b4 25. Vxf6 bxc3 26. bxc3 Vh7 27. Kb1 Ve7 28. Vh8 Kab8 29. Kbg1 Şd7 30. c4 Kb2 31. Kc3 Vd8 32. Vh7 Şe8 33. Kg8 Vf6 34. Şg2 Şd7 35. Af1 Fe7 36. Kg7 Kf8 37. Ac3 Vh4 38. Vxh4 Fxh4 39. c5 dxc5 40. Kxc5 a4 41. Şf3 Fe7 42. Kd5+ Şc7 43. Kxc5 Fxa3 44. Ka5 (1-0)

Veselin Topalov-Nigel Short, Sicilya

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe4 e6 7. Fb3 Abd7 8. f4 Ac5 9. 0-0 Af-xe4 10. Axe4 Axe4 11. f5 c5 12. Vh5 d5! 13. Kc1 Fc5! 14. Kxe4 Fxd4+ 15. Fe3 0-0 16. Kxd4 exd4 17. Fxd4 f6! 18. Fc5? Ke8 19. Kd1 Şh8 20. Kxd5 Fd7! 21. h3 Ke5 22. Kxc5 fxe5 23. Ff7 Fe8 24. Fg6 h6 25. Fxe8 Vxe8 26. Vxe8+ Kxe8 27. Fd6 Kd8 28. Fxe5 Kd5 29. Fc3 Kxf5 30. Fd4 b5 31. e3 h5 32. Ff2 Şg8 33. Şf1 Şf7 34. Şe2 Şe6 35. Fd4 g6 36. Fb6 Şd5 37. Fc7 Şc4 38. Fd8 Kd5 39. Fb4 Kd3 40. Ff2 a5 41. Fe1 a4 42. Fd2 Kd7 43. Fb6 Kd5 44. Fc1 Kc5 45. Fc3 a3 46. Fe1 b4 (0-1)

Joel Lautier-Jan Timman, Vezir-Hint

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 d6 4. a3 Fa6 5. Vc2 Fb7 6. Ac3 c5 7. e4 exd4 8. Axd4 Ac6 9. Axc6 Fxc6 10. Ff4 Fc5 11. Fe2 0-0 12. 0-0-0 Ae8 13. Fg3 c5 14. Şb1 Fd4 15. Ah5 Fxb5 16. cxb5 Ve7 17. Kxd4! cxd4 18. Ad1 d5 19. cxd5 Ad6 20. Fd3 h6 21. Va4 Vf6 22. Ke1 Af5? 23. Fc7 Ah4 24. f4 Axg2 25. Fe5 Vh4 26. Vxd4 Ae1 27. Vg1 f6 28. Vxe1 Vxe1 29. Kxe1 fxe5 30. fxe5 Şf7 31. h4 g5 32. hxg5 hxg5 33. Ff5 Kad8 34. d6 Şg7 35. Fg4 Kh8 36. Şc2 Kh4 37. Kc4 Kxg4 38. Kxg4 Şf7 39. Kxg5 Şe6 40. Şd3 Kh8 41. Şc3 Kh1 42. Kg8 (1-0)

Garry Kasparov-Visnanathan Anand, Caro-Kann

1. e4 c6 2. d4 d5 3. cxd5 cxd5 4. c4 Af6 5. Ac3 Ac6 6. Fg5 e6 7. Af3 Fe7 8. c5 b6 9. Ff4 Ae4 10. Fh5 Axc3 11. bxc3 Fd7 12. 0-0 0-0 13. Ke1 Ke8 14. Ke1 Ff6 15. Ke1 b6 16. Fa6 Fc8 17. Fb5 Fd7 18. Fa6 Fc8 19. Fd3 hxc5 20. Ac5 Fd7? 21. Kb7! Fxc5 22. dxc5 Kb8 23. Kxb8 Vxb8 24. Vg4 Şf8 25. Ke3 Vd8 26. h4 Va5 27. Kg3 Şe7 28. Vxg7 Şd8 29. Vxf7 Vxc3 30. Fb5 Va5 31. Kg7 Ae7 32. Fxd7 Şxd7 33. Vf6 d4? 34. Fxb6 c4 35. Fg5 Vc5 36. Kxe7+ ! (1-0)

Nigel Short-Garry Kasparov, Sicilya

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe4 e6 7. 0-0 Fe7 8. Fb3 0-0 9. f4 Ac6 10. Fe3 Axd4 11. Fxd4 b5 12. c5 dxc5 13. Fxc5 Ae8? 14. Ae4 Fb7 15. Vd3 Vc7 16. c3 Kd8 17. Fe2 Fxe4 18. Vxe4 g6 19. b4 Ag7 20. g4! h5 21. h3 a5 22. a3 Kd7 23. Kf3 Vd8 24. Kb1 Fg5 25. Kbf1 axb4 26. axb4 Fc7? 27. Kb1! b4 28. Vc3 Ac8 29. Fe4 Ac7 30. Fc6 Ad5 31. Ve4 Axc3! 32. Fxc3 Vb6+ 33. Şg2 Ke7 34. Fa8 Ke4 35. Vb7 Vxb7? 36. Fxb7 Kb8 37. Fa6 Kb6 38. Ka1 Kcc6 39. Fxb5 Kxb5 40. Ka8+ Şg7 41. Ka7 Şf6 42. Ka8+ Şg7 43. Ka7 Şf6 (1/2-1/2)

Garry Kasparov-Yasser Seirawan, Vezir Gambiti

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 d5 4. Ac3 Abd7 5. Ve2 dxc4! 6. e4 c5 7. dxc5! Fxc5 8. Fxc4 a6 9. a4 Vc7 10. 0-0 Ag4! 11. h3 Axf2? 12. Kxf2 Fxf2+ 13. Vxf2 Vxc4 14. Vg3 f6 15. Vxg7 Vc5+ 16. Şh1 Vf8 17. Vg4 Vf7 18. e5 Kg8 19. Ve4 f5 20. Fg5 h6 21. Fh4 Vg6 22. Kg1 Af8 23. Vb4 Kg7 24. Ae2 b5 25. axb5 Kd7 26. Af4 Vf7 27. Ke1 Fb7 28. bxa6 Fxf3 29. gxf3 Kda7 30. Kg1 Kxa6 31. Ab5 Vc7 32. Kg7 Ka1+ 33. Şg2 Vc2+ 34. Ff2 (1-0)

Joel Lautier-Jeroen Piket, Nimzo-Hint

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Ac1 Fb4 4. Vc2 d5 5. Aa3 Fxc3+ 6. Vxc3 Ae4 7. Vc2 0-0 8. e3 b6 9. Fd3 Fb7 10. Af3 c5 11. 0-0 Ad7 12. b4 Adf6 13. dxc5 bxc5 14. Fb2 cxb4 15. axb4 dxc4 16. Fxc4 Ke8 17. Ve2 Vb6 18. Ae5 Vxb4 19. Fa3! Vc3 20. Fxf8 Vxc5 21. Fb4 Axf2! 22. Vxf2! Kxc4 23. Ka5 Vc7 24. Kb5! Vd7 25. Kg5 Ae4 (0-1)

Veselin Topalov-Jan Timman, Caro-Kann

1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5 Ff5 4. Af3 e6 5. Fe2 Ad7 6. 0-0 h6 7. b3 Ae7 8. e4 Ag6 9. Aa3 Af4 10. Fxf4 Fxa3 11. Fd3 Fg4 12. Kb1 Fe7 13. h3 Fh5 14. Ve2 0-0 15. Ve3 a5? 16. cxd5 cxd5 17. Fxh6! Fxf3 18. gxf3 Fh4 19. Şh1 f5 20. Kg1 Kf7 21. Fxg7 Kxg7 22. Vh6 Fg5 23. Vxe6+ Şh8 24. Vxf5 Vc7 25. Vg4 Axe5 26. dxe5 Vxe5 27. Kbc1 Vf4 28. Vh5+ Şg8 29. Kxg5! Kxg5 30. Vh7+ Şf8 31. Vh6+ Şf7 32. Fg6+ (1-0)

Visnanathan Anand-Nigel Short, Sicilya

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 g6 7. g4 h6 8. h4 b5 9. Ff3 e5 10. Ah3 Fe6 11. a4 b4 12. Ad5 Fxd5 13. cxd5 a5 14. Fc3 Abd7 15. Ve2 Fc7 16. 0-0-0 Şf8 17. Vb5 Şg7 18. g5 hxg5 19. hxg5 Ah7 20. Fg4 Adf8 21. Fb6 Fxg5+ 22. Şb1 Vb8 23. Axa5 Fd8 24. Fxd8 Vxd8 25. Ac6 Vc7 26. Vxb4 f5 27. Fe2 Ad7 28. f4 Ac5 29. Fb5 exf4 30. Vxf4 Af6 31. Ad4 Şf7 32. Ac6! Kxh1 33. Kxh1 Axe6 34. dxe6+ Şxe6 35. Kg1 Ke8 36. c3 Şf7 37. Vb6 Kg8 38. Vc5 d5? 39. Ke1 Ae4 40. Vd4 Kd8 41. c4! g5 42. cxd5 Şg6 43. Kc1 Vf4 44. Kc6+ Şh5 45. Vd1+ (1-0)

Jan Timman- Garry Kasparov, Şah-Hint

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. f3 0-0 6. Fc3 c5 7. Age2 c6 8. Vd2 Abd7 9. d5 cxd5 10. cxd5 a6 11. g4 h5 12. h3 Ah7 13. Kg1 h4 14. Ac1 Şh8 15. Ab3 Ff6 16. g5 Fc7 17. 0-0-0 fe 18. gxf6 Kxf6 19. Fe2 Vf8 20. Şb1 g5 21. Fxg5 Axg5 22. Vxg5 Kf7 23. Vd2 Kh7 24. Ac1 Ac5 25. b4 Ad7 26. Kdf1 Vh6 27. Vxh6 Kxh6 28. Ad3 Ah6 29. Af2 Fd7 30. Ag4 Kh7 31. f4 Ke8 32. Şb2 exf4 33. Kxf4 Fg5 34. Kf3 Fd2 35. Şc2 Fxg4 36. Kxg4 Fe1 37. Kg1 Fg3 38. Şb3 Khc7 39. Ad1 a5 40. bxa5 Ad7 41. Kf5! Şg7 42. Kh5 Şf6 43. Kf1+ Şg6 44. Kg1 Şf6 45. Kf1+ (1/2-1/2)

Vladimir Kramnik- Veselin Topalov, İngiliz

1. Af3 Af6 2. c4 c5 3. Ac3 e6 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. 0-0 d6 7. b3 Abd7 8. Fb2 Fe7 9. d4 0-0 10. d5 cxd5 11. Ab4 g6 12. cxd5 Ae8 13. f4 Ac7 14. e4 b5 15. e5 f5 16. a4 b4 17. Ab5 Axb5 18. Axb5 Vb6 19. Ke1 Vxb5 20. Ff1 Vb6 21. Ve4 Vd8 22. cxd6 Ff6 23. Vd2 Fxb2 24. Vxb2 Vf6 25. Vf2 Ab6 26. Kad1 Kfe8 27. Kxe8+ Kxe8 28. Vxe5 Vc3 29. Ag2 Ke2 30. d7 Axd7 31. Vb3 Kxg2+ 32. Şxg2 Vc2+ 33. Fe2 Ab6 34. Şf2 Şg7 35. d6 Fc6 36. Vxb4 (1-0)

Garry Kasparov-Vladimir Kramnik, Sicilya

1. e4 c5 2. Ac3 Ac6 3. Age2 d6 4. d4 cxd4 5. Axd4 Af6 6. Fg5 e6 7. Vd2 Fe7 8. 0-0-0 Axd4 9. Vxd4 a6!? 10. f4 b5 11. Fxf6 gxf6 12. Fd3 Vc7 13. Vc3 Vc5 14. Vg3 b4 15. Ae2 a5 16. Şb1 Şf8 17. Vh3 h5 18. Kc1 d5? 19. exd5 Vxd5 20. f5! a4 21. Khe1 Kb8 22. Af4 Vd6 23. Vf3 c5 24. Ad5 Fd8 25. Fe4 Vc5 26. c3 bxc3 27. Kxc3 Vd6 28. Kd1 Fb6 29. Axb6 Vxb6 30. Kc2 Şg7 31. a3 Şh6 32. Kdd2 Fb7! 33. Fxh7 Vxh7 34. Kc6! Khe8 35. Kxf6+ Şg5 36. Kxf7! Vxf3 37. gxf3 Kc3 38. Kg2+ Şf4! 39. f6 Kxf3! 40. Ke7 Kf8 41. f7 Şf5 42. Kg8 Şf6 43. Kxe5 (1-0)

Joel Lautier-Garry Kasparov, Şah-Hint

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. f3 0-0 6. Fg5 e5 7. d5 a6 8. a4 h6 9. Fc3 c6 10. Vd2 cxd5 11. cxd5 Ke8 12. Age2 Abd7 13. Ad1 Ac5 14. Ace3 Ah5!? 15. Fxh6 Vh4+ 16. Af2 Fxh6 17. Vxh6 f5 18. Vd2 Kb8 19. Fe2 f4 20. g3 fxg3 21. hxg3 Vxg3 22. 0-0-0! Vxf2 23. Vg3 Fg4! 24. Kdf1 Vd4 25. Kd1 Vf2 26. Kdf1 Vd4 27. Kd1 Vf2 (1/2-1/2)

Garry Kasparov-Boris Gelfand, Sicilya

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e5 7. Ab3 Fe7 8. 0-0 0-0 9. Şh1 Ac6 10. f4 a5 11. a4 Ab4 12. Fc3 Vb6 13. g4 exf4 14. Fxf4 Ad7 15. Ad4 g6 16. Fh6 Ke8 17. Af5! gxf5 18. gxf5 Ff8? 19. Kg1+ Şh8 20. Vd2 Ae5 21. Vg2 Ag6 22. fxg6 fxg6 23. Kgf1 Fg7! 24. Fxg7+ Şxg7 25. Kad1 Fd7 26. Vg3 Ke5 27. Fg2 Axc2! 28. Ad5 Vd8 29. Vf2 Ab4 30. Ab6 Fg4 31. Vf7+ Şh8 32. Axa8 Fxd1 33. Kxd1 Vxa8 34. Vf6+ Şg8 35. Kxd6 Ke8 36. Kd7 (1-0)

Devamını Getirin



I) Beyaz oynar



II) Siyah oynar



III) Siyah oynar

0) Af7! Kg8 (1. ...Vxd7 2.Fxf7+) 2. Fxf7+! Şxf7 3. Vxd6+ Şg8 4. g4! Fg5 5. Vf5+ Şh8 6. h4! beyaz kazanır

I)1. ...Axg4+! 2. hxg4 Kh8+ 3. Fh3 Kxh3+ 4. Şxh3 Vg1 5. Vf3 Fxg4+ 6. Vxg4 Vh1 mat

II)1. ...Vxf2+! 2. Şxf2 (2. Vxf2 Kxc1+) 2. ...Kxb2+ 3. Şf3 Kxc1 0-1

500 MHz'lik İşlemciler Geliyor

Silikon Vadisi'nde yeni elektronik firması dünyanın en hızlı mikro işlemcilerini üretmeye hazırlanıyor. Bu işlemciler geleneksel CMOS teknolojisinin hızlı anahtarlanabilen (fast switching) bipolar transistörlerle birleştirilerek elde edilen yeni bir PowerPC işlemcisi olacak. Eğer bu melez işlemciler kendilerinden beklenenleri yerlerine getirirlerse, 500 MHz saat hızını aşacaklar. Bu ise bugünkü en hızlı Pentium'dan 5 kat daha iyi performans demek.

Henüz adı konmamış işlemci, Exponential Technology firmasının ilk ürünü olacak. Exponential Technology firması daha önce Amdahl, Apple, Chips&Technologies, Intel, MIPS, Motorola, Sun Microsystems gibi işlemci üreten firmalarda çalışan kişiler tarafından 1993 yılında kurulmuş. Proje planlandığı gibi ilerlerse yaz aylarının ortalarında işlemci denenmeye başlanacak. 1997 yılı başlarında ise üretime geçilmesi planlanıyor.

Firma işlemci hakkında sessiz kalmaya devam ediyor. Ancak edinilen bilgiler işlemcinin farklı bir tasarıma sahip olacağını gösteriyor. İşlemcinin yaklaşık olarak %40'ı bipolar transistörlerden oluşuyor. Bu transistörler sıradan CMOS transistörlerine göre çok daha hızlı anatharlanabiliyor. Geri kalan %60 ise statik RAM'lerden (SRAM) oluşuyor. Günümüz standartlarına göre işlemcinin ön belleği çok küçük, komutlar ve veriler için sadece 2 Kbayt ayrılmış durumda. Bundan başka işlemci üzerinde bir de 32 Kbaytlık ikincil ön bellek var. Buna benzer ön bellek tasarımı olan bir diğer işlemci Digital firmasının 400 MHz'lik 21164 işlemcisi. Ancak 21164 bipolar değil.

Intel Pentium işlemcileri CMOS ve bipolariteyi birleştiren BiCMOS yapısı kullanıyor. Ancak birincil CMOS katmanına eklendikleri için potansiyel güçlerine erişemiyorlar. Exponential firması ise Intel'in yaptığının tam tersini yaparak bipolar süreçle başlayıp, CMOS elementlerini daha sonra katıyor. Buna benzer bir teknikle işlemciyi geniş dalga iletişiminde kullanılmak üzere MicroUnity firması üretiyor.

Bipolar işlemcilerin iyi yanları çok hızlı anahtarlanabilmeleri ve çok yüksek işlemci saat hızı. Ancak bunların yanı sıra çok fazla ısınması ve fazla enerji tüketmesi gibi sorunları da beraberinde getiriyor.

IBM ve Motorola'nın birlikte geliştirdiği PowerPC serisinden 620'nin bu yüksek hesap hacmi gerektiren işlemlerde kullanılması



planlanıyordu. Ancak işlemcinin performansı bunlar için yetersiz kalınca, Exponential firmasının işlemcisi bu işler için kullanılacak.

5 ¼" Optik Sürücüler

Magneto-Optik (MO) sürücüler, arşivleme ve yedekleme işlemleri gibi büyük miktarda bilginin kalıcı olarak saklanması gerektiğinde güvenebilir ortamlar olarak beliriyorlar. Buna ek olarak ayrılabilir oluşları, bu bilginin başka ortamlara aktarılmasını da kolaylaştırıyor. Bu yüzden, sayısal görüntü ve ses kaydı ve başka birçok işte standart yedekleme ünitesi olarak kullanılıyor.

MO yedekleme üniteleri bir bakıma sınır kayıt ortamı sağlıyorlar. Her bir optik kartuş dolduktan sonra yenisini değiştirmeniz mümkün. Bu sayede oluşturulan bazı yedekleme sistemleri 5 Terrabayta kadar bilgi saklayabiliyor.

Bilgiye rasgele erişim ve megabayt başına maliyetin düşük olması gibi avantajlarına rağmen, geleneksel manyetik disklerle karşılaştırıldığında performans bakımından düşük kalmaları MO disklerin yaygınlık kazanmasına engel oluyor. 5 ¼'lük optik disklerin fiyatları, kapasitelerine göre 650 ile 2300 dolar arasında değişiyor. Bu fiyat -bazı 8mm'ler hariç- teyp yedekleme ünitelerine oranla yüksek. Bugünkü MO sürücüleri kırmızı lazer (görülebilen spektrumun en düşük frekanslısı) teknolojisini kullanıyor. 90'lı yılların sonuna doğru geliştirilmesi beklenen mavi lazer dalgaboyunu artıracağı için optik sürücüler 100 Gbayt gibi miktarlarda bilgi depolayabilecekler. Bu gibi teknolojik gelişmeler sayesinde önümüzdeki 2 yılda MO sürücülerin satışlarının 10 kat artması bekleniyor.





Optik Veri Hatları

Yeni kablolar gelişmiş lazerler ve optoelektronik alıcılar sayesinde çoklu optik fiber kanallar özelliği sağlıyor. Noktadan noktaya bağlantılarda her bir kanalda 400 Mbps gibi inanılmaz hızları destekliyorlar. Günümüzde fiber optik sistemler genellikle uzun mesafe iletişim hatları ya da geniş bölge ağlarında kullanılıyor.

Bakır kablolar birçok uygulama için uygun bir alternatif olmaya devam edecek. Örneğin 50-ohmluk çift eksenli bakır kablo 100 metreye kadar 150 Mbps ya da 10 metreye kadar 500 Mbps bilgi iletebilir. Ancak 50 metreden daha uzun bir mesafe için 500 Mbps hıza ihtiyaç varsa o zaman fiber optik daha iyi bir çözüm haline geliyor. Bakır kablolarda, uzaklık arttığı zaman sinyalin gücü daha çabuk düşüyor. Sinyalin gücünü uzun mesafeler taşınacak şekilde artırmanız tekrarlayıcılar (repetar) kullanmanız durumunda mümkün. Ancak bu sefer de ağın maliyeti artıyor.

Çoklu Ortamın Ayrılmaz Parçası: MPEG

MPEG (Motion Picture Experts Group) kısaca ses ve görüntü verilerinin sıkıştırılması ve tekrar genişletilmesini sağlayan bir yönteme verilen ad. Video klipler sabit diskte genellikle çok fazla yer işgal eder. MPEG sıkıştırması harcanan yerin azaltılmasını sağlıyor. Aynı zamanda kayıt ortamından, görüntüye aktarılması sırasındaki transfer işlemini de kısaltıyor. Yalnız, sıkıştırmanın bir de genişletme yanı var.

MPEG genişletmesini yazılımla ya da özel olarak geliştirilmiş donanımlarla yapmak mümkün. Ancak yazılımlarının gerçekçi bir şekilde genişletme yapabilmeleri için bilgisayarın işlemcisinin oldukça hızlı olması gerekiyor. Zaten bu yüzden grafik kartlarındaki işlemcileri MPEG desteği konuluyor. Ancak bu ek bir maliyeti de peşinde getiriyor.

Genişletme ve görüntüleme performasının en önemli göstergesi saniye görüntülenen kare sayısı. MPEG'in gerçekçi görüntüleme hızı o sıradaki veriye bağlı olsa da, saniyede 30 kare, ortalama olarak kabul edilen hız. Bu hızda gerçek bir video hızını yakalamak mümkün. Daha az kare sayısı söz konusu olunca görüntüde fark edilen bir düşüş ortaya çıkıyor. Bu hızda görüntü kalitesine ve ek olarak da ses genişletmesine MPEG yazılımı sayesinde ulaşabilmek için 16 Mbyte bellekli Pentium 100 işlemcili bilgisayarlar öneriliyor. Tabii yazılım yerine MPEG destekli grafik kartları kullanmanız mümkün.

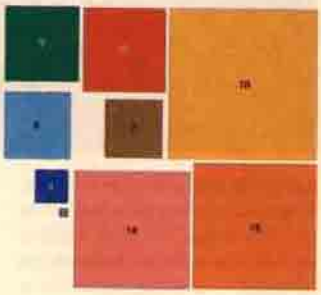
Kaynaklar
Byte, Şubat, Nisan, 1996
http://boris.qub.ac.uk

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Kare Oluşturmak

Aşağıdaki 8 kareyi uygun şekilde yanyana koyarak büyük bir kare yapınız.



Çarpım ve Mantık

Elimizde 1.2.3.4. ... .1994.1995 gibi bir çarpma işlemi var. Yani 1995! aranıyor. Bütün çift sayıları ve sonu 5 ile biten bütün sayıları atalım. Geriye kalan sayıları çarparsak çarpımın son rakamı ne olur? (İpucu: 20'ye kadar olan çarpımın son rakamını bulup 1995'den 20'nin katlarını atın).

Ailede Satranç Turnuvası (Mantık Uygulaması)

Aile satranç turnuvasına anne, annenin erkek kardeşi, annenin kızı ve oğlu giriyordu. Bu 4 oyuncudan ikisi



ikizdi. Turnuvada sonuncu olan ikizin cinsiyeti, birinci olan kişinin cinsiyetinin tersiydi. Birinci olan ikizlerden biri değildi. Birinci olanla sonuncu olanın yaşları aynıydı. Birinci kim olmuştu? (Kvant'dan)

Bir Kurmay Problemi

Uzaylılarla Dünya arasında savaş çıkmıştı. Üçüncü Lazer Taburu komutanı Cin Ruhi'ye Genel Kurmay Entelijans Servisinden (istihbarat) şöyle çok gizli bir telgraf geldi: "Düşman üçgen biçimi bir dağılış göstermektedir. Bu üçgenin tabanı 1 km'dir. Diğer iki kenarın oranının ise 3/2 olduğu keşif uçaklarınca bildirildi. Üçgenin üst köşesinde uzaylıların Terminatör adlı gizli korkunç silâhının bulunduğunu casuslarımız aracılığıyla öğrendik. Terminatör bu gece yarısı ölüm kusmaya başlayacak. Derhal 1 km uzunluğunda olan tabanın üçgenin üst köşesinden en çok kaç m uzak olabileceğini hesaplayıp bize bildirin. Bu bilgiyi sizden aldıktan sonra, menzil uygunsa Terminatör'ün tarafınızdan lazer ışınlarıyla tahribi emrini vereceğiz". O gece Cin Ruhi'nin çelikten çadırında sabaha kadar cincinyum lâmbası yandı (bu yeni bulunmuş bir elementdi; insanı hem "cin"lerden koruduğu, hem de aklı arttırdığı söyleniyordu). Güneşin ilk ışıkları bütün cinleri kovarken, Ruhi yaptığı hesabı derhal Genel Kurmay'a telledi ve derin bir oh çekerek kendini civayla doldurulmuş yatağı üzerine attı; köpeği Ruh da hemen ayak ucuna atladı. Söz konusu üçgenin üst köşesi tabandan en çok kaç m uzak olabilir?

Olanaksızlığı Kanıtlama

Aşağıdaki denklemlerin tam sayı çözümü olmadığını (a, b, c ve d sayılarının tam sayı olamayacağını) kanıtlayınız.

abcd - a = 1961

abcd - b = 961

abcd - c = 61

abcd - d = 1

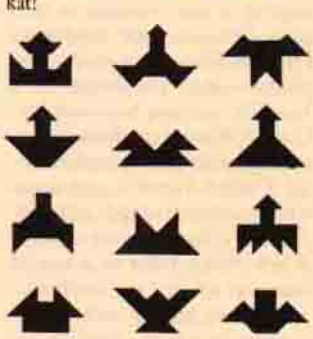
(abcd, bu dört sayının birbirleriyle çarpılacağı anlamındadır.) (Moskova Matematik Olimpiyatları 1961'den.)

Karelere Ayırma

8x8 karelik bir satranç tahtasında büyüklükleri ve yerleri farklı kaç kare vardır? [İpucu: 8x8, 7x7, 6x6, 5x5, ..., 2x2, 1'lik kareleri düşünün. 64 tane 1'lik kare olduğu belli. Acaba kaç tane 2x2'lik kare olabilir? Örneğin [1a - 1b - 2a - 2b], [1b, 1c, 2b, 2c], [2a - 2b - 3a - 3b]... dörtlü kareleri olabilir. 5 x 5, 6 x 6, ..., 8 x 8 için de aynı mantık geçerli. (Moskova Matematik Olimpiyatları 1947'den).

Çin Büyüleri

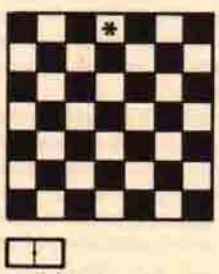
337. sayımızda tangram problemleri için gerekli şekilleri vermiştik. Bu şekillerle bu 12 Çin büyüsünü oluşturmaya çalışın. Yapamayanı büyünün çarptığı söyleniyor. Aman dikkat!



Dişli Çarklar

Bir yüzey üzerinde n tane dişli çark var. Öyle ki birincinin dişleri ikinciye, ikincinin üçüncüye, ..., sonuncunun birinciye geçmiş durumda. Bu dişli çarkların hepsinin dönebilmesi için n'nin belli bir özelliği olmalıdır. Bu özellik nedir? (n nasıl olursa çarkların hepsi dönebilir?).

Kayıkhane



Şekildeki 7 x 7 karelik satranç tahtası bir kayıkhanedir. Yıldızlı karede kayıkhane bekçisi oturuyor. Kalan 48 kareye iki karelik domino taşlarını (kayıkları) nasıl yerleştirirsiniz?

Oynamayan Kütükler

Bir kenarı a olan küp şeklinde bir sandık içine yarıçapları a/2 ve boyları a olan silindir biçiminde üç kütüğü öyle yerleştirin ki hiçbiri yerinden oynamasın. (Olanaksız gözüküyor ama çözümü var).

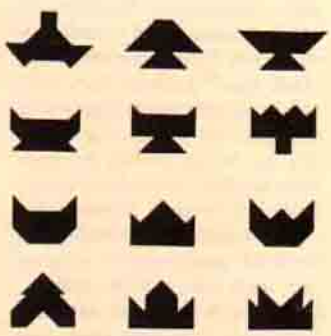
Ekspres Problem

Uzaylı yaratıklar akla çok saygı gösterirlerdi; bu nedenle bir insanı yemeden önce aklını ölçerler ve yeterince akıllıysa onu serbest bırakırlardı. Dünyada birçok yerde bunun aksinin yapıldığını görerek şaştılar. Cin Ruhi "fıttırmaya az kaldı" şarkısını mırıldanarak kafasını dinlendirmek üzere yakutlarıyla ünlü Rubikos yıldızına gitmişti. Orada çok beğendiği bir kızla karşılaştı. Tam bir yakut yığınının arkasında birbirlerine sarılmışlardı ki gökgürültüsü gibi bir ses duyuldu. Gelen kızın babasıydı. "Dünyalı. Sana yasaktır kızlarımız. Buna uymayanı yakutla döveriz. İnceldikten sonra yanardağda şiş kebap yapar, gadolinyum sosuyla yeriz". Cin Ruhi sırtına şişler batıyor gibi hissetti. Uzay usüllerini bildiğinden akıl düellosu teklif etti. Düelloyu kaybederse kebap olacaktı. Usule uygun olarak ilk problemi Rubikos'lu sordu: "Yakutlarımı 1981 kızıma eşit dağıtınca geriye 35 yakut kalıyor; 1982 oğluma eşit dağıtınca yine 35 yakut kalıyor. Yakutlarımı 14 karıma dağıtırsam geriye kaç yakut kalır? Yanıt süren 15 saniye". Acaba yanıt neydi?

Kasanın Sırrı

Lord Chester'in evindeki para kasası, kendisi yaz tatilinde iken dinamitle parçalanmış ve içindeki 100 000 sterling çalınmıştı. Kasa parçalandığı için şifre numarası da kayıptı. Olaya el koyan Sherlock Holmes, Dr. Watson'a şöyle diyordu: "Sevgili Watson. Bu kasanın içinde 100 000 sterling olduğunu bilen biri hiç kasaya dinamit koyar mı? Patlama sırasında paralar da tahrip olabilirdi. Bence hırsız dostumuz önce kasayı açtı ve paraları aldıktan sonra dinamiti koydu". Olayı duyan Lord Chester kalp krizinden ölmüştü. Lord'un cep defterinde şöyle bir nota rastlandı: "Şifreyi hergün değiştir, ama hep 2'nin herhangi bir üssü olsun". Şifre hergün Lord Chester tarafından değiştirildiğinden kimse şifreyi bilmiyordu. Ev halkı sorguya çekildi. Lord'un özel sekreteri Patricia şöyle diyordu: "Şifre numarasını bilmiyorum tabii. Fakat bir gün Lord bana şifrenin son 4 rakamının aynı olduğunu söylemişti". Hizmetçiler, ahçılar vb. şifreyi hiç bilmiyorlardı. Şöför bir gece Lord ile Patricia'yı çok yakın bir durumda görmüştü. Bahçıvan eski bir şifre uzmanı olan şoförün Patricia'yı sevdiğini söylemişti. Sherlock Holmes piposunun dumanlarına dalıp biraz düşündükten sonra Dr. Watson'a döndü: "Watson, müfettiş Torner'a söyle, Patricia'yı şantaj ve kasa hırsızlığı suçundan tutuklasın". Holmes'in yakaladığı ip ucu neydi?

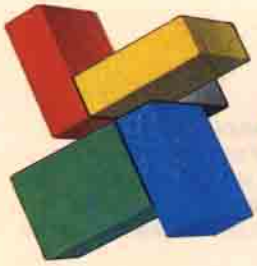
Çin Süsleri

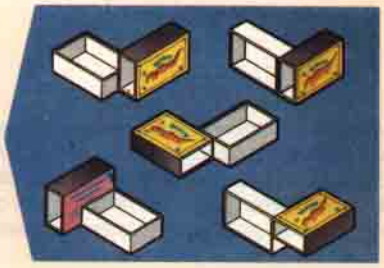


Bu şekillerle 12 Çin süsünü oluşturmaya çalışın. Yapılamayan süsün süstüğü söyleniyor. Aman dikkat! (Soruyu çözerken yine tangram şekillerini kullanacaksınız)

Küpün Açılmış Şekli

3 x 3 karelik bir kare içine bir kenarı 1 olan bir küpün açılmış şeklinin tamamını yerleştirin. (Moskova Matematik Olimpiyatları 1954)





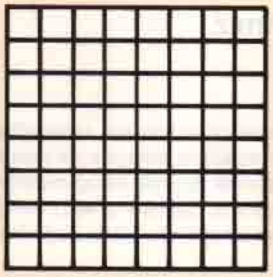
Beyni Tutuşturan Kibrit Kutuları

Burada size tam anlamıyla kafa patlatıcı bir problem sunmanın mutluluğunu yaşıyorum. Kvant dergisinin 1989 Şubat sayısında kapak resmi olan bu bilmece kadar zor bir bilmeceye rastlamadım diyebilirim.

Sağda 5 kibrit kutusunun kapağının ve içinin 5 değişik şekilde yapıştırıldığını görüyorsunuz. Siz de 5 kibrit kutusu alarak şekildeki gibi yapıştırın. Şimdi sizden istenen şudur: Bu beş kibrit kutusunu uygun şekilde iç içe geçirerek solda görünen şekli elde edin (beş kibriti yapıştırarak soldaki şekli elde etmeli ve bu örneğe bakarak iç içe geçmeyi sağlamalısınız). Zamanı olanlar için. Pek çok olasılık var, uğraştıracaktır.

Tufan Oyunu

Bir satranç tahtasının Nuh'un gemisi olduğunu varsayalım. Bu 8 x 8 karelik tahtaya şu canlıları yerleştiriniz: 1) 8 Vezir; 2) 8 Kale; 3) 14 Fil; 4) 21 At. Öyle ki: a) Hiçbir Vezir diğer Vezirleri alamasın; 2) Hiçbir Kale diğer Kaleleri alamasın. 3) Hiçbir Fil diğerlerini alamasın. 4) Hiçbir At diğerlerini alamasın. Satranç taşlarının nasıl oynadığını bilen herkes çözebilir. Nuh'un gemisini yüklemek saatlerinizi alabilir, ama bizce bu çabaya değer, 51 hayatı kurtaracaksınız. Şekildeki boş tahtaya kurşun kalemle V, K, F ve A yazarak gemiyi yükleyiniz. (İki veya daha fazla kişi yarışabilirsiniz, kim daha önce bitirecek bakalım; çocuklar içinde mükemmel bir beyin egzersizi).



Bir Matematikçi

1845'de St. Petersburg'da doğdu. 11 yaşındayken ailesi Almanya'ya göç etti. Öğrenciliğinde matematiği çok kuvvetliydi. Ailesinin karşı koymasına rağmen Berlin Üniversitesi matematik fakültesine girdi ve 1867'de



magna cum laude (en üstün övgü) ile Ph. D. titrini aldı; Gauss'un gözünden kaçan bir hususu yakalamıştı. 1872'de Halle Üniversitesi'nde profesör oldu. Sonsuzluk kavramını matematiğe yerleştiren kişidir. Farklı büyüklüklerde sonsuzluklar olduğunu gösterdi. Hocası Kronecker onun buluşlarına şiddetle karşı çıktı; meslekî kıskançlıkla onun Berlin Üniversitesi'ne girişini önledi. 1884'de ağır bir depresyona girdi ve 1918'de bir akıl hastanesinde öldü. "Sonsuzluğun Babası"nı tanıyorsunuz herhalde?

Geçen Ayın Çözümleri

Delinmiş Küp

Delinmiş üç yüzün ortak köşesi S ve bu köşede birleşen üç kenarın diğer uçları, U, V ve W olsun. Yapılacak en doğru şey benzini bu üç deliğin hizasına getirmektir. Bu üç delikten UVW düzlemi geçer. O halde SUVW dörtyüzlüsünün (tetrahedr) hacmi kadar benzini kaybetmeyi göze almalıyız. Taban olarak SUV ve yükseklik olarak SW olarak dörtyüzlünün hacmini bulabiliriz. Küpün kenarı 3 m olduğundan dörtyüzlünün hacmi 4.5 m³ dür. [SUV'nin alanı a²/2, SW = a olduğundan bir) üçgen piramit olan tetraedr'in hacmi (a²/2). a. 1/3= a³/6 olur. a=3 olduğundan 3³/6= 4,5. Akıp gitmekten kurtarılan benzin miktarı 27-4,5 = 22,5 m³ benzindir. Bu yöntem kullanılmasaydı elde yalnızca 27/2 = 13,5 m³ benzin kalacaktı.



10 Subay Problemi

Bu problem ancak 20.yüzyılın ikinci yarısında bilgisayarlarla çözülebilmiştir.



Bu Matematikçi Kim?

İsviçreli Leonhard Euler.

Sihirli Kare Yaratan At

Leonhard Euler'in dehasını yansıtan bir satranç atı problemi. (Şekil 1). Sol alt köşeden yola başlayan at, bütün karelerden yalnız bir kere geçerek h3'deki 64 Nolu kareye gelmiştir (sayılar at hamlelerinin sıra numarasıdır). Bu kadarını birçok kişi başarmış ve hatta bunun için çok farklı yöntemler bulunmuştur. Asıl hüner şuradadır: Bütün yatay sıralardaki veya dikey sütunlardaki sayıların toplamı aynıdır: 260. At, tahtayı dolaşırken sihirli kare yaratmıştır.



Şekil 1

Şekil 2'de 125 yıl kadar önce yaşamış ünlü Rus satrançcısı K. Yanış'ın bulduğu bir başka çözüm görülüyor. Burada da satranç tahtasındaki her kareyi dolaşan at yatay ve dikey hatlardaki sayıların toplamını daima 260 yapıyor; fakat sayılar Euler'in çözümündeki farklı.



Şekil 2

Atilla'nın Atı

Atın yolu: g4-f6-e8-g7-e6-f8-g6-e7-c6-a5: b3-d2-b1-a3-b5-d6-f7-h6-g4.

Satranç Atının Turları



Şekil 1

1) De Moivre ve De Montmort yöntemleri

18.yüzyıl başlarında bulunan bu yöntemde 8 x 8'lik satranç tahtası 4 x 4 lük bir merkezî bölge ile bunun etrafındaki iki kare derinlikteki çerçeveden oluşur. Şekil 1'de solda köşeleri 62,25,55 ve 64 olan 4 x 4 lük kare merkezî bölgeyi, bunun etrafında köşeleri 10,37,31,4 ve 34,1,7,28 olan iki çerçeve çevre bölgesini oluşturur. Şekil 1' de soldaki DeMoivre'ın, sağdaki 6 x 6 lık tahtada Euler'in çözümüdür. Kural basittir: Atı en dış çerçeveye koy ve daima merkeze sokmadan en dış iki çerçevede dolaştır; ancak mecbur kalırsan atı merkeze sür. Soldaki şekilde at 1-50. hamle arası yalnız 25. ve 38. hamlede zorunlu olarak merkeze giriyor; en dış iki çerçevede 50'den büyük sayı yok. 51'den itibaren at merkeze geliyor ve 51-64. hamlelerin hepsi merkez 4 x 4 lük karede. Merkezde de at mümkün olduğu kadar kenar karelere atılıyor. Sağda aynı yöntem Euler tarafından 6 x 6 lık kareye uygulanmış; Euler başlanılan kareye dönmeyi de başarıyor (36 →1).

2) Euler metodu: Biraz karışık, fakat çok ilginç ve zevkli. Kağıt, kurşunkalem ve silgi ile devam edelim. (Şekil 2 ve Şekil 3).



Şekil 2 ve Şekil 3

A) Euler, 1'den 60'a kadar atı rastgele dolaştırıyor; geriye a,b,c,d kareleri boş kalıyor. a, b ve d arasında at hamlesi mümkün ve c, d'ye bitişik (Şekil 2).

B) 1- 60 yolunu 1'e dönücü (re-entrant) veya kapalı devre yapalım. 1'in tehdit ettiği 2, 52 ve 32 kareleri p kümesini, 60'ın tehdit ettiği 29, 59 ve 51 kareleri q kümesini oluşturur. Bu iki küme arasında farklı 1 olan iki eleman varsa kapalı devre olasıdır. Var mı? Var; p'de 52 ve q'de 51. Yeni sıralama şöyle olacak: 1, 2, 3,... 51; 60, 59, ..., 52. O halde 60, 59, ..., 52 yerine 52, 53, ... , 60 yazacağız. (60 yerine 52, 59 yerine 53, ..., 52 yerine 60). 60 hamleyi kapalı devre yaptık.

C) Şimdi bu yola a, b, d ile devam edelim. b şıkkında oluşturduğumuz yeni dizilişe göre a karesi şu kareleri tehdit eder: 51, 53, 41, 25, 7, 5 ve 3. Bunlardan herhangi birini, örneğin 51'i seçelim. 51, 60 karelik yolun son karesi olmalıdır ki 51'den a'ya, oradan b ve d'ye atlayalım. Bunun için 60'ın kapalı devre olduğu (60 →1 olası) son diagramınızda her sayıya 9 ekleyin, böylece 51'i 60 yapmış olursunuz, bütün sayılar 9 artar. Şimdi 61=1, 62=2, 63=3, 64=4, ..., 69=9 yapın. 51. kare 60 olduğu için a=61, b=62 ve d=63 olur.

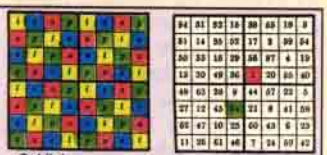
D) Şimdi c'yi dolduralım. c, 25. kareyi, 63 ise 24. kareyi tehdit ettiğinden az önceki yöntemle devreyi kapatalım. Yeni diziliş şu olmalıdır: 1, 2, ..., 24; 63, 62, ..., 25, c. Bunun için 63, 62,..., 25 yerine 25, 26,...,63 yazalım. c'ye de 64 diyelim. Şimdi 1 den 64'e her kare gezilmiştir, fakat yol henüz kapalı devre değildir.

E) Kapalı devreye hazırlık yapacağız. Önce 1 ve 64'ü yaklaştıralım. 1'in tehdit ettiği bir kareyi, örneğin 28'i alalım. 28 ise 1 ve 27'yi tehdit eder. Yeni diziliş şöyle olmalıdır: 64, 63, ...,28; 1, 2, ..., 27. Bunun için 1,2,...,27 yerine 27, 26,..., 1 yazarız (1=27, 2=26 vb).

F) Şimdi kapalı devre yapacağız: 1 karesi 26, 38, 54, 12, 2, 14, 16, 28'i, 64 karesi 13, 43, 63, 55'i tehdit ediyor. 13 ve 14 ardışık. Yeni dizi: 64, 63, ... , 14; 1,2,..., 13. Bunun için 1, 2, ..., 13 yerine 13, 12, ..., 1 yazarız (1=13, 2=12 vb). Elde ettiğimiz kapalı devre at gezisi şekil 3'dedir.

3) Vandermonde metodu (1771): Tahtanın sol alt köşesi 0, alt kenar absis ve sol kenar ordinat olsun. Atın özel atlama şekli nedeniyle x/y şeklinde yazılacak kesirler (karenin absisi x, ordinatı y) şu kurala uyar: Ardışık iki kesirin paylarının farkı 2 ise paydalarının farkı 1 olmalıdır; paylarının farkı 1 ise paydalarının farkı 2 olmalıdır. Bu kapalı devre, fakat asitmetrik bir çözüm verir.

5/5, 4/3, 2/4, 4/5, 5/3, 7/4, 8/2, 6/1, 7/3, 8/1, 6/2, 8/3, 7/1, 5/2, 6/4, 8/5, 7/7, 5/8, 6/6, 5/4, 4/6, 2/5, 1/7, 3/8, 2/6, 1/8, 3/7, 1/6, 2/8, 4/7, 3/5, 1/4, 2/2, 4/1, 3/3, 1/2, 3/1, 2/3, 1/1, 3/2, 1/3, 2/1, 4/2, 3/4, 1/5, 2/7, 4/8, 3/6, 4/4, 5/6, 7/5, 8/7, 6/8, 7/6, 8/8, 6/7, 8/6, 7/8, 5/7, 6/5, 8/4, 7/2, 5/1, 6/3.



Şekil 4

4) Roget çözümü (1840):

8 x 8'lik tahta 4 x 4'lük dört bölüme ayrılmış ve her 4 x 4 lük bölüme yukarıdan aşağıya leap, aple, elpa ve pael harfleri yazılmıştır. Burada 16 l, 16 e, 16 a ve 16 p vardır.

Kural: 1) Yeşilden yeşile (p'den p'ye) giderek 1, -16. hamleleri yap.

2) Kırmızıdan kırmızıya (a'dan, a'ya) giderek 17.-32. " "

3) Sarıdan sarıya (l'den, l'ye) giderek 33.-48. " "

4) Maviden maviye (e'den e'ye) giderek 49.-64. " "

Şekil 4b Roget'ye göre çözülmüştür.

Kötü Komşular



Mayın Tarlaları



Noel Çamları



Aztek Büyüsü



Dahiler Satrancı

1-Şg7, h4; 2-Şf6 [h3; 3- Şe6,h2; 4-c7, h1 (V); 5-c8(V) ve beyaz şah der. 4...Şb7; 5-Şd7; h1(V); 6-c8(V) + iki taraf da vezir çıkmıştır; oyun berabere biter]. 2. ...Şb6; 3-Şe5 [Beyazın tehdidi: 3- ...h3; 4- Şd6, h2; 5-c7, h1(V); 6-c8(V). İki taraf da vezir çıkar; oyun berabere biter. 5... Şb7; 6-Şd7, h1(V); 7-c8(V)+. Yine berabere]. 3...Ş:c6; 4-Şf4, h3; 5-Şg3, h2; 6-Ş:h2. Beraberlik!

Alüminyum Küre

Kürenin yoğunluğu 0,9 gr/cm3. Alüminyum'un yoğunluğu 2,7 gr/cm3. Demek ki kürenin içinde hava var. Küreyi suya atalım; küre su üstünde hacminin % 10'u kalacak şekilde yüzer. Eğer hava boşluğu merkezde değil de bir kutupta yüzeye daha yakınsa, küre daima bu kutbunu en yüksek duruma getirecek şekilde su içinde döner.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Üç Boyutlu Görüntü

Noktalardan meydana gelen desenlerin bileştirilmesiyle oluşan otostereogram denen şekiller bütünü, bünyelerinde üç boyutlu görüntüleri barındırırlar. Otostereogramlara belli bir süre bakıldığında, insana çocukça bir coşku veren, üç boyutlu şekiller görmek olasıdır. Bazı sanatçılar ve film yapımcıları, renkli üç boyutlu görüntüler yaratabilmek amacıyla hologram ve polarize ışık kullanmışlardır. Hologramlarda görüntünün yaratılması, lazerden sağlanan uygun ışığın iyi bir ağdan geçirilerek desenlerin karıştırılmasına bağlıdır. Bu yöntemle renkli görüntüler, fotoğraf filminde tutulabilir ve çıplak gözle görülebilir. Kullanılan diğer bir yöntem de bilgisayarla üç boyutlu görüntü elde etmektir. Bunun için önce standart yazılım kullanılarak görüntünün üç boyutlu bilgisayar modeli oluşturulur. Bu modelden elde edilen geometrik veri, görüntüde çeşitli noktalarda derinliği sağlamak amacıyla kullanılır. Bu amaçla hazırlanan Tyler ve Clarke programı, kağıt üzerinde noktaları soldan sağa doğru yerleştirir; ancak bunu yaparken sol ve sağ göz için düşünülen görüntülerin yerleri farklıdır. Ancak otostereorgamlarda gizli görüntüleri herkesin görmesi olası değil. Örneğin şaşılığı ya da astigmatı olan kişiler, doğruları birleştirmek yerine derinliği yakalamaya çalışacağından bu görüntüleri göremezler. Bir gözü diğerine göre daha baskın olan kişilerde de, zayıf olan gözün algılaması zordur.

Otostereogramlar poster şirketlerinin tasarımında yer almaktadır. Çünkü üç boyutlu efekti göremeyen kişiler için de hoş bir görüntü oluşmaktadır. Kullanım alanının dekoratif posterlerle ve reklamcılıkla sınırlı kalmayacağı, video ürünlerine de uygulanması söz konusudur.

Yusuf Bozkurt

Hangisi?

Durgun bir S gözlem çerçevesinde X ekseni üzerinde başlangıç ve bitiş noktaları x_1 ve x_2 ile verilen bir L_o uzunluğu göz önüne alalım. Bu durgun uzunluktur.

$L_o = x_2 - x_1$

Bu çerçeveye göre x ekseni boyunca V hızı ile hareket eden bir S' gözlem çerçevesi düşünelim. Çubuğun S' gözlem çerçevesine uzunluğu şöyle olsun.

$L = x'_2 - x'_1$



Şekil 1. Birbirlerine göre düzgün V hızı ile hareket eden S ve S' gözlem çerçevelerinde uzunluk büzülmesi.

Burada $x'_2 - x'_1$ çubuğun S' çerçevesine göre başlangıç ve bitiş noktalarının koordinatlarıdır. Lorentz dönüşümlerine göre x_1, x_2 ve x'_1 x'_2 koordinatları arasında şu bağıntılar vardır.

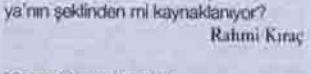
$x_1 = \chi (x'_1 + V_{t_1})$, $x_2 = c(x'_2 + V_{t_2})$

Bunları durgun uzunluk L_o'a uyarlayalım.

$L_o = (x_2 - x_1) = \chi(x'_2 - x'_1) = \chi L$

$L = \frac{L_o}{\chi}$ bulunur. Bu sonuca göre, hareketli gözlem çerçevesinden gözlenen uzunluk durgun uzunluğa kıyasla χ çarpanı kadar küçüktür. Buna uzunluk büzülmesi denir.

Durgun bir S gözlem çerçevesinde, belli bir x noktasındaki bir saat yardımıyla ölçülen zaman aralığı $\Delta t = t_2 - t_1$ ve bu çerçeveye göre x ekseni boyunca V hızı ile hareket eden S' gözlem çerçevesindeki $\Delta t' = t'_2 + t'_1$ olsun. Son eşitliğe zaman boyutu ile ilgili Lorentz dönüşümleri uygulandığında şu bağıntılar elde edilir.



Burada Lorentz dönüşümleri kullanılırken, saat S çerçevesinde yer değiştirmediği için $x_1 = x_2 = x$ alınmıştır. Zamanla ilgili olarak bulduğumuz bu son sonuca göre hareketli çerçeveden ölçülen zaman aralığı durgun çerçeveden ölçülene kıyasla daha uzundur. Buna zaman uzaması adı verilir.

Burada zaman ve uzunlukla ilgili iki sonuç açıklanmıştır. Bu iki sonucun basitçe yorumlanması durumunda sorular kesin bir şekilde yanıtlanmış olacaktır.

Ahmet Ekicibil

Konuya, rölativite yani görelilik ile birkaç söz söyleyerek başlamak istiyorum.

Yolda ilerleyen bir otobüs, otobüs içinde yuvarlanan bir top, yol kenarında da duran bir araba ve her cisim içinde de bir gözlemci düşünelim. Arabadaki gözlemcinin, otobüs içinde yuvarlanan topu gözleyebildiğini düşünerek, kendi kendimize, araba, otobüs ve toptaki gözlemcilerin, topun hızı hakkındaki yorumlarını sorsak, hepsi farklı farklı sonuçlar bulacak; mesela toptaki gözlemci bu hızı 0 olarak ölçecektir.

Her gözlemciyi ayrı bir referans (koordinat) ekseniyle tanımlarsak hepsinin özellikleri farklıdır. İşte en basit anlamıyla rölativite yani görelilik budur aslında; hepsi aynı hızı ölçmüştür ve çeşitli bağıntılarla, sonuçlar ortak bir referans sistemine uyarlanarak bu gösterilebilir.

Einstein, 1905 yılında ivmenin 0 alındığı özel rölativite, 1915 yılında da ivmenin ≠0 olduğu genel rölativite teorilerini ortaya atmıştır. Einstein, 1905 yılında fotoelektrik olayı ile ilgili yaptığı çalışmalarla Nobel Fizik Ödülü'nü almıştır. İvme önemli bir

Sorular

Birleştirici Etki

Kromozomlarda sentrik kaynaşma olayında iki ayrı kromozomdan birinin kısa, diğerinin uzun kolu kırılmaya uğrar. Daha sonra bu iki ayrı kromozomun kırılan uzun ve kısa kolları birleşerek translokasyon (yer değiştirme) kromozomlarını oluştururlar. Acaba bu birleştirici etki nedir? Bu iki kol birbirlerini bulup nasıl birleşiyorlar?

Önder Yel

Fizik Yasaları Üzerine

TÜBİTAK'ın yayınlarından Fizik Yasaları Üzerine isimli kitabı okurken aşağıdaki soru aklıma takıldı. Yanıtlarınızı bekliyorum; sorum ise şöyle: Dünya'ya hiçbir kuvvet etki etmeseydi, Dünya düz bir doğru boyunca sabit bir hızla ilerleyecekti. Ama Güneş'in çekim kuvveti sayesinde belli bir yörüngede Güneş'in etrafında dönüyor. Bu yörünge bir daire değil de elipstir. Dünya'nın elips şeklinde dönmesine etken nedir? Güneş, Dünya'nın dönüşü sırasındaki geçen farklı zamanlarda, yani yörüngenin farklı noktalarına farklı kuvvetler mi uyguluyor? Güneş'deki kuvvetler, Güneş'in her noktasında aynı değil mi? Acaba bu durum, Güneşin ve Dünya'nın şeklinden mi kaynaklanıyor?

Rahmi Kıraç

Karanlık ve Boşluk

Uzay her zaman karanlık mıdır? Uzay sonsuz bir boşluk mudur?

Onur Akın

Ağaç ve Yağmur

Neden ağaçlar yağmuru çeker ve yıldırım genelde ağaca neden düşer?

Ünal Çerinbaş

Dinozorları Mevsimler mi Çarptı?

Dinozorların yok olmasında mevsim değişikliğinin rolü var mı?

Hakbin Meliy Baykal

Merhaba Yaşam

Bebekler doğarken neden ağlar?

İsmail Yaşar

Gümüş Hakkında

Gümüşün özellikleri ve gümüş kaplama hakkında bilgi verir misiniz?

Yusuf Ergül

Oldu Bitti

Acısız ve kansız sünnet nasıl yapılır? Olumlu ve olumsuz yönleri ile açıklar mısınız?

Arakan Ocakoğlu

Gıdı Gıdı

Gıdıklanma nedir ya da niçin gıdıklanırız?

Çelik Kazancı

Kuyumculuk ve Altın

Kuyumculuk binlerce yıllık bir uğraş. Bu sanatı gerçekleştirenler birçok kimyevi madde ve taş kullanmakta. Beni bu maddelerin içeriği hakkında bilgi istiyorum.

İkinci sorum ise şöyle: Elimde 42 gr 1000 ayar ve 333 ayar 250 gr altın var. 1000 ayara ne kadar 333 ayarlık olandan eklemeliyimki 585 veya 750 ayar altın elde edebiliyim? 100 gr 585 ayar altına ne kadar 1000 ayar altın katarsam 750 ayar altın elde edebilirim?

Ali Karacalar

Ses

Ses bir madde midir?

Mustafa Uğur

Giysilerin Önemi

Bildiğimiz gibi uzay giysisi olmadan insanlar uzaya gidemezler. Diyelim, uzay giysisi olmadan bir insan uzay mekiğinden uzaya fırlatıldı. Bu insan, öncelikle havasızlıktan mı yoksa basınçtan mı ölür?

Mehmet Minoğlu

Çok Farklı

Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar mısınız?

Celal Gürbüz

kavramdır ve ivmenin tanımlı olduğu koordinat sistemine eylemli, ivmenin 0 olduğu koordinat sistemine de eylemsiz koordinat sistemi denir.

İvme işin içine girdiği konumda bütün mekanik kanunları birden değişmekle beraber, örneğin hızlandırılmış bir q yükü ivmeli hareket edecek olursa x ışını oluşturacaktır ki, bu şekilde enerjisinin bir kısmını kaybedecektir. Sonuçta, hareket eden cisim için tüm mekanik, elektromagnetizma ve kuantum fiziği karışacaktır.

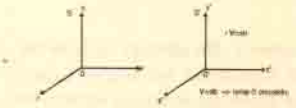
Einstein'ın özel rölativite teorisinin iki önemli postülası vardır ki;

1) Fizik kanunları eylemsiz yani ivmesiz tam gözlem çerçevelerinde aynı olmalıdır. Bu gerçekten önemli bir durumdur; örneğin dünyadaki bir olay evrenin bir başka köşesinde de aynı olmalıdır.

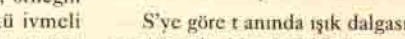
2) Işık hızı; saniyede 300.000 km yol almak anlamındadır. Ve bu hız ivmesiz tüm koordinat sistemlerinde aynıdır. Işık hızı ile ilgili Michelson ve Morley'in yaptığı çalışmalar bunun doğruluğunu göstermiştir.

Lorentz dönüşüm denklemleri, biri durgun diğeri de v hızıyla hareket eden iki koordinat sistemindeki noktasal ışık kaynaklarından yayılacak ışıktan yola çıkarak bulunur.

Şöyle ki, S hareketsiz, S' ise v hızıyla hareket etsin. S sistemi x, y, z , S' de, x', y', z' koordinatlarına sahipse, ışık küresel olarak yayılacağından bir t anında, ikisi de aynı yarıçapa sahip olmalıdır.



S'ye göre t anında ışık dalgasının küre denklemi;

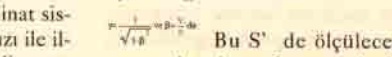


Ancak bu ikisi aynı olması gerektiğinden ve x eksenindeki veya x' noktasındaki bir durum için düşünürsek,

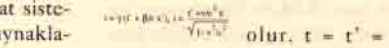
olmalıdır ki, çeşitli sabitlerle bu denklem sağlanır ve Lorentz dönüşüm denklemleri oluşturulur.

Zaman burada artık değişkendir. Çünkü, t= t' olursa x=x' olur ki, x > x' dür. Bu formüle edilmiş bir durum olup t ≠ t' olmalıdır. (Üs konulan nicelikler haketli S', üssüz nicelikler durgun S 'ye aittir.)

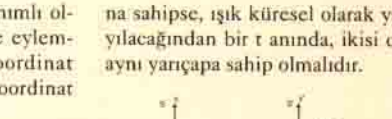
Lorentz dönüşüm denklemleriyle t' = g (t - b/c x) dir.



Bu S' de ölçülecek zaman olup, karşıt Loretnz denklemlerinden biri olarak anılan ve t = g (t' + b/c x') ifadesi de S' ye göre S de geçen zamandır t ile ilgilenirsek.



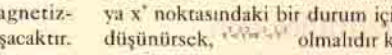
olur. t = t' = 0 anında S ve S' nin çakıştığını ve bir lambanın S de t_0, S' de t'_0 anında yandığını S' de, t_s ve S' de t'$_s$ anında söndüğünü düşünecek olursak;



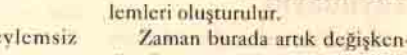
S de S' ne göre lambanın yanma anı. S de S' 'ne göre lambanın sönme anı.

Yani, S' sistemine göre; S de lambanın yandığı an;

S' sistemine göre, S de lambanın söndüğü an



(ts-ty) farkına bakmak istersek.



xs' ile xy' olup s'de saatlerin aldığı yoldur, ancak kendi koordinat sistemlerinde hareketsiz kaldıklarından $x_s'-x_y' = 0$ dır.

$ts'-ty' = \tau_0$ için S' de ölçülen lambanın yanık kaldığı süre ve $t_s-t_y=\tau$ için S de ölçülecek olan lambanın yanık kaldığı süre olmak üzere;

$t= \gamma\, \tau_0$ olup

$\tau > \tau_0$ dır.

τ, S de yani hareketsiz sistemde ölçülen zaman olup, S' den ölçülen zamandan büyüktür.

İkiz paradoksu olarak anılan durum için göreli bir hızla yani,

olacak bir hız limitiyle, biri uzaya yollanan diğeri dünyada kalan ikizler için, uzaya yollanan kadeş için daha kısa bir zaman geçerken, dünyadaki kardeş için daha uzun zaman geçer. Yani uzaydaki ikizin saati yavaş atarken, dünyadaki kardeşin saati, uzaydakine göre daha çabuk atacaktır. Paradoksu doğuran neden, uzaya yollanan sabit kalması ve evrenin -v hızıyla uzaklaştığı düşünülmesidir. Bu böyle değildir. Yani evren olduğu yerde durmakta ve dünyadaki ikiz kardeş için zaman daha hızlı geçmekte, uzaya yollanan kardeş içinse zaman daha kısa geçmektedir. Dolayısıyla paradoksu doğuran neden gerçekleşmediğinden uzaya giden kardeş genç kalacaktır. Çünkü göreli hız limitini aşmış ve dünyadaki ikiz kardeşine göre daha yavaş hareket etmektedir. (Çünkü uzaya yollanan kardeş zamanın hızına yaklaşmıştır.)

Gökhan Türeci

Ay'la İlgili

Bütün gökcisimleri gibi Ay da kendi çevresinde döner; ama bu dönüş, yıldız dolanımıyla aynı sürede ve aynı yönde gerçekleşir; bu yüzden Ay, Dünya'ya sürekli aynı yüzünü gösterir. Bu eşzamanlılık, Ay yuvarının, tam küre değil, elipsoit olmasından ileri gelir. Ay'ın Dünya'ya dönük yarıküresi hafifçe basık, karşıt yarımküresi ise ortalama yarıçapına (1738 km) göre kabarıktır; bununla birlikte sapma, 4 km'yi geçmez. Büyük eksen, kararlılaştırma süreci uyarınca Yer'e yöneliktir ve bu olgudan kimi yapay uyduları yörüngelerine oturtmada yararlanılır (yerçekim gradyanıyla kararlaştırma). Ay dönme devinimini ise küçük eksen çevresinde gerçekleştirir; dolayısıyla Yer'den ancak Ay'ın % 50'sinin gözlenebileceği söylenebilir. Gerçekte ise, salınımlar nedeniyle % 59'unu izleme olanağı vardır.

Emirhan İzmir

Neden Hep Aynı Renk?

Safra karaciğerden salgılanır ve koledok kanalı ile Water kabarcığı adı verilen bölüme akar. Ayrıca bu bölüme pankreas enzimleri de akar. Safra pankreastan salınan lipaz ile yağları sindirir. Bu salgılanan safra, hemoglobinin yapısındaki globinin parçalanmasının ürünü olan biliverdin ve bilirubin pigmentlerinden dolayı yeşil-sarı renklidir. Bu renk sonra bakteriler tarafından değiştirilerek kahverengine dönüşür ve dışkı kahverengi olur.

Önder Yel

Bilim ve Teknik'in Yanıtı

Üç Boyutlu Görüntü

Nasıl üç boyutlu gördüğümüzü ve bunun bize ne yarar sağladığını keşfetmenin en kolay yolu bir süre tek gözümüzü kapalı olarak dolaşmaktır, herhalde. Keza, özellikle yakındaki cisimlerin uzaklıklarını algılamamızı sağlayan şey, iki tane gözümüzün oluşudur. Çok uzaktaki cisimlerin birbirine uzaklıklarını, eğer gözlerimiz de birbirinden çok uzakta olsaydı, daha hasas algılayabilirdik. Bunun nasıl gerçekleştiğini anlamak için kağıt ve kalemle basit bir hesap yapabiliriz. Kağıdın bir yerine birbirinden bir iki santimetre uzaklıkta iki göz çizelim. Bunların karşısında, 5-10 cm'lik belirsiz bir uzaklığa bir nokta işaretleyelim. Bu noktayı, birer çizgiyle iki göze, iki gözü de birbirine birleştirelim. Şimdi elimizde, iki göz arasındaki uzaklığı bildiğimiz bir üçgen var. Bununla birlikte, üçgenin iki yan kenarının gözler arasındaki çizgiyle yaptığı açıyı da biliyoruz. Artık her ortaöğrenim öğrencisinin basit trigonometrik hesaplarla, istenen tüm uzunlukları hesaplayabileceği bir üçgene sahibiz. İşte beynimiz de, trigonometri hesaplarına girişmeden, ama aynı yöntemle, cisimlerin birbirine ve bize olan uzaklıklarını karşılaştırabiliyor; biz de çevreyi üç boyutlu algılayabiliyoruz.

Cisimler bizden uzaklaşıp sonsuza yaklaştıkça, sadece bu yöntemle uzaklıkları karşılaştırmamız güçleşir. Üçgenin iki kenarı uzamış, bildiğimiz iki açı 90° yakılaşmış ve çizgiler neredeyse paralel hale gelmiştir. Bu durumda, ufuktaki iki apartmanın çok uzakta olduklarını anlayabilir, ancak bize ve birbirlerine uzaklıklarını yeterince hasas olarak tahmin edemeyiz. Bu gibi durumlarda imdada diğer iki olgu yetişiyor: Renk ve çizgi perspektifi.

Renk ve çizgi perspektifi, bizlere okuldaki resim-iş derslerinde de öğretilen ve geniş planlarda üç boyutlu algılamamızı sağlayan bir olgudur. Çizgi perspektifinde, uzaktaki cisimler küçük, yakındaki cisimler büyük algılanır. Aynı cisim yeterince büyükse, bize uzak olan kısımları belirgin biçimde küçülür. Klasik örnek, uzayıp giden tren raylarıdır. Rayların ileri ucu, ufuktaki biryerlerde birleşiyormuş gibi görünür. Genel olarak, bir manzarayı incelerken veya peysaj çizerken bu olayla başbaşayızdır.Cisimlerin ayrıtları bakış açımıza göre, tek veya iki kaçış noktasında odaklanıyormuş gibi görünür. Cisimlerin belirgin ayrıtlarının olmadığı manzaralarda ise renk perspektifi daha ağırlıklı olarak devreye girer. Yakındaki cisimlerin renkleri canlı ve belirgin uzaktakilerin ise soluk ve pastel algılanır.

Beynin üç boyutlu algılama yöntemlerini inceleyen tasarımcılar, sanal üç boyutlu görüntüler üretebiliyorlar. Bu uygulamaların genelinde kullanılan esas, sağ ve sol göze iki ayrı görüntü göndermektir. Bunun en kolay yolu, iki göz için ayrı birer monitör içeren sanal gerçeklik gözlükleridir. Tek görüntüde üst üste bindirilmiş, iki ayrı göze hitap eden görüntü kullanımı da yaygındır. Bu tip görüntüler, farklı renkler hakim olarak hazırlanıp, iki ayrı renkte camlı gözlükle izlenebiliyorlar.

Bilgisayar monitörlerinde uygulanan bir başka yöntem ise, iki ayrı görüntüyü çok hızlı olarak, arka arkaya göstermek. Bu sırada izleyicinin gözünde, sıvı kristal içeren camlı gözlük bulunur ve gözlüğün camlarına ekrandaki görüntü değişim frekansında akım verilir. Akım verilen cam kararır ve sadece diğer göz o anki görüntüyü yakalar.

Son yıllarda popülerlik kazanan bir başka uygulama ise, iki göze denk gelecek görüntüleri üst üste basmaktır. Bu, "şaşı bak, şaşı gör" uygulamalarında, izleyici bilinçli olarak gözlerini üç boyutlu sanal cismin olduğu varsayılan noktaya odaklar. Böyle yapınca, aynı cisim üzerinde eş noktaya ait olup, kağıt üzerinde farklı noktalara basılan öğeler, iki ayrı göz tarafından farklı noktalarda yakalanıp, geometri oluşturulurken üst üste bindirilirler. Bize farklı uzaklıkta olması gereken noktaların kağıttaki ikizleri birbirine farklı uzaklıklarda basıldığından, üst üste getirilmiş halleri, derinliğin farklı noktalarında algılanır.

Özgür Kurtuluş

Bilim ve Teknik Dergisi Araştırma Grubu Koordinatörü

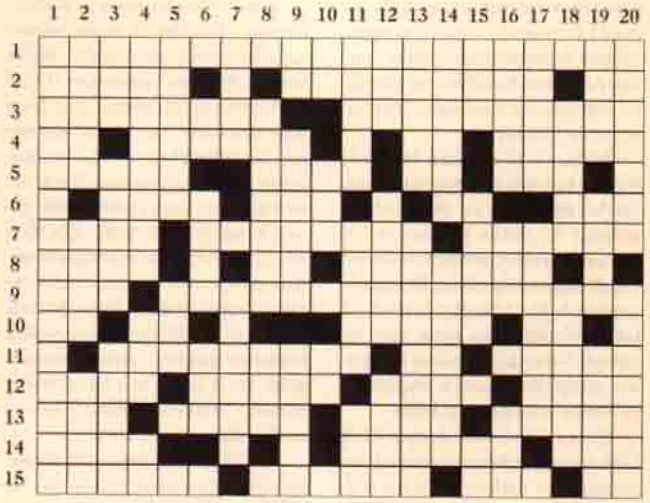
Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Ödüllü Bulmaca

Savaş Sönmez

Soldan Sağa

1- ABD'nin "first Lady" si. **2-** Eski Yunan'da müzisyenlerin konser verdiği basamaklı yer; 1996 yılı Ocak ayında Yuji önadlı Japon amatör gökbilimci tarafından keşfedilen ve Mart sonlarında Dünya'dan izlenen kuyrukluyıldız; İsimden isim yapma eklerinden biri. **3-** İktisatta birimleri, matematik anlamda değişken olabilen, nispeten homojen bir gurubun sınırında yer alan her çeşit olgu; Batı Karadeniz bölümünde dağlık kütle. **4-** 1921-1945 yılları arasında yaşamış, adına her yıl uluslararası yarışmalar düzenlenen atletimizin soyadı; Bir nesneye zorunlu olarak bağlı olmayan, onun özünde bulunmayan, rastlantı ile olan nitelik; Napier logaritmasının ya da buna karşılık olan fonksiyonun kısaltması; İşsiz aylak. **5-** Hep sözcüğünün kural dışı ad tamlaması tamlananı; Kaç, ne kadar; Bir element; Eski dilde yılan **6-** İtalya'da bir yanardağ; Bir kamu kuruluşunun kısaltması; Bir element; Bir Rus askeri uçağı. **7-** Bir ölçü biriminin önüne getirildiğinde bu birimi binle bölen önek; Kemikli, pek iri tatlı su balığı; İstemeye, istemeye. **8-** Kemiklerin iç boşluklarını dolduran yağlı madde; Bir bağlaç; Yutmadan, su ya da başka bir sıvı ile boğazı çalkalama işi. **9-** Ekmek; 1908-1971 arasında yaşamış Türk gazeteci ve oyun yazarı. **10-** Oyuk olan ya da oyuk sayılabilen şeylerin boşluğu; İkinci Dünya Savaşı'ndan beri Amerikan ordusu askerlerine verilen ad; Josef... (1780-1846 arasında yaşamış Alman ressam ve mimar); Müstahkem yer. **11-** Yazarı, ortak ve toplu yaşamı, insan topluluklarının ruhunu anlatmaya ve biteyi ancak toplumsal ilişkileri içerisinde ele almaya yönelten edebiyat öğretisi; Logaritmik birim simgesi; Emirler. **12-** Bir şeye bağımlılığı olan; 873-936 yılları arasında yaşamış, kendi adındaki mezhebin kurucusu olan Arap kelâmcı; Koşuk; Molekülünde üç atom bulunan oksijenden oluşan, ağır kokulu, gaz durumunda basit element. **13-** 1809-1849 arasında yaşamış ünlü Amerikalı yazar; Ölünün üstünden çıkan giysi; Konya'nın bir ilçesi; Duyuru. **14-** Giysi; Mekanik ve elektrikli düzeneklerde kayma sürtünmesi yerine bir yuvarlanma sürtünmesi sağlayarak enerji kayıplarını azaltmak için yataklar ile muylular arasına yerleştirilen parça; "Piyade Çıkarma Aracı"nın kısa yazılışı (Amerikanca). **15-** Fizikte bir birim sistemindeki ölçüsü tek bir sayı olan büyüklük; Pey akçası; Bölme ya da paravana; Steven Spielberg'in ünlü filmi.



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **5 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Yukarıdan Aşağıya

1- "İnsan, insanın kurdudur" anlamında Latince deyim. **2-** Tutum; Çare, önlem; Avustralya'nın en kuzey ucunda burun. **3-** Bir çoğul eki; Bileşikgillerden, yapraklarında ve öteki bölümlerinde çok acı, ıtırlı bir madde bulunan, hekimlikte kullanılan bir bitki; Yazarlar, edipler. **4-** Modern mantık; Afrika'da yaşayan, yelesi ve sakalı bulunan bir antilop; Bir renk. **5-** Benzenden türeyen bir amin; "Amerikan Merkezî Haberalma Örgütü" nün kısa yazılışı. **6-** Bir element; İsviçre'de bir ırmak; Bazı dumansız barutların imalinde kullanılan dietilen glikol. **7-** Çin'in para birimi; "Sıradan insanlar" anlamına gelen ve Hindu toplumunda tarım, ticaret vb. gibi para getiren meslekleri yapan dört sınıftan üçüncüsünü belirten Sanskritçe sözcük. **8-** Slovenya'da kent; Yapım eki değeri kazanmış fiilimsi eki. **9-** Sevinç, beğenme, hayranlık, rahatlama belirten bir ünlem; Yağlı güreşte pehlivanların giydikleri, belden baldıra değin uzanan, dar paçalı meşin pantolon; Eski dilde dökme, akıtma. **10-** Bir element; Adı özellikle az gelişmiş ülkelerdeki darbelere çok karışan bir ABD örgütü; "Sahip" anlamında bileşik sözcükler yapan eski bir önek. **11-** Koşuk biçiminde yazılmış ağıtı; Fas dağlarında yaşayan yarı göçebe çobanların sabit meskeni olan tahkim edilmiş kollektif yapı; Tayland'da bir kıstak. **12-** Dingil; ABD'de bir eyalet; Bilinç. **13-** Cisimleri aleve değdirmeden ateşin etkisine uğratmak için kullanılan büyük toprak kap; Karada yaşayan tespih böceği. **14-** Pas rengi tüylü, iri örümcekleri içeren cins; Parlak, kızıl renkli, boyu 2-3 mm, gövdesi bombeli, duyargaları ve bacakları ince olan, evlerde her çeşit döküntü içinde yaşayan böcek. **15-** İsveç'te idare birimi; Madenleri ergitme, sıvı durumuna getirme; Çok istekli, çok hevesli. **16-** 1894-1964 arasında düzensiz aralarla İstanbul'da yayımlanmış günlük gazete; "O yer" anlamında bir söz; Yaşanmış olgulardan belleğin sakladığı her türlü iz. **17-** Kolombiya'da bir kent; 1951'de Akira Kurosawa'nın yönetiminde çevrilen ünlü Japon filmi. **18-** İri, gelişigüzel kırılmış taşlı; Toluenden türeyen üç fenol izomerinden herhangi biri. **19-** Telli balıkçıl; İki erkek kardeş opera sanatçımızın soyadı; Belçika'da Renaix kentinin Flamanca adı. **20-** Belli sayıda noktanın konumunu kesinlikle saptayabilmek için, bu noktaları tepe olarak kabul ederek, bir alanı üçgenlere bölme işi; Ulusal topraklardan geçiş sırasında, hiç durmadan geçen mallar için gümrüksüz geçme.

Briç

Okan Zabunoğlu

Unutulmayan Eller

1. Talihsiz Atak

B/Yok	♠2 ♥T8 ♦ARDT852 ♣642	
♠ D987 ♥AD964 ♦6 ♣R97	K B D G	♠V54 ♥V32 ♦V3 ♣ADV53
	♠APT63 ♥R75 ♦974 ♣T8	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
Munir	M'stroth	Fazli	Rodwell
1♥	3♥	Kontr	3SA
P	P	Kontr	P
P	Sürkontr	P.	

1981 Dünya Şampiyonası (Bermuda Bowl). ABD - Pakistan maçı: ABD'li Kuzeyin (Meckstroth) 3♥ deklaresi, ortağın ♥ stoperi varsa 3SA demesini istiyordu. Tabii, "Western Cuebid" diye bilinen bu deklarenin aslında daha dolgun bir el vaat ettiği de ortada. Doğunun kontrü üzerine, Kuzey de bunu değerlendirip sürkontr atarak, kontratın güvenliğinden duyduğu şüpheyi ortağına anlatmaya çalışmış olmalı. Gerçekten de 3SA pek güvenli bir kontrat değil (!); ♣ atağına ALTI batacak. Ancak Pakistanlı Batı ♠ atak edince, deklaran 9 lövesini hemen topladı. ABD bu elden 12 IMP kazandı, 20 IMP kaybetmek yerine.

2. Sağlam Overcall

1964 ABD "Life Master" İkili kimse zonda değil, sağının 1♣ açar. Eliniz:

♠- ♣AR9763 ♦ADV9863 ♣-

Ünlü ABD'li oyuncu (merhum) Lew Mathe 1♦ overcall'u yaptı. Ve deklarasyon "pas-pas-pas" şeklinde sona erdi. Masadaki diğer eller briç literatürüne girmemiş, ancak kırmızı renk işlemlerinin batarsız olduğu not edilmiş. Mathe'nin daha sonraları briç çevrelerinde sağlam overcall yanlısı olarak tanınmamasında acaba bu elin bir rolü var mıdır?

[Yukarıdaki eller ACBL bültenlerinden alınmıştır.]

Geçen Sayıdan

♠DVT76 ♥32 ♦987 ♣A52	K B D G	♠AR9 ♥R54 ♦ARVT65 ♣3

Victor Mollo'nun 1 Challenge You adlı kitabında yer alan bu elde Batı tarafından 4♠ oynuyorsunuz; atak: ♣4, Güneyden ♣D. Kontratı en güvenli şekilde nasıl oynamalı? İlk löveyi Güneye bağışlamalı; Güney ne dönerse dönsün (♣ dönerse, ♠A veya R ile çaktıktan sonra) üç ya da dört turda kozları temizleyip ♦ empası atarsınız.

Amatörler İçin

Batı tarafından 3SA, atak: ♠9 (ilk löveye yerden küçük verirseniz, Güney ♠R ile kazanıp ♠ devam eder). 9 löveyi toplamak için ne yapmalı?

Büyük Kayıp

Ankara'lı briççilerden, Kontrat Briç Ligi Derneği (AKBLD) üyesi Bölent Toksözlü 26 Mayıs 1996'da bir trafik kazasında yaşamını yitirmiştir. Kendisini çok özleyeceğiz.



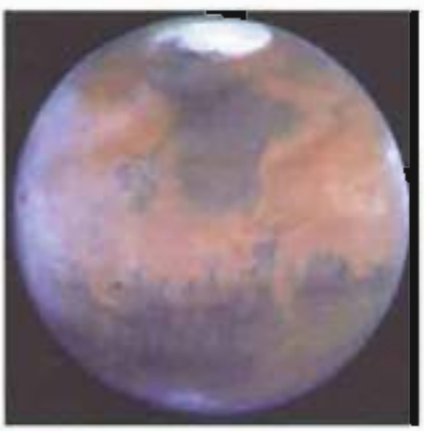
Mars'ta Yaşam Olasılığı

Uzay çağının bize verdiği en büyük hediye ne bilimsel ve teknik gelişmeler, ne de jeopolitik zaferlerdir. En büyük hediye Apollo astronotlarının yolladıkları Dünya görüntüsüdür. "Dünya çok güzeldi ve bize aitti." İnsanoğlu yüzünü ilk kez gökyüzüne kaldırdığından beri, yalnızca sonsuz bir karanlık gördü ve orada kimin var olduğunu merak etti. Şimdi, yıldızlar, üzerinde dolaştığımız taşlar kadar aşina olabilir. Fakat, herhangi bir canlının orada anıtlar diktiğine, ağladığına ya da güldüğüne dair hiçbir şey bilmiyoruz. Bizimle aynı şeyleri merak eden, bizi merak edebilen ya da edemeyen canlıların olup olmadığı sorusu hep tartışıldı. Ağustos ayının başında bu tartışma yön değiştirdi.Tüm bu değişikliğin nedeni küçük karbonat küreciklerydi. Milyarlarca yıl önce oluşmuş bir kaya parçasının üzerinde gelen kalıntılar, belki de bu sonsuzlukta yalnız olmadığımızın kanıtlarını oluşturuyordu. 20 yıl önce, 20 Temmuz 1976'da Viking 1, Mars yüzeyine iniş yapmıştı. Gelecek Kasım ve Aralık aylarında Mars'a gönderilecek uzay araçları için Viking 1'in geçmişteki yolculuğunda elde ettiği bulgular incelenecek. Viking uzay aracı Mars tarihi ve doğası ile ilgili yeni pencereler aralamıştı. Fakat, dönemin Viking projesinde görev alan bilim adamlarından Dr. Gerald Soffen "Mars'ta yaşam izine rastlayamadık; ama bu, Mars'ta yaşam olmadığını kanıtlamaz." diye beyanda bulunmuştu. O dönem, yaşam kanıtları bulunamamıştı; ama Mars atmosferinin ve toprağının analizleri, Dünya'daki yaşam için de gerekli olan karbon, azot, hidrojen, oksijen ve fosforun varlığını göstermişti. NASA'da yönetici olan Daniel S. Goldin "NASA, Mars'ta 3 milyar yıl öncesinde mikroskobik ilkel yaşamın var olma olasılığını gündeme getirdi. Kanıtlar heyecan verici, hatta zorlayıcı, ama kesin değil. Bu keşif bundan sonraki bilimsel araştırmaların yol göstericisi. Herkesin anlamasını istediğimiz bir şey var, o da bizim 'küçük yeşil adamlardan' bahsetmediğimiz. Bunlar inanılmayacak kadar küçük, tek hücreli yapılar ve Dünya'daki bakterileri andırıyorlar. Mars'ta herhangi bir dönemde yüksek yaşam şekillerinin var olduğuna dair elimizde hiçbir kanıt yok." diye belirtiyor. İnsanoğlunun gerçekten Ay'a ilk adım attığı günden beri gelişen bilim ve teknoloji yardımıyla, tam da uzay araştırmalarından umut kesilmişken, varılan bu nokta, umutların yeşermesini ve göktaşının insanlığa verilmiş bir hediye olarak kabul edilmesini sağlıyor. Beraberinde yeni tartışmalar da getiren Mars kaynaklı göktaşı ALH84001'deki karbonat küreciklerinin fotomikrograf çıktısını yukarıdaki fotoğrafta görebiliyoruz. Bu küreciklerin boyutları 1 mikrometreden 250 mikrometreye kadar değişebiliyor. Normal ışıkta kürecikler turuncu renkte görünüyorlar. Kürecikler, siyah ve beyaz halkalarla, yani zengin kalsiyum, demir ve magnetit bantlarıyla çevreleniyor.

ANTARKTİKA'da bulunan göktaşının hikâyesi bundan 4,5 milyar yıl öncesine dayanıyor. Göktaşının yaşı hikâyenin başlangıç tarihiyle aynı. Göktaşı, Dünya'ya düşmeden, yaklaşık 3,6 milyar yıl önce, şimdiki Mars'tan daha neşeli ve dinamik bir ortamın bir parçasıydı. Çok yıllar sonra, yani günümüzden 16 milyon yıl önce, bir göktaşı ya da asteroid Mars'a çarptı ve bahsettiğimiz taşın Mars'tan ayrılmasını sağladı. Milyonlarca yıl boyunca taş uzayda dolaştı ve bundan 13 000 yıl önce Dünya atmosferine girip Antarktika'ya bir göktaşı olarak düştü.

Japon bilim adamları, 1969'da Antarktika'da göktaşlarını ilk olarak keşfetmişlerdi. Geçmişte, milyonlarca yıl boyunca Dünya'ya düşen göktaşları buz içinde kalmışlar ve "mavi buz" denilen bölgelerde birikmişler. Fakat göktaşlarının neden bu bölgelerde yoğunlaştığı henüz anlaşılamamış. Donmuş göktaşları suyla temas etmedikleri için diğer bölgelerde bulunanlara göre, çok daha az zarar görüyorlar. Hava kirliliği ya da endüstriyel kirlenme olmadığından, Dünyasal madde bulaşması neredeyse sıfıra yakın oluyor. Her türlü incelenebilmesi için, öncelikle donmuş örneklerin laboratuvara gelene kadar aynı çevresel koşullarda ve temiz kaplar içinde taşınmasıyla gerçekleşebiliyor.

Antarktika'dan 1969'dan beri 10 000 parça göktaşı toplandı. 1977'den itibaren, hâlâ donmuş olan bu göktaşları NASA'nın Johnson Uzay Merkezi (Johnson Space Center; JSC)'ne geri gönderildi. Bazı örnekler ise Smithsonian Enstitüsü'ne yollandı; fakat JSC'deki bilim adamları, 250 diğer bilim adamıyla birlikte 10 000'den fazla göktaşı inceledi. Bu meriçeze her yıl yüzlerce yeni göktaşı gönderiliyor. JSC'deki



Göktaşı İşlem Laboratuvarı (Meteorite Processing Laboratory)'nda, örnekler, oksidasyondan, yani paslanmadan korunmak için su, serbest oksijen ve azot gazı içeren kabinlerde tutuldular. Bu kabinler, göktaşını paslanmanın dışında ağır metaller, tuzlar ve organik bileşikler gibi çeşitli çevresel kirleticilerden koruyordu. Ayrıca, bu göktaşı örnekleri havayla temas ettirilmeden tartılıyor, yontuluyor ve fotoğraflanıyordu.

Mars kökenli göktaşının Dünya'ya düşüşünün tarihlendirmesi, taşın uzayda maruz kaldığı kozmik ışın etkileri üzerine yapılan laboratuvar çalışmalarıyla sağlandı. Göktaşları, bilimsel yönden önemli; çünkü onlar Güneş Sistemi'nin en eski dönemlerinde, hatta Güneş Sistemi'nden bile önce oluşmuş olabilir ve bize Güneş Sistemi'nin fiziksel ve kimyasal oluşumlarıyla ilgili bilgi sağlayabilir. Ve 7 Ağustos 1996'da NASA, tüm Dünya'yı ayağa kaldıracak bir brifing verdi. Bulunduğumuz sistemle ilgili sorulara yanıt bulunmuştu. Sistemin Güneş'e yakın dördüncü gezegeninde, göktaşından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak, bir zamanlar Mars'ta yaşam olduğuna dair güçlü kanıtlar elde edildi.

Kırmızı Gezegenden Gelen Göktaşları

Bulunan 12 göktaşı, sık rastlanmayan kor göktaşlarından. Mars kaynaklı göktaşlarının çoğu, en çok 1,3 milyar yaşında. Araştırmacılar, bu göktaşlarını 3 ayrı grubu ayırıyorlar: Shergotty(S), Nakhla(N), Chassigny(C) ve kısaca SNC diye adlandırıyorlar.

İsim	Sınıflandırma	Kütle (kg)	Bulunma/Düşme Tarihi
Shergotty	S-bazalt	4	Düşme 1865
Zagami	S-bazalt	18	Düşme 1962
EETA79001	S-bazalt	7,90	Bulunma 1980
QUE94201	S-bazalt	0,012	Bulunma 1995
ALHA77005	S-lherzolit	0,48	Bulunma 1978
LEW88516	S-lherzolit	0,013	Bulunma 1991
Y793605	S-lherzolit	0,018	Bulunma 1995
Nakhla	N-klinopiroksenit	40,00	Düşme 1911
Lafayette	N-klinopiroksenit	0,80	Bulunma 1931
Gov.Valadares	N-klinopiroksenit	0,16	Bulunma 1958
Chassigny	C-dunit	4	Düşme 1815
ALH84001	ortopiroksinit	1,9	Bulunma 1993

Yüzey kayalarındaki oksitlenmiş demir Mars'a kırmızı rengini verir; fakat az oksitlenmiş yüzey altındaki kor kayalar siyah ya da gridir. Mars'lı göktaşlarından hiçbiri Mars'ın yüzey örneklerinden değildir. Bunlar Mars yüzeyine yakın, ergimiş lavlardan kristalize olmuş kor kayalardır. Bunlar aralarında jeolojik bir ilişki olmayan beş değişik kaya tipidir.

Peki buraya nasıl geldiler?

Uzay'da dolaşan bir göktaşının Mars'a çarparak kaya parçalarını Mars'tan ayırması doğal bir olay. Mars'tan bir kayanın ayrılabilmesi için 5,4 km/sn'lik bir hıza ulaşması gerekiyor; Mars'taki kayaların uzay boşluğuna sıçramasını sağlayan bu göktaşı çarpıktan sonra, Mars yüzeyinde 10-100 km'lik bir krater açmış olmalı. Mars'tan ayrılan kayalar, bir göktaşı olarak uzayda milyonlarca yıl dolaştıktan sonra Dünya'ya inyorlar.

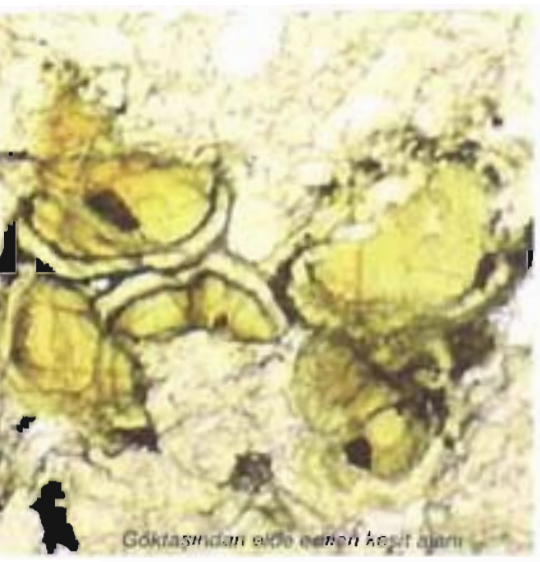
Bize Mars hakkında neler söylüyorlar?

Mars'lı göktaşları Mars tarihi boyunca çeşitli zamanlarda meydana gelmiş olaylarla ilgili bilgiler veriyor. Hikâye Mars'ın kor haline gelmesiyle başlıyor. Gezegen daha sonra kabuk bağlıyor ve tüm bunlar 4,5 milyar yıl önce meydana geliyor. Mars kaynaklı göktaşlarının en yaşlısı, bu olaylardan hemen sonra magmadan kristalleşiyor. Biraz daha genç olanlar, volkanizmanın bundan 1,3 milyar yıl öncesine kadar devam ettiğini gösteriyorlar. Mars kaynaklı göktaşları, sıvı su ile etkileşim kanıtları içeriyor. Bazıları çok az miktarda su ile kor mineralleri, fakat çoğu yoğun miktarda kaynaklı değişim ürünleri (özellikle tuz ve kil) sergiliyor.

Mars'ta Yaşamın Kanıtları

JSC'deki NASA Araştırma Grubu "Mars'lıların" kökenini oluşturabilecek biyolojik etkinliklerde görev alan mineralleri, fosil bakteri benzeri mikroskobik fosilleri ve organik molekülleri Dünya'ya düşen "Mars'lı" bir göktaşında buldular. İki yıl süren araştırmada David S. McKay, Everett K. Gibson, Jr., Kathie L. Thomas-Keprta, Hojatollah Vali, Christopher S. Romanek, Simon J. Clemett, Xavier D.F. Chillier, Claude R. Maechling ve Richard N. Zare yer aldılar.

Mars'taki geçmiş yaşamı bulunan tek bir kanıt ortaya konmuyor; aksine araştırmacılar birçok bulgu ve kanıtı bir-



Göktaşından elde edilen kesit alanı

leştiretek varsayımda bulunuyorlar. Bu bulgulardan biri, yaşamın temelini oluşturan karbon bileşikleri. İkincisi, Dünya'daki ilkel mikroorganizmaların ürettikleri mineral fazlaları. Bunlara ek olarak mikroskobik fosiller de varsayımı destekleyen üçüncü kanıt.

Tabii Dünya'da 3,6 milyar yıl öncesinde yaşamın var olduğunu göstermek gibi, Mars'taki ilkel yaşamı kanıtlamak da zor. Fakat karşılaşılan kanıtlar mikrofosilleri, mineralojik yapıları ve karmaşık organik bileşenleri içeriyor.

İki yıllık araştırma ve analizler sonunda, elde edilen bulgular henüz bütünüyle güvenilir değil. Ayrıca, araştırmacılar da herşeyi tam olarak ispatladıklarını söylemiyorlar. Elde ettikleri tüm bulguları bir bilim komitesine sunacaklar. Bunu, bilimsel yöntemi uygulamak adına yapıyorlar. Bilimsel yöntem, bulguların geliştirilmesi ya da karşı kanıtların oluşturulması amacıyla uygulanıyor. Ancak bu şekilde bir çözüme ulaşılabiliyor.

Patates büyüklüğünde, 4,5 milyar yaşındaki göktaşının adı ALH84001 ve taşın ortaya çıkışı, Mars'ın oluşma dönemine denk düşüyor. Eskiden, bugüne göre çok daha ılıman ve nemli olan Mars'ta, "su", yüzeyaltı kayalarında çatlaklar ve yeraltı su sistemleri oluşturuyordu. Su, atmosferdeki karbon dioksite doyduğunda, çatlaklara karbonat mineralleri yerleşti. Araştırma grubu, karbonat oluşumuna, bazı organizmaların da yardımcı olduğunu buldu. Bu durumun, Dünya'da mikroskobik organizma kalıntılarının kireçtaşı içinde fosilleşmesine benzer bir biçimde gerçekleştiği belirlendi.

Stanford Üniversitesi'ndeki araştırma grubu, bu "küçük dünya"ların üzerinde fazla miktarda PAH (polisiklik aromatik hidrokarbon bileşikleri)'ı karbonatlara bitişik halde buldular. JSC'deki araştırmacılar, mineral bileşiklerinin mikroskobik organizmalar ve mikroskobik fosil formlarla birlikte olduklarını belirttiler. Fosil olduğu düşünülen formlardan en büyüğü, bir insan saç telinin 1/100'ü, diğerleri ise ortalama 1/1000'i kalınlığında. Bunlar bir araya geldiklerinde tümce sonuna gelen bir noktadan daha fazla yer kaplamıyorlar. Bu şekillerden bazıları elips, bazıları da silindir şeklinde. Şekil ve büyüklükleri göz önüne alındığında bunlar, Dünya'daki en küçük bakterilerin mikroskobik fosilleriyle benzerlik gösteriyor.

ALH84001 olarak adlandırılan göktaşı, 1984'te Antarktika'da Allan Tepesi'nde bulundu. JSC'nin Göktaşı İnceleme Laboratuvarı'nda yapılacak çalışmalar için saklandı ve Mars kökenli olduğu 1993 yılına kadar anlaşılamadı. Şimdiye kadar Mars'ın kimyasal yapısına uyan 12 göktaşı bulundu. Mars'ın kimyasına ait bu bilgiler, 1976'da fırlatılan Viking Uzay aracının incelediği örneklerden sağlanmıştı. ALH84001, diğer göktaşlarının 3 katı yaşta.

Araştırma grubu, buluşlarını araştırmalar sırasında kullandıkları gelişmiş

Bir Buluşun Düşündürdükleri...

Sargun A. Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

Mars'tan gelen bir taş parçasında yaşam izlerinin bulunduğu haberi yayınlandığından birkaç gün sonra, bir lokantada yemek yerken yandaki masadaki konuşmalar dikkatimi çekti. Her kadeh kaldırışında çevresinde oturanların kulaklarını tahrik eder bir sesle bir bey "beni size demedim mi?" kaşlarından bir uvertür yaptıktan sonra, uzaylıların nasıl dünyamızı sık sık ziyaret ettiklerini, fakat ABD başta olmak üzere birçok hükümetin bu ziyaretleri haktan saklayıp, hasrat ettiğini idda ediyordu. Karşısında oturan bey de ondan aşağı kalmayarak, evvelki akşam izlediği bir TV programında UFO uzmanı beye, programı yöneticisi tarafından yeteri kadar zaman verilmediğine işaret ederek, bu komployu TV şirketlerinin de kafadığını ima etti.

Bildiğiniz gibi, uzaylıları konu eden film ve kitaplar gündemden hiç düşmez. Yardımsever, barış yanlısı ET'yi, önüne gelen sorgu suçu etmeden antapoliyar kolan ile boğarak öbür dünyaya (yani bizim öbür dünyamızı) gönderen korkunç canavarları veya bizim padişahlarımızın bir zamanlar tebdili kıyafet ederek halk arasında dolaşmaları gibi, insan kılığına girerek, aramızda dolaşan uzaylıları nasıl unutabiliriz? Tabii bizi eğlendiren, hatta bazen kafamızı kurcalayan bu yaratıklar, hayâl ürünü kaldıkları sürece kimseye bir zarar gelmez. Ama lokantadaki masa komşularımızın yaptığı gibi, ortaya saçma sapan iddialar atmak, hiç kimsenin işine yaramaz.

Bundan 16 milyon önce Mars'tan kopan ve milyonlarca yıl uzayda dolaştıktan sonra, 13 000 yıl önce Antarktika'ya düşen, 2 kilogram ağırlığında, iri bir patates büyüklüğündeki bu taşta bulunan yaşam belirtileri, ne ET tipinde bir yaratığın ne de bir uzay canavarının var olabileceğini kanıtlar. Öte yandan, başka bir gezegende ilkel veya gelişmiş bir yaşam türü olabileceğini birçok bilim adamı kabul eder ve "Eğer varsa, nasıl kanıtlayabiliriz?" sorusuna yanıt arayan birçok bilimsel çalışma halen devam etmektedir (Bu yeni bilim dalına exo-biyoloji deniyor). Kısacası, bilimadamları bu gibi konuların araştırmasına karşı değiller. Onların istediği, bu çalışmaların "oyunun kurallarına göre", yani bilimsel yöntemlere göre yapılmasıdır. Şunu da belirtmekte fayda vardır: Bugüne kadar yapılan bu çalışmaların hiçbiri, Dünya-dışı yaşam olduğuna dair en ufak bir ipucu bile sağlamamıştır. İşte bilimsel sicilleri çok kuvvetli bir grup bilim adamının, bir zamanlar Mars'ta bakteriye benzer mikroskopik canlıların bulunabileceğini ortaya atması, gerçekten çok önemli bir olay. Ancak, bu buluş ile ilgili bazı ilginç olaylara da dikkat çekmek yerinde olur.

İki yıldır süren bu çalışmanın sonuçlarını yazdığı makale 15 Ağustos'ta ünlü Science dergisinde yayınlanacaktı; fakat haber daha önceden dışarıya sızınca, telefonları kilitlenen derginin editörleri, çareyi makalenin tümünü fotoğraflar ve şekillerle birlikte internete koymakta buldular (http://science-mag.aaas.org/science/). Böylelikle bilim tarihinde ilk kez, on binlerce kişi daha basılmamış bir makaleyi iki hafta önce okuma bıtabı buldu. Belki yine benzerine hiç rastlamadığımız bir olay, araştırmanın büyük bir bölümünü gerçekleştiren NASA'nın düzenlediği basın toplantısında oldu. Washington Post Gazetesi'nin "çok iyi orkestra edilmiş bir show" olarak tanımladığı toplantıda araştırmayı yürütenlerin konuşmaları bittikten sonra kürsüye davet edilen California Üniversitesi'nden Prof. William Schoph, iddiaların aksine ortaya atılan delillerin Mars'ta bir süre önce yaşamın olduğu konusunda kendisini tatmin edecek kanıtlar içermediğini, hatta işi rakamlara dökmek gerekirse, 1'den 10'a kadar bir sıralamada (10 rumuza yaşamın yüzde yüz kanıtlandığı, 1 hiç kanıtlanmadığı) bu çalışmaya ancak 2 verebileceğini söylemesi, salonda adeta şok etkisi yarattı. Peki, NASA bu kadar gurur duyduğu bir çalışmayı kamuoyuna açıklarken daha önceden ne söyleyeceğini bile bile, neden Schoph'u toplantıya davet etti? Bu gibi çelişkileri atlasanız çok güzel açıklamışlar: "Sütten ağzı yanan, yoğurdu üfleyerek yer." 60'lı yıllarda yine bir göktaşında bulunan organik kalıntıların sanıldığı gibi uzaydan değil, Dünya'mızdan kaynaklandığının ortaya çıkması, hele geçtiğimiz yıllarda bilim dünyasında bir bomba gibi patlayan ve birçok kişinin büyük ümitler bağladığı soğuk füzyon (cold fusion) olayının sonradan fos çıkması, NASA'nın Schop'u bir çeşit emniyet süzgeci olarak kullanmasına yol açtı. Ama, bu sonuçları kabul etmeyenler bile, aybiniği ile bu çalışmayı yapanların çok saygıdeğer ve yetenekli insanlar olduğunu kabul ediyorlar. Zaten çalışmayı yapanların kendileri de makalenin son paragrafında ortaya koydukları delillerin her birinin yaşamla ilgili olmayan nedenlerle de açıklanabileceğini önemsiyorlar." Fakat," diyor bu çalışmayı yapanlar,"bütün bu delillere ayrı ayrı değil de, toplu halde bakarsak bir süre önce Mars'ta belki de ilkel bir yaşamın bulunduğunu söylemek yanlış olmaz."

Bu kadar lafın kısası olmaya gerek var mı? Sanırız bu soruya en güzel yanıtı astronom Carl Sagan verdi: "Fevkalade buluşlar, fevkalade kanıtlar gerektirir."

yüksek çözünürlükteki elektron mikroskobuna ve lazer kütle spektrometresine borçlu. Yalnız, Dünya'daki en küçük bakteri olan "nanobakter" bulunduktan sonra, araştırmacılar daha ayrıntılı tarama yapma olanağı buldular. Bundan yalnızca iki yıl önce bile teknolojik yetersizlikler nedeniyle bazı küçük formlar gözlenemiyordu.

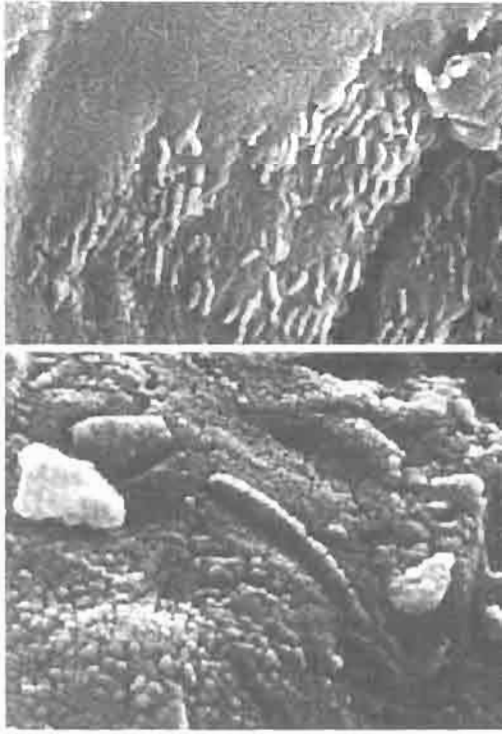
Araştırma gurubunda değişik dallardan uzmanlar var: Mikrobiyolog, minerolog, analiz uzmanı, jeokimyager ve organik kimyagerler yer alıyor. Araştırmacılar ikili lazer kütle spektrometresini, PAH'ların varlığını araştırmak için kullandılar. ALH84001'den alınan kesitlerden her birinin PAH dağılım haritası, hem bütün PAH yığılımı hem de her bir türün göreli yoğunluğunu, 50 µm'lik ölçekte, heterojen bir dağılımda sergiliyor. Bu dağılım, PAH'ların kısmi jeokromatografik hareketiyle uyumlu görünüyor. Araştırmada çatlak yüzeylerin ortalama PAH derişimi 1/1 000 000 varsayıldı. PAH'ların derişimi, karbonatların zengin olduğu bölgelerde yüksek çıktı.

Atomik kütlesi 178-276 arasında olan ve 3 ile 6 arasında halka yapısı içeren iki hidrokarbon grubu diğerlerinden daha baskın. Bunlar, penantren ($C_{14}H_{10}$), piren ($C_{16}H_{10}$), krisen ($C_{18}H_{12}$), benzopiren ($C_{20}H_{12}$) ve antantrasen ($C_{22}H_{12}$) den oluşuyor. Yüksek-kütleli ikinci grup 300-450 atomik kütleli moleküllerden oluşuyor. Bu dağılım, buradaki PAH'ların heterojen bir karışım olduğunu gösteriyor. Araştırmada geçmiş 400 yılın Grönland buz şeridindeki PAH birikimi buz kodeni içinde çalışıldı. Kerler içindeki türü PAH derişimi, endüstri öncesinde 10/1 000 000 000 000'dan, buzul erimesinde 1/1 000 000'a kadar çeşitlilik gösteriyordu. Güney yarıküredeki en kirlenmemiş bölgesinin Antarktika olduğu düşünüldüğünde, Antarktik buzul içindeki PAH derişiminin bu limit (10/1 000 000 000 000-1/1 000 000) arasında olmasını bekleyebiliriz. PAH'ların birincil kaynağı antropojenik yayılımlar. Bunlar, yüksek oranda alkilasyonla, aromatik heteroskilik bileşikler ve özellikle dibenzotiofenlerle ($C_{12}H_8S$) karakterize edilebilirler. Fakat karşılaştırıldığında, ALH84001'deki PAH'lar 1/1 000 000 oranında alkilasyonu az, dibenzotiofenin ise gözlenmediği ortaya çıkıyor.

PAH'lar Dünya'da tortul kayalarda, kömür ve petrol içindeki fosil moleküllerinde fazlasıyla bulunuyorlar. Bu tip örneklerde, milyonlarca olmasa da, binlerce PAH, homolog ve izometrik seri halinde bulunuyor; fakat ALH84001'de gözlenen formları daha basit.

PAH üzerindeki araştırmaların yanında, Dünya'daki oksijen kullanmayan tanzerobik bakterilerin üretiği, Fe-sülfit ve magnetit bileşikleri bulundu. Bu bileşikler fosil benzeri şekillere ve karbonat küreciklerine yakın olarak dağılıyordu. PAH'ların zengin olduğu çatlak yüzeylerinde karbonat küreciklerı görüldü. Bu zerreler küresel değil, simit biçiminde ve çatlak yüzeyine yapışık parabel biçimdeler. Karbonat küreciklerı ışık altında, turuncu, çoğu siyah ve beyaz çevçevelenmiş küresel biçim'i, yüksek mercekli stereo ışık mikroskobuyla, oldukça ince ve çatlakla sınırlandırılmış görünüyorlar. Bu geometri, onların yatay olarak büyümelerini sınırlandırıyor, fakat çatlağa paralel gelişebiliyorlar.

Tipik bir kürecik, 50 µm çapındaki elektron mikroskobuyla incelendi. Görüntülerde, daha büyük küreciklerin kalsiyumca zengin demir ve magnezyum bantlarıyla çevrelendiği saptandı. Küreciğin yakın köşelerinde bolca keskin ince bantlar bulunuyor. İlk bant demir ve kükürt bakımından zengin, ikinci bant demir içermeyen magnezyum, üçüncü bant ise, yine demir ve kükürten oluşuyor. İnce zerreli karbonatın oluşumu, demir-sülfit (Fe-sülfit) ve magnetit fazlar inorganik ya da biyojenik yöntemlerle açıklanabilir. Tek hücreli mezyofetik çevre sıcaklığı ve nötr pH ortamında demir çözeltilerinin kısmi oksidasyonuyla inorganik olarak çökelebilir. Magnetit ve pirotinin ard arda inorganik çökelmesi, yüksek pH'ta güçlü indirgeme koşullarına ihtiyaç duyar. Fakat, karbonat yüksek pH'ta kararlıdır ve karbonatın gözlenmiş çözeltisi asidik koşullara ihtiyaç duyar. Fe-sülfit, magnetit ve karbonatların hepsi yüksek pH koşullarında ve asitliğin düşük pH'ta değiştiği noktalarda, karbonatta kısmi çözünmeye yol açarlar. Karbonatın çözünmesi ancak ve ancak Fe-sülfitin ve magnetitin varlığıyla gerçekleşir. Sonuçta, her ne kadar daha karmaşık modellemeler yaratılsa da, inorganik modelleme gerçekleşemiyor. Buna karşılık, magnetit ve Fe-sülfit fazlarının var-

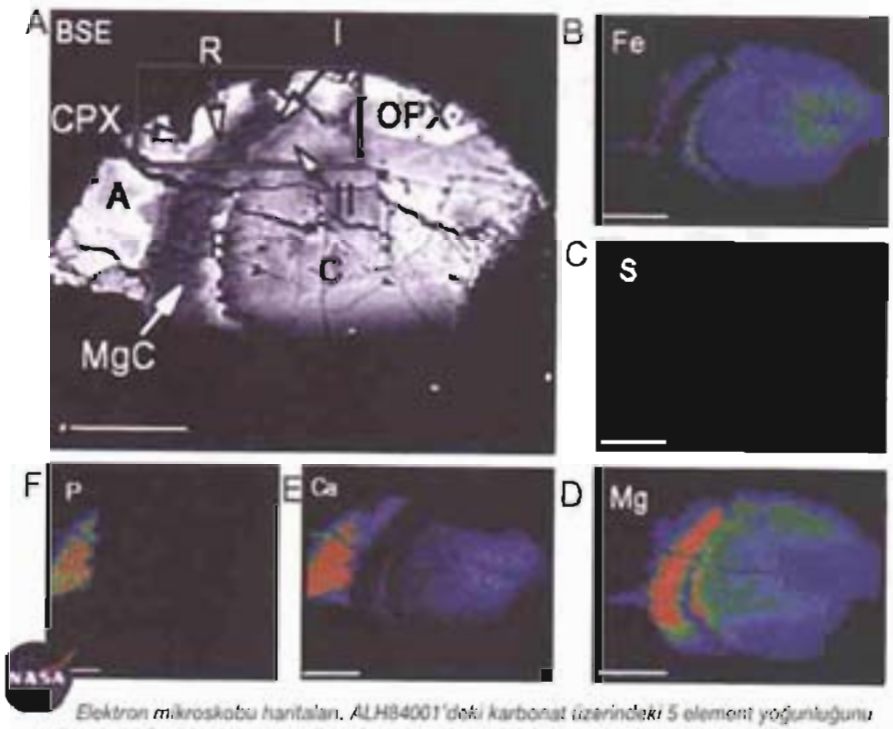




Bilim adamları eski Mars'ın üzerinde yaşam olduğuna dair kanıtları, patates büyüklüğündeki ALH84001 adlı bu taştan elde ettiler. Ayrıca göktaşı, Mars'tan gelen diğer 12 göktaşı arasında en yaşlı olanı (üstte). Boru şeklindeki form, saç telinin 1/1000'de biri ve antik Dünya fosillerine benziyor; fakat çok daha küçük. Bilim adamları, hücre biçimleri aramak için bu şekli kesip açmayı deniyorlar (yanda).



Bu ölçekte pürüzlü yüzeyli ve ince zerreli filosilikat parçalarının (<40 nm) fazlasıyla bulunduğu görülüyor. Bizim ilgilendiğimiz formlar, 0,7-0,8 mikrometre boyutlarda. Formları, filosilikatlar kanıtladığı için bu şekillerin oluşumlarının filosilikatların oluşumundan biraz önce ve Dünya-dışı kaynaklı olduğu düşünülüyor.



Elektron mikroskobu haritaları. ALH84001'deki karbonat üzerindeki 5 element yoğunluğunu gösteriyor. Renkler kırmızı, yeşil, açık mavi ve koyu mavi arasında element yoğunluklarını yansıtıyor. Birim ölçek 20 mikrometre, haritada ortopirokseni (OPX), klinopirokseni (CPX), apetiti (A) ve karbonatı (MgC,C) gösteriyor. Zengin demir halkaları (R), karbonatın (C) merkezini zengin magnetit karbonat (MgC) halkasından ayrıyor. Demir, paralel halkalar içinde en fazla olanı, yaklaşık 3 mikrometre kalınlığında ve karbonat bölgesi 20 mikrometre büyüklüğünde; kükürtçe zengin demir halkalarına bitişik, homojen olarak dağılmamışlar, fakat halkada bütün ya da ayrık bölgeler biçiminde yerleşmişler. Yüksek magnetit derişimi, demirin az olduğu dış karbonat bölgelerinde görülüyor. Kalsiyum, fosfatça zengin bölgelerde çok fazla, 15x20 mikrometre boyutlarında.

dimeri fazlasıyla kısmi çözünmüş karbonat biyojenik yöntemle açıklanabilir. Araştırmalarda Fe-sülfitin ve magnetitin tek bakteri hücresi içinde beraber çökelmeleri de rapor edildi. Ek olarak Fe-sülfitin ve magnetitin hücredışı çökelmeleri de oksijensiz koşullar altında gerçekleşebilir.

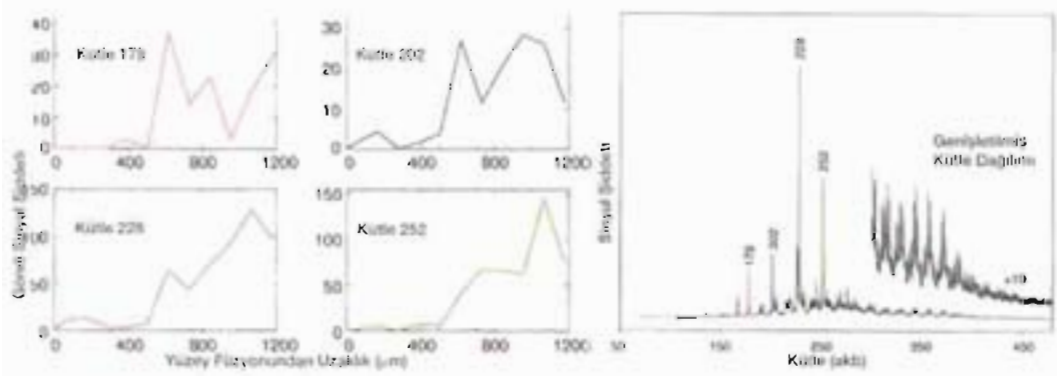
ALH84001'deki magnetit parçaları, yeryüzünde bulunan ve magnetofosiller olarak bilinen magnetit parçalarına benzer. Magnetofosiller, süperparamanyetik magnetit ya da tek tanım kümesinde sınıflandırılır ve çeşitli tortul ve toprağın içinde bulunan bakteriyel magnetozomların fosil kalıntılardır.

ALH84001'in küçük parçalarından birkaçının yüzeyindeki karbonatlar da incelendi. Küreciklerin zengin demir halkaları, bazı düzensiz açılı nesnelerle karışmıştı. Bu formlar, birçok karbonat küreciklerinkine benzer demir bakımından zengin halkalar içeriyor. Bazı küreciklerin merkezinde, karbonat yüzeyi düzensiz, zenneli şekiller gösteriyor. Bu yüzey formları, ne bölünme ne de sentetik ve diagenetik karbonatların büyüme yüzeyini belirtiyor. Bu yüzeyler, küçük düzenli 20-100 nanometre uzunluktaki formları gösteriyor. Bunlara benzer formlar Güney İtalya'daki yeraltı sularında kalsit derişiminin yüksek olduğu yüzeylerde bulundu. Bu tip formlar, kalsit çökelmesine yardımcı olan nanobakterlerdir.

ALH84001 karbonatlarının yüzeyindeki bu formların kökeni henüz belli değil. Bunun bir açıklaması, karbonatın kısmi çözülmesi sonucu, karbonat yüzeyinde bu formların gözlendiği; yani bunlar karbonatın aşınım kalıntıları olabilirler. Fakat, araştırmacılar buna benzer herhangi bir jeolojik kayda rastlamadığından, bu olası açıklamayı değerlendiremiyorlar. Formların kökenine ilişkin ikinci açıklama, bu kalıntıların, örnek hazırlanırken ya da laboratuvarın kirlenmesi yüzünden oluşmuş olabileceği. Fakat, araştırmacılar çeşitli araştırmalar sonucunda böyle bir şeyin, yani laboratuvardaki ya da örnek hazırlama sırasındaki herhangi bir aksilikten kaynaklanmadığını düşünüyorlar. Bir diğer alternatif açıklama, magnetit ve Fe-sülfit gibi nano büyüklükteki bu formların, mikrobiyolojik etkinliklerin bir ürünü olabildiği yönünde.

Sonuç olarak, ALH84001'de tanımlanmış formlar, inorganik yöntemlerle açıklanabilir; fakat bunlar, katı biçimde belirlenmiş koşulların varlığını gerektirirler. Buna örnek olarak Antarktika'daki buz şeritlerinde sülfit-indirgenmesini gösterebiliriz. Ve bu indirgenmenin henüz gerçekleşmediğini söyleyebiliriz.

Bu tanımlanmış formların, olası organik etkinliklerle oluştuğunu söylemek de olası; fakat böyle bir etkinlik günümüzde tamamen anlaşılmış değil. Bunlara rağmen, tanımlanmış formların çoğu, karbonat küreciklerine yakın bulunuyorlar. Kürecikler, göktaşı Antarktika'ya düşmeden önce, Mars'ta oluşmuş olan izotropik kanıtlara dayanıyor. Karbonatlar Mars'ta ve magnetit ile Fe-sülfit Antarktika'da oluşturusa, olası organik ürünlerin (magnetit ve Fe-sülfit) küreciklerin içinde oluşmasını, anlamak zor. Ayrıca, bu ürünlerin oluşması anaerobik bakterilere bağlı olabilir. Üstelik Antarktik buz şeridi oksijen yönünden çok zengin. Dolayısıyla, Antarktika'daki göktaşlarında metalik demirden demirmonoksitin oluşması çok olağan.



ALH84001, karbonatça zengin yüzey çatlaklarının ortalama içsel kütle spektrumu. Spektrum, 1208 tekil spektrumun ortalamasını gösteriyor. Bunlar analiz edilmiş yüzey bölgesinde, 750 mikrometrelik haritada 50 mikrometre uzay çözünürlüğünde tanımlanıyorlar. ALH84001'in yüzey füzyonunda 4 PAH için olan uzaklığın sinyal şiddeti fonksiyonu yandaki grafiklerde gösteriliyor.

Mars kaynaklı göktaşı ALH84001'in araştırılması sonucunda, aşağıdaki kanıtlar erken Mars'ta yaşamın var olduğunu gösteriyor:

i) Karbonat küreciklerinin oluşma yaşı volkanik kaya oluşma yaşından daha genç.

ii) Volkanik Mars taşındaki çatlaklar ve boşluklara sıvı doldurtan sonra, ikincil mineral oluşumu ve olası biyojenik etkinlik bölgesi oluşuyor.

iii) Normal ve taramalı elektron mikroskobuyla gözlenen karbonat kürecikleri ve formları Dünya'ya ait mikroorganizmaları, biyojenik karbonat şekilleri ya da mikrofosilleri andırıyor.

iv) Dünya'daki mikrobiyal sistemlerde önemli olduğu bilinen magnetit ve Fesülfit parçacıkları, oksidasyon-redüksiyon tepkimelerinin sonucu olabilirler.

v) Karbonat kürecikleriyle zengin yüzeylerde PAH'ların bitişik olarak bulunması: Bu gözlemlerin hiçbiri geçmişte kendi içinde yaşamın var olduğuna dair sonuçlar içermiyor. Bu olgular tek tek göz önüne alındığında, alternatif açıklamaları olsa da, bir araya getirilerek düşünüldüğünde, araştırmacılar bunların eski Mars'taki ilkel yaşamın kanıtları olduğu sonucuna varıyorlar.

Kırmızı Gezegene Yolculuk Var

İngiliz bilim adamları, Mars'ın gizlerini çözebilecek yeni araçlar üzerinde çalışıyorlar. Oxford Üniversitesi'nde atmosferik fizik dersleri veren Dr. Patrick Irwin, NASA'nın Mars'98 uzay aracının kullanacağı Basınçlı Kızılötesi Radyometre Modülatörü adlı uzaktan kumandalı aracı geliştiren ekipte yer alıyor. Fakat İngiliz bilimcileri Mars'a ait bakteri fosili bulmak konusuna çekimser yaklaşıyorlar. Dr. Irwin, "Eğer görülecek bir şey varsa, o da Mars yüzeyinin 1.5 km kadar derininde olabilir ve böylece, gelecek araştırmalarda kazı araçları kullanılması gerekecektir. Bizim araçlarımız, Mars yüzeyindeki ya da altındaki organizmaları araştırma kapasitesine sahip değil." diye belirtiyor.

Araştırmaların gelişmesi için önümüzdeki on yıl içinde Mars'a çeşitli uzay gemileri yollanacak.

6 Kasım1996: Mars Global Surveyor, suyun Mars'ın erken evrimindeki rolünü ve gezegenin ilk yaşamı destekleyip desteklemediğini araştırmak için 10 yıllık bir keşfe başlıyor.

225 milyon Dolar'a mal olan Surveyor, Eylül 1997'den itibaren gezegenin atmosferini araştıracak ve yüksek çözünürlükte görüntüler alacak.

16 Kasım 1996: Mars'96 adlı 65 tonluk Rus uzay aracı yaklaşık 370 milyon Dolar'a mal oluyor. 11 aylık "Kırmızı Gezegen Yolculuğu"na 16 Kasım 1996'da başlayacak. Uzay aracının maliyetinin 200 milyon Dolar'lık kısmı Avrupa'lılar tarafından karşılanıyor. Mars'ın yörüngesine girmeden önce Mars'96, sismik ve atmosferik ölçümler yapmak için, 2 küçük yüzey istasyonunu Mars'a bırakacak. Gezegen yüzeyine iki roket atılacak. Bu roketler, yerin 6 metre içine gömülerek toprağı analiz edecek.

2 Aralık 1996: NASA, Mars üzerinde Pathfinder uzay aracının iniş yapması için düz bir alan seçti. 190 milyon Dolar tutarındaki uzay aracı, önceden fırlatılmış Mars'96'yı ve Mars Global Surveyor'u sollayarak 4 Temmuz 1997'de Mars'a iniş yapacak ve 20 yıl orada kalacak. İniş yapan araç, kayaları ve toprağı araştırmak için altı tekerlekli gezici bir araç taşıyacak.

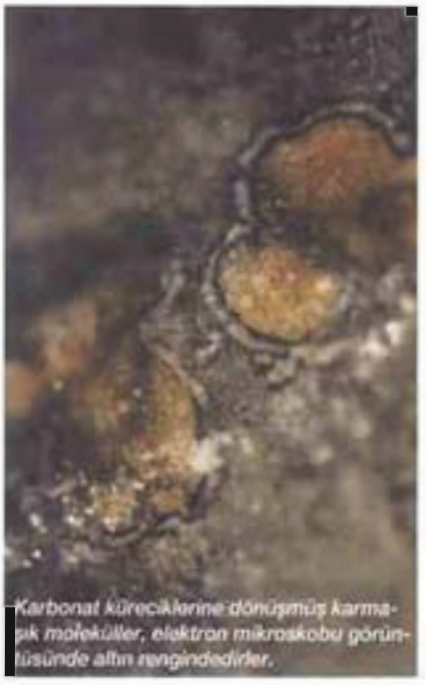
Ağustos 1998: Japonların, Kırmızı Gezegen'i araştırmak için yaptığı ilk araç olan, yine 190 milyon Dolar maliyetli uzay aracı, Planet B fırlatılacak. Araç, Mars'ın üst atmosferini ve Güneş rüzgârıyla etkileşimini araştıracak.

Aralık 1998: NASA'nın 200 milyon Dolar tutarındaki Mars'98'in ilk aşaması fırlatılacak. Yörüngedeki araç, gelişmiş fotoğraf makineleri kullanarak Mars'ın günlük hava haritalarını görüntüleyecek. Aynı zamanda, Basınçlı Kızılötesi Radyometre Modülatörü, Mars atmosferinin sıcaklık, su buharı ve toz içeriğini ölçecek.

3 Ocak 1999: Mars'98, Mars'ın kutuplarına gidip, bir robot kolu yardımıyla önce yüzeyi kazıp, örneklerin buz içeriğini ve donmuş karbon dioksit miktarını ölçecekler.

Temmuz 2005: Mars Surveyor 2005, toprak örneklerini Dünya'ya analiz için geri getiren ilk araç olacak. Sonuçta Güneş Sistemi'nin bu kurak dördüncü gezegeninde yaşamın var olup olmadığının kesin kanıtları bu araçla Dünya'ya taşınıyor olacak.

NASA için Mars örneklerinden sorumlu olan David Kaplan, "İki kilogramlık Mars örneği, bize Mars'ta bir zamanlar var olan göller, nehirler ve belki Dünya'nınkine benzeyen atmosferdeki çevresel değişimlerle ilgili çok önemli bilgiler getirecek." dedi. Dünya'nın "Mars'lı mikroplar" tarafından istila edilmesi kaygısı nedeniyle örnekler, halen kuruluş çalışmaları süren Uluslararası Uzay İstasyonu'nda belli bir süre karantina altına alındıktan sonra, sterilize edilip, Dünya yüzeyine indirilecekler.



Karbonat küreciklerine dönüşmüş karmaşık moleküller, elektron mikroskobu görüntüsünde altın rengindedirler.

Bugün elde edilen veriler tam anlamıyla sonuç verici değil, dahası henüz bilimsel fikir birliği bile bütünüyle oluşmadı. Fakat göktaşı üzerinde çalışmış ve çeşitli araştırmalar yapmış olan bilim adamları, çok az da olsa kapıyı aralamış durumdalar. Sonuçlar bize "sadece" Mars'ta bir zamanlar ilkel yaşam olduğuna dair ipuçları veriyor. Yine de hayatta olmak için iyi bir zaman. Yakın yıldızlara ait gezegenler keşfedildi. Uzayın derinliklerine ait şaşırtıcı bilgilere ulaşıldı. Ve "Şu anda yaşam sadece Dünya'ya mı ait?" sorusuna yanıt bekleniyor. Bunun yanıtı Güneş'e üçüncü uzaklıktaki mavi gezegende yapılan araştırmalarla verilecek.

Özgür Ergin

Konu Danışmanı: Mehmet Emin Özel
Prof. Dr. TÜBİTAK MAM'dan Fakültelerden Profesör

Kaynaklar
http://cass.arc.nasa.gov/mars/mars.html
http://mepfac.arc.nasa.gov/mars/mars96.html
http://www.jpl.nasa.gov/mars/
http://www.lpi.usra.edu/lpi/meteorites/ALH84001.html
http://www.nasa.gov/hqpao/mars_missions.html



Bilimin Hizmetinde 33 Yıl

"Çocukluktan beri gördüğü destek ve teşvikle tabii zekâları ve kabiliyetleri değerlendirilen Türk gençlerinin, toplumlarına hizmet eden umutlu ve inançlı insanların gönül rahatlığıyla, yarının üniversitelerinde, araştırma merkezlerinde, laboratuvar ve fabrikalarında çalışmaları için gerekli ortamı bugünden hazırlamak. Bu iş, bir yılın, beş yılın, on yılın işi değildir. Fakat yarına inanıyorsak, Türk toplumunu bugünkü zorlukların ötesinde görebiliyorsak, 'Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir; ilim ve fennin dışında bir mürşit aramak gaflettir, cehalettir, dalâlettir' diyen Büyük Adam'ın sezisini hakikaten değerlendirebiliyorsak, bu işlere hazırız demektir. İşte TÜBİTAK bu davranışı temsil ediyor; yarınımız olacaksa muhakkak muhtaç olduğumuz ortamın yaratılmasına, bilim geleneğinin bu toplumda yerleşmesine çalışıyor. Demokratik düzende elbette ki bu iş bütün toplumun katkısıyla, bütün toplumun desteği ile olacaktır ve olmaktadır."

Prof.Dr. Cavit Bayrav
1967 yılı Bilim Ödülleri Töreni

TÜBİTAK

Pek çoğumuz Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'yla; Bilim ve Teknik Dergisi, liseler arası araştırma proje yarışmaları ya da başarılı öğrencilere verilen burslar aracılığıyla tanıştı. Oysa, kurulduğu yıllarda çok kısa bir süre "TBTAK", şimdi "TÜBİTAK" adıyla anılan Kurum, bu çalışmaların dışında birçok etkinlikte bulunarak ülkenin bilim politikasının belirlenmesi, bilimsel araştırmaların yapılması, araştırmalara destek verilmesi gibi önemli görevleri yerine getirir.

Türkiye'de bilim ve araştırma alanında çalışmalarını etkin bir şekilde sürdürmekte olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, 24 Temmuz 1996 da otuzüçüncü yıldönümünü kutladı. TÜBİTAK bundan tam 33 yıl önce, 24 Temmuz 1963'te, 278 sayılı "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Kurulması Hakkında Kanun"la kuruldu. Kurum'un amaçları o zamanlar şöyle belirlenmiş; "Türkiye'de müspet bilimler alanındaki temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmek teşvik etmek düzenlemek ve koordine etmek." 1993'te değiştirilerek kabul edilen yeni yasayla yeniden düzenlenen TÜBİTAK'ın amaçları "Türkiye'de müspet bilimlerde araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ülke kalkınmasındaki önceliklere göre geliştirmek, özendirmek, düzenlemek ve koordine etmek; mevcut bilimsel ve teknik bilgilere erişmek ve erişilmesini sağlamak" şeklinde genişletilmiştir.

33 yıldır amaçlarını yerine getirmek için çalışmalarını her geçen gün yenilenen bir çerçevede sürdüren TÜBİTAK'ın, 1993 yasasıyla görev ve amaçlarına yenileri eklenmiş olsa da, Kurum'un çalışmaları, kurulduğu ilk günlerdeki gibi, aynı hızlı tempoyla devam etmektedir.

Türkiye'de Bilimsel Araştırmalar ve Kurumlar

Osmanlı döneminde matematik, fizik gibi doğa bilimleri alanında ilk çalışmaların askeri alanda yapıldığı görülür. 1734 yılında Üsküdar Hendesehanesi adıyla bir matematik (riyaziyat) okulu açılarak burada, o zamanlar humbaracı denilen topçular, modern bilim ve yöntemlerle yetiştirilmeye başlandı. Aynı yıllarda batı bilimine olan merakın giderek arttığını ve çeşitli çeviriler yapıldığını görürüz. Ayrıca, Avrupa'daki bilimin gelişmesini izleyen aydınlar, bu gelişmeleri inceleyerek bilimsel eserler ortaya çıkarmıştır.

Tanzimat ve sonrasında II. Mahmud'un kurdurduğu Askeri Tıbbiye Mektebi, Mekteb-i Harbiye, Mekteb-i Mülkiye-i Şahane, Mekteb-i Hukuk, Ziraat Mektebi, Orman Mektebi gibi okulların ise meslek okulu olmanın ötesine geçemediği görülür. Sultan Aziz devrinde Darülfünun adıyla bir üniversite çekirdeği meydana getirilmişse de "zamanın manevi iklimine uymadığı için" kapanmıştır.

19. yüzyılın başlarında gençlerin Avrupaya öğrenim görmeye gitmesine engel olmak için, Abdülhamid ikna edilerek, Fen ve Edebiyat şubelerinden oluşan diğer bir Darülfünun kuruldu. Temel bilimlerin okutulduğu tek yer olan Darülfünun, 20. yüzyılın gelişimine ayak uyduramamış ve liseler için öğretmen yetiştiren birer meslek okulu halini almıştır.

1930'lu yıllara gelindiğinde, Cumhuriyetin getirdiği dinamizmle çağdaş bilime yönelmede büyük atılımlar gerçekleşti. Çağdaş teknolojiye dayalı bir sanayinin kurulup geliştirilmesi ve bilgi üretimi için devlet politikalarının oluşturulup yürütülmesi, bilimsel ve teknolojik araştırmaları da başlattı.

1933'te Darülfünun kaldırıldı ve yerine İstanbul Üniversitesi kuruldu. Bu yeni üniversitenin kadrosunu, Darülfünun'dan gelen hocalarla, Cumhuriyetin ilk yıllarında Avrupa'ya gönderilerek orada yetişmiş kişiler ve 1933'lerde Almanya'da başlayan Nazizm'den kaçan, çoğu musevi, birçok Alman profesör oluşturdu. 1926'da Devlet İstatistik Enstitüsü kuruldu.

1935'te Atatürk'ün buyruğuyla kurulan Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ) ve ETİBANK sanayi alanında bilimsel yöntemlerle çalışan ilk kuruluşlardır.

1933'te üniversite reformuyla bilim anlayışında yeni bir pencere açan Türkiye, ülkede bilimsel ve teknik araştırmaların yapılması ve koordine edilmesi için merkezi bir kurumun kurulması amacıyla, 1950'lerde UNESCO Milli Komisyonu Müsbet ve Tabii Bilimler Komitesi'ni, bu konu üzerinde bir rapor hazırlamakla görevlendirdi. Komisyon, UNESCO merkezinin yayınladığı dokümanlardan yararlanarak söz konusu raporu hazırlamış; ancak raporun gerekleri hayata geçirilememiştir.

1954'de sanayinin gelişmesini sağlamak için yapılması gerekenlerden biri, yine Türkiye'de bir Bilim ve Teknik Araştırma Konseyi'nin kurulması olarak ortaya çıkmıştır. Bazı hazırlık çalışmaları yapılmışsa da kurum kurulamamıştır.

1960'a kadar İstanbul Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Karadeniz Üniversitesi'nin kuruldu. Bu dönem içinde üniversitelerden ayrı olarak, Bakanlıklar içinde de araştırma kurumları bulunuyordu. Başbakanlık, Tarım Bakanlığı, Sanayi Bakanlığı, Bayındırlık Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Tekel Bakanlığı'nın bünyesinde kendi alanları içerisinde araştırma yapacak bölümleri vardı. Ayrıca özel araştırma kurumları içerisinde Veremle Savaş Derneği, Ziya Gün Trahom Araştırma Enstitüsü, Kanser Savaşı ve Araştırma Derneği kendi alanlarında araştırmalarını sürdürüyordu.

TÜBİTAK'ın Kuruluşu

Temmuz 1960'da "UNESCO Orta-Doğu Bilim Kooperasyon Merkezi" tarafından Ortadoğu ülkelerinde bilimsel araştırmaların yapılması ve bu alanda işbirliğinin sağlanması amacıyla Kahire'de toplanan bölgesel konferansa katılmamız TÜBİTAK'ın kuruluş zemininin hazırlanmasında bir etkendir. Konferansa katılacak heyeti belirlemek için üniversiteler, bakanlıklar ve özel kurumlarda anketler yapılmış ve heyete: Prof. Nami Serdaroğlu, Prof. Hamit Nafiz Pamir ve Kemal Aksal seçilmiştir. Türkiye, Birleşik Arap Cumhuriyeti (Mısır ve Suriye) den başka, Irak, Ürdün, Lübnan, Fas, Tunus ve Sudan gibi ülkelerin katıldığı konferansta alınan kararlardan en önemlisi, modern dünyada bilimsel araştırmaların yalnızca kişilere özgü değil, ülkelerin ekonomik, endüstriyel ve sosyal yaşamının bağlı bulunduğu kollektif bir etkinlik haline gelmiş olduğudur. Bundan dolayı, devletlerin bilimsel ve teknolojik araştırmalara karşı konumunun değişmesi gerekliliği; ekonomi, ziraat ve sanayii alanlarındaki araştırmaları destekleyici, teşvik ve koordine edici, üniversitelerden ayrı ulusal bir konseyin kurulması üzerinde durulmuştur.

Bilim adamları ve aydınlar, bilimin toplumun her kesmine yayılması, bilimsel çalışmaların gelişmesiyle, Türkiye'de bilim adamı yetiştirilmesi ve bir araştırma kurumu kurulması hakkında çalışmalar yapmıştır. Doç. Dr. Orhan İçen'in "Türkiye'de Matematikçi Yetiştirilmesi Hakkında Bazı Düşünceler", Doç. Dr. Fikret Kortel'in "Türkiye'de Temel Bilimlerin ve Bunlarla İlgili Bilim Adamlarının Az Bir Zamanda Geliş-

Mart 1965'te TSE Toplantı salonunda gerçekleştirilen ilk Danışma Kurulu Toplantısı. Soldan sağa: Besim Tanyel (Üye), Hikmet Binark (Üye), Devlet Bakanı, Süleyman Demirel (Başbakan Yardımcısı), Erdal İnönü (Bilim Kurulu Başkan Vekili), Nimet Özdaş (Genel Sekreter), Mecit Çağatay (Üye), Atıf Şengün (Üye).





1965 yılında Havuzlu Sokak'taki binada yapılan bir Bilim Kurulu Toplantısı. Soldan sağa: Hikmet Binark, Mecit Çağatay, Atıf Şengün, M. Nimet Özdaş, Refet Erim, Reşat Garan, Yusuf Vardar.

tirilmesi İçin Neler Yapılmalı". Dr. Adnan Adıvar'ın "Yeni Türkiye'de Bilim" Prof. Dr. Besim Tanyel'in "Müspet Bilimlerde Bir Hamle Yapmak Zorundayız", Prof. Dr. Nazım Terzioğlu'nun "Bir Milli Araştırma Teşkilatı Kurulması Hakkında Düşünceler" makalelerinde, ortak noktalar yer alır. Bu makalelerde, bir ülkenin iktisadi kalkınmasının sağlaması için temel bilimlerde çağdaş bir düzeye gelmesi gerekliliği vurgulanarak, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini geliştiren, özendiren ve koordine eden merkezi bir kurumun kurulması düşüncelerine yer verilir.

TÜBİTAK'ın kuruluşu, UNESCO Milli Komisyonu'ndan bağımsız olarak gerçekleşmiştir. Kurumun kurulma aşamasının başından beri bulunan ve etkin rol oynayan Erdal İnönü, Kurumun kuruluşu ve geçirdikleri aşamaları şöyle anlatıyor; "Ben, o zaman Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde Teorik Fizik Bölümü'ndeydim. 1960'dan sonra, Milli Birlik Komitesi (MBK) yönetimdeydi, ama aynı dönemde Kurucu Meclis de vardı. TÜBİTAK'ın kuruluş çalışmaları, MBK'nin bilimsel konularla doğrudan doğruya ilgilenen bir üyesi olan, Albay Sami Küçük'ün bizi aramasıyla başladı. ODTÜ'den bir iki hocayı tanıyordu galiba. Rahmetli oldu şimdi; matematik profesörü Cengiz Uluçay, dekandı o zamanlar; Fen-Edebiyat Fakültesi'nin Dekanı, ben de o fakültede Teorik Fizik Bölümü başkanıydım. Sanırım Sami Küçük, Cengiz Uluçay'ı kişisel olarak tanıyordu; dolayısıyla beni, Bahattin Baysal'ı ve Cengiz Uluçay'ı konuşalım diye bir gün kendi evine çağırdı.

İlk olarak Sami bey söyledi bize; 'biz MBK olarak Türkiye'de bilimsel gelişmelere yol açacak bir kuruluş meydana getirmek istiyoruz.' dedi ve ne tür bir kuruluş olabilir diye fikrimizi sordu. Türkiye'de bir akademi olmadığı için, Sami Bey'in bu yönde bir fikri vardı. Akademi fikri ortaya atıldı. Sanırım Cengiz Uluçay da daha çok akademi fikrini destekliyordu. Ben de Amerika'da doktora yapmıştım ve Avrupa'da bulunmuştum. 2. Dünya Savaşı'ndan sonra, buralarda gelişen bilimsel kuruluşları biraz takip etmiştim; araştırma kuruluşlarını biliyordum. Ben akademiden çok bir araştırma konseyi kurulmasında yarar var, dedim. Bizdekinin ne tür bir akademi olacağı belli değildi. Batı Avrupa'daki akademiler eskiden kurulmuş ve şimdi, daha çok onur veren kuruluşlar halindeydi. Sovyetler Birliği ve Doğu Bloku'ndaki akademiler ise birçok enstitüleri olan, üniversite gibi çalışan yerlerdi. Ama biz akademi kurmaya kalksak, Batı Avrupa'daki gibi bir kuruluş ortaya çıkardı. Öte yandan Batı Avrupa'da araştırmalar yapan, bilim hayatını doğrudan etkileyen kuruluşlar, araştırma konseyleri II. Dünya Savaşı'ndan sonra, özellikle Batı Avrupa'daki bilimin ABD'ye göre geride kaldığını gören batılı bilim adamları ve yöneticilerin böyle konseyler kurduklarını anlatmıştım. Örneğin Fransa'da CNRS. (Center Nationale de la Recherche Scientific: Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) diye bir kurum kurulmuştu. Fransa'daki üniversitelerin ve akademinin geçmişte, biraz yavaş çalışan ve bilimdeki son gelişmeleri takip edemeyen bir döneme girmeleri üzerine burayı kurmuşlardı. CNRS, büyük bir araştırma konseyiydi ve devletin en yüksek organına bağlıydı. Konseye ayrılan ödenek doğrultusunda çok aktif çalışan ve yeni bilimsel gelişmeleri takip eden enstitüler kurulmuştu. Aynı şekilde Almanya'da Max Planck Enstitüsü olduğunu biliyorduk. Ondan sonra Amerika'da böyle araştırma kurumları vardı. Batı Avrupa'nın bütün ülkelerinde, İsveç'te, Norveç'te, Hollanda'da böyle araştırma konseylerinin kurulduğunu söyledim. Türkiye'de de böyle bir konsey (o zamanlar konsey diyorduk; sonra kurum oldu) kuralım dedik, konuşuldu, Bahattin Bey'de beni destekledi. Cengiz Bey'de 'olabilir, konsey olursa belki daha iyi olur' dedi."

Konsey fikrinde karar kılınınca, yasa hazırlamak için bir komisyon oluşturuldu. Çeşitli ülkelerdeki bilim kuruluşlarının yasaları incelenerek bilimle ilgilenen birçok kişi, kurum ve ayrıca bilim adamlarımızın fikir ve yardımlarına başvurulduk. Erdal Bey bu aşamayı bize şöyle anlatıyor; "Sami bey 'Bir konsey kurmak için çalışmalara başlayalım.' deyince, 'Biz yetmeyiz; yalnızca Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden üç kişi yetmez. Türkiye'de bu konuyla ilgilenebilecek değerli bilim adamları var. Onları çağırarak bir komisyon kuralım.' dedik. Temel bilimler konusunda araştırmayı destekleyecek bir konseyin kurulması için kuruluş aşamalarını gerçekleştirecek bir komisyon oluşturma fikri ortaya çıktı. Aklımıza gelen isimleri söyledik. Cahit Arf'ı önerdik örneğin. Zaten Milli Birlik Komitesi kendisini daha önce çağırmıştı. Mustafa İnan'ı, biyologlardan Atıf Şengün'ü önerdik. Komisyona bir de Hikmet Binark katıldı. Kendisiyle Amerika'dan dönerken vapurda tanışmıştık. Hikmet Bey'de bir süre Amerika'da bulunmuş ve bu konularda bilgiliydi. Sami Küçük'de onaylayınca böyle bir konsey toplandı.

Sami Küçük'ü etkileyen başka birisi de Ford Vakfı'nın temsilcisi Mr. Eugen Northrop. O da ilginç bir adamdı. O zamanlar Amerika'da dünya çapında araştırmaları destekleyen vakıflar ve kuruluşlar kurulmuştu. Örneğin Rockeffeller Vakfı tıp konusunda araştırmaları desteklerken, Ford Vakfı'da temel bilimler alanında destek sağlıyordu. Ford Vakfı'nın o zamanlar Türkiye temsilcisi olan Mr. Northrop, bir matematik profesörüydü; temel bilimleri biliyordu ve kaynaklarını, gördüğümüz kadarıyla iyi niyetle, Türkiye'deki bilimsel çalışma hayatını destekleyecek şekilde kullanmak

istiyordu. Northrop, Milli Birlik Komitesi'nde Sami Küçük'ü ziyaret etmiş ve onlar araştırmayı destekleyici nüveler kurulsun kararı almışlar. Bir tanesi de bu araştırma konseyi üzerineymiş. Ama bizim bundan haberimiz yoktu, biz konuşurken kendi fikrimizi söyledik. Sonradan bize Northrop'un yardımı oldu. Komisyon kurulduktan sonra bize bir takım belgeler getirdi. Ama biz ondan bağımsız olarak, bir kurum kurulmasını önermiştik.

Sonra komisyon toplandı ve ilk yaptığımız şey; böyle bir kurumun kuruluş gerekçesini yazmak oldu. Bunun için tanıdığımız ve bu konuyla ilgilenen bilim adamlarına mektuplar gönderip 'Böyle bir kurum kurulması söz konusu, kurumun kurulma gerekçesi ve yapısı hakkında ne düşünüyorsunuz' diye sorduk. Çeşitli üniversitelerden yazılar geldi ve bunları da göz önüne alarak böyle bir kurum gerekçesini yazdık. Üniversitelerin araştırmalarda neden yetersiz kaldığı ve bir araştırma kurumunun gerekliliği üzerine yine birkaç toplantı yaptık ve buradan çıkan fikirleri de ben yazdım. Sonra nasıl bir konsey olması gerektiğini aramızda konuştuk ve iş o safhaya gelince, şöyle bir durum ortaya çıktı. Diğer ülkelerdeki kurulların hepsinin yapısını incelemiştik; hem karar hem icra organı olarak değişik bir yapılanma söz konusuydu. Onlar gibi bizde de bir Bilim Kurulu olsun, kurulun başkanı bir genel



1967 Bilim Ödülleri Töreni. Soldan Sağa: Turan Onat (Mühendislik), Bekir Düzioğlu (Mühendislik), Cevdet Sunay (Cumhurbaşkanı), Cavit Erginsoy (Fizik), Cahit Arf (Bilim Kurulu Başkanı).

TÜBİTAK'ın İlk Araştırma Gruplarından Biri; Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG)

TÜBİTAK'ın ilk faaliyete geçen araştırma gruplarından biri Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'dur. TÜBİTAK kuruluktan sonra çalışmalarına İstanbul'da başlayan Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun yöneticiliğine uzun zamanlar İTÜ'de görev yapan grubun üyesi olan Prof. Lütfullah Ulukan atandı. Lütfullah Bey ilk çalışmalarını küçük bir odada, daktilo ajanını yapacak dışarıdan bir kişiyi tutarak başladı. Lütfullah Ulukan'ın yöneticiliğinden sonra, BAYG yöneticiliğini bir süre Dr. Okan Gözel yürüttü. Daha sonra, şu anda TÜBİTAK Başkan Danışmanlığı görevini sürdüren Prof. Dr. Süleyman Çetin Özoğlu atandı ve Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun çalışma çizgileri bu dönemde belirmeye başladı.

TÜBİTAK kurulmadan önce, UNESCO Milli Komisyonu'nun sunduğu raporda Türkiye'deki araştırmacı sayısının azlığına değinilip ülkede bilim adamlarının yetiştirilmesi ve bunların araştırıcılığa teşvik edilmesi üzerinde duruluyordu. TÜBİTAK kuruluşuyla, görevlerinden birisi Türkiye'de bilim adamı yetiştirmek ve kişileri araştırmacılığa teşvik etmek amacıyla, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'na büyük önem vermiş ve bu alanda çalışmalara kuruluşundan hemen sonra başlamıştır. Bilim kültürünün henüz oluşmadığı ve bilim adamı bakımından kısır bir ortam içinde çalışmalarına başlayan Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun çalışmaya başlamasını ve ilk faaliyetlerini S.Ç. Özoğlu şöyle anlatıyor;

"Bilim Adamı Yetiştirme Grubu 1964 yılı Ekiminde faaliyete geçti. Üstün yetenekli öğrencilerin yetiştirilmesinde destek programlarının oluşturulması için ortaöğretim ve liselerde ülke çapında araştırmalar yapması kararlaştırıldı. Bu gerçekçi yaklaşım erken yaştan itibaren bilim adamı yetiştirilmesinin yararlı ve anlamlı olacağı görüşüne dayanır.

Yurt içi ve yurt dışı burs programlarında üstün yeteneklerin yönlendirilmesini ilke olarak kabul eden BAYG burs ve destek programlarını, ekonomik ve sosyal nedenlerle değil, üstün yetenek ve başarıyla ilişkilendirilmesini sağladı. Lisede okuyan üstün yetenekli öğrencilerin ülke çapında belirlenebilmesi için yetenek ve başarı sınavları programa alındı. Bu program çerçevesinde genel yetenek ve fen yeteneğini ölçmek üzere testler geliştirildi.

Lise öğrencileri burs programı, üniversite öğrencileri burs programı, yurt içi lisanüstü burs programı ve sınırlı kaynaklara dayalı yurt dışı doktora burs programları, üstün yeteneklilerin desteklenmesi ilkesi gereğince TÜBİTAK'ın ilk yıllarında geliştirildi.

1967'ye kadar Dışişleri Bakanlığı'nın bir komisyonu tarafından yürütülen NATO yurt dışı burs programlarının TÜBİTAK'ın yönetimine devredilmesi için başlatılan girişim olumlu sonuç verince, imzalanan protokole NATO yurt dışı burs programı, döviz kaynağı ve bursiyer öğrencilerin işlemleri TÜBİTAK'a devredildi. Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, bu kaynağa dayalı olarak yetenekli ve başarılı öğrencileri yurt dışı doktora burs programı çerçevesinde desteklemesi için karşılıksız burs ve akademik izlenimin esas olduğu bir programı uygulamaya koydu. Tümüne yakının kullanma ilkesi benimsenerek, ilk yıllarda ejderi döviz kaynağı çok sayıda öğrenciye doktora olanağı sağlamak amacıyla değerlendirildi. Bunun sonucu da 1970'lerin ilk yarısında ülkeye dönen doktoralı elemanlarla alındı. Ford Vakfı'ndan sağlanan kaynak ile 1965 yılında başlatılan yurt dışı doktora burs programı, NATO kaynağıyla daha geniş çapta uygulanma olanağı buldu.

Ülke içinde lise öğrencileri için burs programının yanında ortaokul son sınıf öğrencilerinden başarılı öğrencileri belirlemek amacıyla matematik alanında yarışma programı oluşturuldu. Lise düzeyinde öğrencilerin yetenekleri düzeyinde gelişmeleri amacıyla, olanakları daha iyi liselere nakilleri sağlandı, ayrıca yaz aylarında, lise bursiyerlerinin özellikle temel bilimlerde yeni konularla tanışmaları, alanın önde gelen öğretmenlerinden ders almaları, bilim adamlarının konferanslarını izlemek ve ülkenin tarihi zenginliklerini tanımaları için İstanbul ve İzmir'de yaz okulları açıldı. Böylece Anadolu'nun değişik bölgelerinden gelen gençler akranlarıyla tanıştı, fen ve temel bilimler konularında görüş alışverişinde bulundu. Bunun sonucu olarak bir kaynaşma ve motivasyon gerçekleşti. Bu etkinliklerden ayrı olarak, araştırma ve bilimsel düşüncenin oluşması için Milli Eğitim Bakanlığıyla kurulan işbirliğiyle lise öğrencileri arası araştırma projeleri yarışma programı oluşturuldu. Bu program Milli Eğitim Bakanlığı'nın fen öğretimini geliştirme çabalarına katkıda bulunmak için düzenlendi. Bilim Adamı Yetiştirme Grubu ayrıca özellikle fen bilimi eğitimi konusunda ve genel eğitim konusunda proje destekleme programlarını ortaya koydu ve 1973 yılına kadar 25'e yakın proje desteklendi."

Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun bugün yürüttüğü pek çok program ve projenin temelleri, çalışmaya başlanan ilk günlerinden itibaren atılmaya başlanmıştır. Bu faaliyetler sonucu müspet bilimler alanında ülkenin gerek duyduğu insan gücünün yetiştirilmesinde sayısal olmasa bile nitelik açısından büyük bir katkı sağlanmıştır. S. Ç. Özoğlu, TÜBİTAK bursiyeri olmanın yalnız bir parasal ekonomik destek olmaktan öte, bir başarı, üstün yeteneklilik ve geleceğin bilim adamı olma niteliği şeklinde algılandığını ve burs programlarından yararlananların bugün ülkemizin yükseköğretim ve araştırma kurumlarının üst düzeyinde hizmet verdiklerini belirtmekte. Örneğin, NATO yurt dışı bursu alan ve şu anda TÜBİTAK Başkanı olan Tosun Terzioğlu, TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Namık Kemal Pak ve lise bursiyeri olan Adnan Kahveci bu kişilerden bazılarıdır.

Öğrenci seçimindeki bilimsel yaklaşım, dürüstlük ve başarı TÜBİTAK'ın baştanberi olan ilişkisini belirginleştirerek kamuoyunda tanınmasını sağladı.

Bilim Adamı Yetiştirme Grubu ilginç programlarından biri olarak 1970'lerde başlayan ülkemiz bilim adamlarının bir övünç kaynağı olmasını sağlamak için bilim adamlarımızın romanlarının yazılması projesi başlatıldı. Prof. Dr. Mustafa İnan'ı anlatan Bir Bilim Adamının Romanı Oğuz Atay tarafından bu proje kapsamında yazılmıştır. Prof. Dr. Cavit Erginsoy'un romanının yazılması projesi ise ne yazık ki başlamasına rağmen yazılamadı. Benzer projelerin sürmesi dileğiyle.

sekreteri olsun, bu kuruma ait çeşitli şubeler oluşsun, çeşitli bilim dallarında, temel bilimlerde şubeler içeren bir kurum olsun diye konuştuk. Kurumun hem karar organı olacak hem de genel sekreteri aracılığıyla icraat yapacaktı. Yalnız bu Bilim Kurulunun hükümetlerden bağımsız olması düşünüldü; çünkü kuruma hükümetler karışırsa, siyasi partilerin kurumu kendi doğrultularında etkileyebileceklerini biliyorduk. Bunların ötesinde, hükümetler bilimsel araştırmaların nasıl yapıldığını ve nasıl desteklenmesi gerektiğini bilemezlerdi. Bunu ancak bilim adamları bilebilirdi; biz de böyle bir karar aldık ve Bilim Kurulu fikri yerleşti.

Sonra, Kurum mümkün olduğu kadar kırtasiyeden uzak kalsın dedik. Çünkü bürokrasinin çeşitli yasaları vardır. Onların hepsini öğrendik ve 'sınırlama getiren maddelerden muaftır' diye maddeler koyduk. Tabii bunu yaparken de biraz akıl aldık. Bu aklı veren de Sayın Süleyman Demirel, rahmetli Turgut Özal ve Korkut Özal'dı. Biz yasanın yapısı konusunda uğraşırken, tabii bu işi bilmiyorduk. Siyaset bilgimiz yoktu; yönetim bilimi bu. Bunu kim iyi bilir diye düşünürken, Süleyman Demirel'i tavsiye ettiler bize. Süleyman Demirel, DSİ'de müdürlük yapmış. Genç bir yönetici olarak bu büyük kurumu yıllarca çok iyi yönettiğini söylediler ve 'bu işleri iyi bilir' dediler. O da o zaman DPT'de askerliğini yapıyordu. Cahit Bey onu aradı ve biz de orada toplandık. Daha önce hazırladığımız planı ona gösterdik. Planı okuduktan sonra, o da uygun buldu. Turgut Özal da o zaman askerliğini yapıyordu; ama aynı zamanda ODTÜ'de öğretim görevlisiydi. O ve Korkut Özal da birkaç kere katıldılar toplantılara. Turgut Özal da Elektrik İşleri Etüd İdaresi'nde çalışmıştı ve yönetim konularını biliyordu. Onlar da 'Bu kurum pratik bir


Mustafa Ulusöz ve İsmet İnönü

işleyişe sahip olsun, bürokrasiyi işin içine katmayın' dediler ve yasada kuruma muafiyetler sağlayacak, bürokrasi ve kırtasiyeden uzak tutacak düzenlemeler yaptılar. Sonunda ortaya bir tasarı çıkardık. Daha sonra, taslak halinde olan tasarıyı görüşmek üzere her üniversiteden bir temsilcinin çağrıldığı daha büyük bir toplantıda buluştuk. Onların itirazlarına ve uyarılarına göre bazı değişiklikler yapıldı; ama esas pek değişmedi. Örneğin Danışma Kurulu vardı; Danışma Kurulu maddelerine o toplantıdan sonra bazı eklemeler yapıldı.

Sonunda hazırlanan metin Bakanlıklara ve Başbakanlık'a gönderildi. Orada en büyük itiraz Başbakanlık'taki uzmanlardan geldi. Bir gün bizi çağırdılar. Bizim koyduğumuz muafiyetleri kabul etmemişler. Bilim Kurulu üyelerinin araştırmacıların maaşlarının belirsiz bırakıldığını söylediler."

Bu aşamada Başbakanlık uzmanlarıyla içinde Erdal Bey'inde bulunduğu komisyon arasında sorunlar çıktığı görülür. Komisyon, kurumun etkilerden uzak ve bağımsız olarak çalışması gerektiğine inandığı için, getirilen istisna ve muafiyetlerin kabul edilmesini ister. Önceleri çözümsüz kalan tartışma, daha sonra başından beri komisyonda bulunan Sami Küçük'ün çabalarıyla komisyonun isteği doğrultusunda kabul edilir. Erdal Bey bu aşamayı şöyle anlatıyor; "Muafiyetler kabul edilmeyince komisyondan birçok kişi karşı çıktı. 'Yurtdışındaki benzerleri araştırıldı. Eğer desteklemek istiyorsanız, sunduğumuz şekliyle kabul edin; bu şekliyle yarım yamalak olur' dedim. 'Eğer söylediklerim olmazsa işler çok yavaş yürür, biz istiyoruz ki, bu bir ivme getirsin. Onun için muafiyetlerle kabul edin ya da hiç yapmayın' dedim. Bir süre hiçbir ses çıkmadı. Sonra öğrendik ki, kabul edilmiş, taslak Kurucu Meclis'e bizim sunduğumuz şekliyle gitmiş. Biz de onu meclise savunduk. Kurucu meclis komisyonlarında da fazla bir değişiklik olmadı. Ben Ankara'da olduğum için daha çok ben gidiyordum meclise. Ve sonunda yasa olarak kabul edildi. O zaman çok ilerici bir yasa olarak geçti. Bu yasanın, sonradan kurum gelişmesinde büyük katkısı oldu. Bence, iki yararı görüldü yasanın; birincisi enstitülerin kurulması için esnek bir yapısı vardı. Önce Marmara Araştırma Enstitüsü kuruldu; sonra Ankara'daki enstitüler kuruldu. İkinci önemli yararı ise, siyasetten uzak bağımsız olması. İktidara gelen hükümetlerden bağımsız olması bu yasa sayesinde oldu. Örneğin 1970'teki koalisyon dönemlerinde küçük partilerin olduğu koalisyonlarda, o küçük partiler devletin kurumlarında egemenlik kurmaya çalıştılar. Bunlar arasında DİE ve TÜBİTAK gibi kurumlar vardı. Hatta TÜBİTAK'la bayağı uğraştılar. TÜBİTAK'ın yasası sayesinde, siyasi nüfuz ve iç politikaların kurumu girmesi engellendi. Ama sonra Özal dönemiinde bu yasa değiştiği zaman, bu siyasetten bağımsız yapı korunamadı. Ama sonradan gelen dönemdeki yasa değişikliğiyle kurum büyük ölçüde eski haline geldi. O yüzden şimdiki halini koruyacak gibi görünüyor. Bence bu iki özellik önemli. Gerekli esnekliğin verilmesi, kısa vadede başarıyı sağladı; uzun vadede ise kurumun siyasete karşı bağımsızlığını korudu."

Kurumun kuruluşunda yine yoğun emek sarf edenlerin başında Sami Küçük gelir. Yaptığımız görüşmede Sami Bey, TÜBİTAK'ın kurulması konusundaki görüşlerini şöyle anlatıyor: "27 Mayıs dönemiyle Türkiye'de belli alanlarda çalışacak kurumlar kurulmaya başladı. Bunlar arasında DPT, TSE, Kredi Yurtlar Kurumu, Personel Dairesi var-

TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanları			
Prof. Dr. Cahit Arf	1963 - 1967	Prof. Dr. Mecit Çağatay (v)	1969 - 1970
Prof. Dr. Mustafa İnan	1967	Prof. Dr. Munarrem Miraboğlu	1970 - 1974
Prof. Dr. Cahit Arf	1967 - 1971	Prof. Dr. İ. Akif Kansu (v)	1974 - 1975
Prof. Dr. Yusuf Vardar	1972 - 1974	Prof. Dr. Sadık Kakaç (v)	1975 - 1976
Prof. Dr. Kazım Ergin	1975 - 1978	Prof. Dr. Naci M. Bor (v)	1976 - 1977
Prof. Dr. Halim Doğrusöz (v)	1978 - 1979	Prof. Dr. Tevfik Karabağ	1977 - 1983
Prof. Dr. Ratip Berker	1979 - 1982	Prof. Dr. Nejat İnce	1983 - 1986
Prof. Dr. Kemal Kafalı	1982 - 1987	Prof. Dr. Aral Olcay (v)	1986 - 1987
TÜBİTAK Genel Sekreterleri		Prof. Dr. Sümer Şahin	1987 - 1988
Prof. Dr. Nimet Özdaş	1964 - 1966	**TÜBİTAK Başkanları**	
Prof. Dr. Mustafa Ulusöz	1966 - 1967	Prof. Dr. Mehmet Ergin	1988 - 1990
Prof. Dr. Mecit Çağatay (v)	1967 - 1968	Prof. Dr. Kemal Gürüz	1990 - 1992
Prof. Dr. Halim Doğrusöz	1968 - 1969	Prof. Dr. Tosun Terzioğlu	1992 - sürmü
Prof. Dr. Kazım Ergin	1969		

1988 yılsa değişikliğiyle Genel Sekreterlik, Başkanlığa dönüştürülmüş ve Bilim Kurulu'na başkanlık etme görevi Başkan'a verilmiştir.

dır. Atatürk'ün kurduğu TTK ve TDK gibi, kendi alanlarında yaptıkları başarıyı bilimsel alanda da gerçekleştirmek üzere, bu alanda çalışmalar yapacak, araştırmaları destekleyecek bir kurum oluşturulması fikri ortaya çıktı. Böylece değerli bilim adamlarımızla bir komisyon oluşturduk ve kurumun yasa tasarısı hazırlanmaya başlandı. Yasanın hazırlanması için Avrupa'daki bilimsel ve teknolojik araştırma kurumlarının yasaları incelendi. Taslak üzerinde diğer bilim adamlarımızın ve hatta sanayi ve ticaret odalarının görüşleri alındı. Daha sonra, hazırlanan bu yasa tasarısı NATO ve Avrupa Konseyi'ne gönderilerek bu kuruluşların da fikirleri alınarak çeşitli eklemeler ve düzeltmeler yapıldı. Bütün bu çalışmalar 16 ay gibi bir süre içerisinde tamamlanarak Nisan 1962'de Millet Meclisi'ne yasa teklifi olarak sunuldu."

Yapılan pek çok görüşme ve fikir alışverişinden sonra, Cumhuriyet Senatosu Tabii Üyesi Sami Küçük ve 12 arkadaşının Türkiye İlmi ve Teknik Araştırma Konseyi Kanunu teklifi, daha sonra dönemin Milli Eğitim Bakanı Hilmi Incesulu tarafından tasarı haline getirildi. Yasa metni İ. İnönü hükümetinin istifasından bir-iki saat önce gündeme getirildi, hükümetin son icraatı olarak kabul edildi. Cumhuriyet Senatosu ve Bütçe Komisyonu'na gönderilen tasarının sözcülüğünü üstlenen Sami Küçük'ün büyük çabaları sonucu, yasa 24 Temmuz 1963'te kabul edildi.

İlk Çalışmalar

24 Temmuz 1963'de hukuken kurulan TÜBİTAK'ın fiili kuruluşu 1964 sonu 1965 başlarına rastlar. Kuruluşunda Bilim Kurulu ve Genel Sekreterlik şeklinde düzenlenmiş olan TÜBİTAK'ın 278 sayılı yasanın geçici maddesi uyarınca, Bilim Kurulu'ndan ilk beş üyeyi Başbakan seçti. Bunlar Cahit Arf, Mustafa İnan, Feza Gürsey, Hikmet Binark ve Atıf Şengün'dür. Daha sonra Bilim Kurulu 11 kişiye tamamlandı. Bu 11 kişi içerisinde Erdal İnönü, Ratip Berker, Mecit Çağatay, Reşat Uzgan, Orhan Işık ve İhsan Topaloğlu bulunur. Genel Sekreterin seçilmesi de Bilim Kurulu'nca yapıldı. Bilim Kurulu, ilk Genel Sekreterliğe Mehmet Nimet Özdaş'ı seçti. Nimet Bey, iyi bir bilim adamı olduğu gibi iyi bir yöneticiydi de.


Bugünkü TÜBİTAK binasının bulunduğu yerdeki eski hizmet binası.

İdari üst yapı oluşturulduktan sonra, araştırma gruplarının kurulması ön plana çıktı. Bu ise, o kadar kolay değildi; çünkü her grup için beş kişinin seçilmesi gerekiyordu ve bu kişilerin bilim ve yönetim alanında nitelikli olması isteniyordu.

Araştırma grupları kurulduktan sonra ilk olarak tarım konusunda projeler desteklendi. Erdal Bey, bunu şöyle anlatıyor: "O zaman, Türkiye'de bir araştırma kurulu olarak kendinizi göstermek için en çabuk algılanabilecek olan tarım alanıydı, diye düşündük. O bakımdan ilk olarak, tarımda araştırma projeleri verildi. Aslında sonradan gördük ki, bu o kadar doğru değilmiş. Çünkü sonradan fark ettik ki, gelen projelerden 10-20 yıl sonra sonuç alınabiliyor. Tarıma önem vermek doğruydu; ama sonuç almak o kadar kolay değilmiş."

Kurumun ilk çalışmaları arasında bilimsel alanda envanter ve alan çalışmalarına, o zamanlar Siyasal Bilimler Fakültesi'nde öğretim görevlisi olan Ergun Türkcan, Bülent Kuruç ve Mümtaz Soysal gibi kişiler de katıldı.

TÜBİTAK ilk çalışmalarına Ankara'da Havuzlu Sokak'ta tutulan bahçeli, iki katlı bir binada başladı. İlk Danışma Kurulu Toplantısı da 29 Mart 1965'te burada yapıldı. Attila Karaosmanoğlu, bu binayla ilgili olarak Cahit Bey'le aralarında geçen konuşmayı şöyle aktarıyor: "Bina, hana TÜBİTAK gibi bir kurum için küçük gelmişti. Ben de Cahit Hoca'ya binanın bize yetmeyeceğini ve kısa bir süre içerisinde taşınmak zorunda kalacağımızı söyledim. Cahit Bey bana belli bir süre için binanın yeteceğini söyledi. İddiaya girdik ama Cahit Bey 'umarım ben kaybederim.' diye ekledi."

Kurum, çalışmalarını sürdürdü ve 1965 yılında kütüphanesini açtı. Daha sonra dokümantasyon merkezi kuruldu ve ilk matbaa açıldı. 1967'de ilk Bilim ve Teknik Dergisi yayımlandı. Kurum, hedefleri doğrultusunda giderek büyüyünce, Cahit Bey'in iddiayı kaybettiği ortaya çıktı. Kurum yeni binalara taşındı ve 1991'de bugünkü Başkanlık binasına kavuştu.

1960'lardan beri bilim ve teknoloji sistemini geliştirmeyi önüne hedef olarak koymuş olan Türkiye, araştırma kaynakları, sorunların desteklenmesi ve koordine edilmesini TÜBİTAK aracılığıyla gerçekleştirmiştir.

Dünyadaki bilim ve teknoloji değişiminin hızlanarak sürmesi, sosyoekonomik yapıyı da etkileyecek gelişmiş toplumları bilgi toplumu aşamasına doğru sürüklemektedir. Türkiye'nin bu hızı yakalaması ve gelecek yüzyıl içinde konumunu belirlemesi için, TÜBİTAK 1963'ten bu yana faaliyetlerini yürütmektedir. 1965'den beri bilim kültürünü Türk kamuoyuna yayarak belli bir güven sağlamış olan TÜBİTAK'ın başarıları yadsınamaz. Başarılarla gurur duyuyor; gelecek yılların daha başarılı geçmesini diliyoruz.

Konu Danışmanı: Refet Kural
TÜBA Başkan Yardımcısı

Özgür Tek

Yazarlar:
V. Çetin Öngün, Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Bilim Programlarından Sorumlu Daire Başkanı, TÜBİTAK 1978 Sekreteri
H. Mehmet Günaltay, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Rektörü
V. K. Pak, E. Türkcan, H. Soysal, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Ankara
S. Mithat Tosyalı, Türkiye İş Bankası, Yazı İşleri Müdürü, İstanbul

Otuz Yıllık Serüven
Ulusal Gözlemevi



Antalya'dan başlayan yolculuğunuz, kıvrıla kıvrıla yükselerek çam ve sedir ağaçları arasından Saklıkent'e ulaştırıyor sizi... Saklıkent, bir kayak merkezi ve bazı mevsimler burada kayak yapılırken, yaklaşık 50 km aşağıda kalan Antalya'da denize girilebiliyor... Saklıkent'in hemen dibinde tüm görkemiyle bir dağ yükseliyor: Zirvesi Saklıkent'ten 650 m, deniz seviyesinden ise 2550 m yükseklikte olan bu dağ Bakırlıtepe. Burası, gözlem yapmak için Dünya üzerinde seçilmiş en uygun yerlerden birisi: 1960'lı yıllardan beri uğraş veren gökbilimcilerimizin hayali olan Ulusal Gözlemevi işte buraya kuruluyor...

İNSANOĞLUNUN içinde yaşadığı evreni anlama çabaları, gözünü gökyüzüne çevirmesiyle başlar. Bütün eski ve yeni dünya kültürlerinin uygarlık yolunda attıkları en büyük adımdır gökyüzünü incelemek. Bu uygarlıkların kurdukları gözlemevleri ve teleskop kullanmadan yaptıkları gözlemlerin kayıtları bugün bile hayranlık uyandırıcı nitelikte.

Çok daha sonraları, Galileo Galilei'nin ilk optik teleskobu yapmasıyla gökyüzü araştırmaları teknolojiyle buluşmuş; böylece, o zamana dek, doğaüstü güçleri olduklarına inanılan gökcisimlerinin, aslında fiziksel birer varlık oldukları anlaşılarak modern astronominin temelleri atılmıştı.

Galileo'dan bugüne teleskop teknolojisi ve buna paralel olarak gökbilim araştırmalarında çok önemli gelişmeler kaydedildi. Bugün artık, gökyüzünün rahatça izlenmesine olanak sağlayan büyük çaplı, hassas teleskoplar; hatta galaksimizin herhangi başka bir köşesinde yaşayan olası uygarlıklarla iletişim kurabilecek dev radyoteleskoplar var.

Ülkemiz gökbilimcileri ise şimdiye dek bu geniş olanaklardan ne yazık ki, çoğunlukla kişisel çabalarla, yalnızca yurtdışında yararlanabiliyordu. Türkiye'nin, dünya üzerinde gözlemevi kurulabilecek iyi yerlere sahip ender ülkelerden birisi olması nedeniyle, ülkemizde bir ulusal gözlemevi kurulması için 30 yıl önce başlatılan girişimler bugün meyvelerini veriyor.

Gözlemevlerimizin Kısa Tarihçesi

Ülkemizde gökbilime ilişkin çalışmaların geçmişi her ne kadar Ege kıyılarında bilimin yeşerdiği döneme kadar uzanırsa da, kurulan ilk gözlemevi Osmanlı döneminde, III. Murat zamanına rastlar. Bu gözlemevi, 1570'li yıllarda İstanbul'a gelen ve müneccimbaşılık görevine atanan Takiyüddin tarafından kurulmuştur. Takiyüddin, müneccimbaşılık görevi sırasında, padişahın yakın çevresindekileri etkiler ve onu İstanbul'da bir gözlemevi kurmaya ikna eder. Ancak, Osmanlı döneminde bilim için önemli bir adım sayılabilecek bu girişimin ömrü pek uzun sürmez. 1575 yılında kurulan ve henüz tamamlanmadan tepki görmeye başlayan gözlemevi, 1577'de görülen kuyrukluyıldız ile 1578'de başgösteren veba salgınının nedeni olarak gösterilir. Hatta bazı çevrelerce burada meleklerin bacaklarının seyredildiği şeklinde bir inanış başgösterir. Şeyhülislam Kadızade Ahmet Şemseddin Efendi'nin de bu görüşleri desteklemesi üzerine, Cihangir sırtlarında kurulan gözlemevi, padişahın verdiği emirle Donanma Komutanı Kılıç Ali Paşa tarafından 1579'da topa tutularak yıkılır.

Meleklerin "mahrem" yerleri ile ilgili inanış epey uzun sürmüş olacak ki, yeni bir gözlemevi kurulması için 300 yıldan fazla bir süre geçmesi gerekmiş. Bu gözlemevi, 1911 yılında Fatin Gökmen tarafından kurulan ve bugün halen adını sıkça duyduğumuz "Kandilli Rasathanesi"dir. Ancak Kandilli'de gerçek anlamda astronomi çalışmaları, 1947'de 20 cm çaplı, 307 cm odak uzaklıklı ekvatoryal Zeiss dürbününün devreye girmesiyle başlamıştır. Türkiye'de bilimsel astronomi ve astrofizik çalışmalarının yapıldığı ilk gözlemevi ise, 1935'te Alman astronom E.F. Freundlich tarafından İstanbul Üniversitesi'nde kurulan gözlemevidir.



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) yeri olarak seçilen 2547 m yükseklikteki Bakırlıtepe

Ülkemizde, çağdaş anlamda, üniversite reformuyla İstanbul Üniversitesi'nde başlatılan astronomi çalışmaları, ilk dönemde yabancı bilim adamlarınca yönlendirilmiş. Bunu, 1944 yılında Ankara Üniversitesi'nde, 1962 yılında Ege Üniversitesi'nde ve ODTÜ'de, 1982 yılında da Kandilli Rasathanesi'nin Boğaziçi Üniversitesi'ne bağlanmasıyla bu üniversitedeki çalışmalar izlemiş. Geçen zaman içinde, yeni kurulanlarla birlikte, toplam 7 üniversite gözlemevinde çok sayıda eleman yetiştirilmiş ve araştırma potansiyeli artırılarak birçok alanda uluslararası düzeye gelinmiş. Genellikle üniversite bünyesinde kurulmuş ve en büyüğü 48 cm çaplı teleskopları bulunan gözlemevlerimiz daha çok eğitim-öğretim amacıyla kullanılıyor. Ciddi bilimsel araştırmalar için ise daha büyük çaplı teleskoplara gereksinim duyuluyor.

Ulusal Gözlemevi'ne Doğru

Ülkemizde astronomi ve uzay bilimleri alanındaki çalışmaların üniversitelerin sağladığı olanaklarla sınırlı kalması bilimsel araştırmaları da kısıtlıyor. Üstelik toplam 7 adet olan gözlemevlerinden özellikle 4 tanesi doğrudan şehir ışıklarının etkisinde ve kirli hava içinde, bilimsel araştırma yapmak için uygun olmayan koşullar altında bulunuyor. Bunun yanı sıra, bu gözlemevlerinde kullanılan araç gereç, hem miktar hem de kalite açısından oldukça yetersiz.

Komşu ülkelerin çoğu, büyük gözlemevleri kurma gereğini çok önceleri duymuşlar ve bunu gerçekleştirmişler. Bugün Mısır 190 cm, Yunanistan 120 cm, Bulgaristan 200 cm, İsrail 100 cm çaplı optik teleskopları bulunan büyük gözlemevlerine sahip. Bunların dışında, gelişmiş ülkelere ait, çok daha büyük çaplı (örneğin 10 m) teleskoplar mevcut. Bu ülkeler gelecekte, uzak ve daha sönük gökcisimlerini incelemek amacıyla çapları 25 m'ye varan optik teleskopların yapımını planlıyor.

Bizim gibi ülkeler ise genellikle, ancak kişisel girişimlerle, gelişmiş ülkelerin arşivlerinde bulunan ve daha önceden değerlendirilmiş gözlemsel verilerden sadece kısmen yararlanabiliyorlar. Ülkeler, kurdukları araştırma olanaklarını haklı olarak öncelikle kendi bilim adamları için kullanıyorlar. İklim koşulları iyi bir optik gözlemevi kurmak için elverişli olmayan Avrupa ülkeleri de, kendi teleskoplarını, iklim koşulları iyi olan, Şili, İspanya'nın Kanarya Adaları ve Hawaii gibi ülkelere kuruyorlar. Böylece dışa bağımlılıkları yalnız gözlemevi yerinin kullanımı ve egemenlik hakkı ile ilgili anlaşmalarla sınırlı kalıyor. Fakat Türkiye, iyi gözlemevi koşullarına sahip ender ülkelerden birisi ve iklim koşulları açısından kesinlikle "dışa bağımlı" değil.

İşte bu ve daha pek çok neden, astronomi alanında bugüne kadar kısıtlı olanaklarla sağlanan başarımın sürdürülmesi ve geliştirilmesi için, elimizde olanlardan daha iyi, daha büyük çapta optik teleskopların ülkemizde bulunan uygun koşullardaki bölgelerde kurulması gerekliliğini ortaya koyuyor.

Gökbilimcilerimizin yarım asırdır gerçekleştirmeye çalıştıkları bu rüya, ülkemizde bir ulusal gözlemevi kurulması fikrini benimseyen tüm gökbilimcilerimizi bir araya getiren bir çabayı ortaya çıkarmıştır.

Ulusal Gözlemevi kurulmasına ilişkin ilk tasarılar 1965'lerde dile getirilmeye başlanmış ve o zamana dek kendi olanaklarıyla küçük çaplı teleskoplarla araştırmalarını sürdüren üniversitelerdeki bilim adamları, TÜBİTAK'ın ve üniversitelerin olanaklarını birleştirip ulusal bir gözlemevi kurma girişimlerinin ilk adımlarını atmaya çalışmışlar. İşte bu düşünce, 30 yıl sürecek bir çabanın başlangıcı olmuş. Bu fikri ortaya atan ve çaba gösterenlerin başında, Ege Üniversitesi gözlemevinin kurucusu Prof. Dr. Abdullah Kazılırmak ve Türkiye'nin ilk kadın dekanı olan Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan isimleri anılıyor. Daha sonradan, bütün üniversitelerimizdeki astronomların katılımıyla bir proje olarak gündeme gelen bu girişim, TÜBİTAK tarafından da desteklenir ve 1979 yılında TÜBİTAK bünyesinde "Uzay Bilimleri Araştırma Ünitesi" adı altında bir birimin kurulmasıyla ilk adım atılmış olur. Kurulma aşamasında Prof. Dr. Hakkı Ögelman'ın da önemli katkılarının olduğu bu birimin temel iki amacı vardır; astronomi alanındaki araştırmaları daha etkin bir biçimde yürütmek ve Ulusal Gözlemevi için ön hazırlık yapmak. 1983 yılında, TÜBİTAK'a bağlı bir Güdümlü Proje haline dönüşen Ulusal Gözlemevi kurma projesine bütün üniversiteler aktif olarak katılmışlar. Güdümlü Proje kapsamında, o zamanlar Ankara Üniversitesi'nde öğretim üyesi olan Zeki Aslan'ın başkanlığında çeşitli üniversitelerden seçilen 7 araştırmacı, projenin yürütücülüğünü üstlenerek, uzun yıllar sürecek olan, gözlemevine en uygun yerin seçimi için kolları sıvamış.



Gözlemevi Yer seçimi

Ulusal gözlemevi kurma çabalarının ilk sonuçlarını vermesinin hemen ardından gelen gözlemevi için yer seçimi araştırmaları, birkaç yıl sürecek zahmetli bir çalışmanın başlangıcıdır. Çünkü, en uygun yeri seçmek için, çok sayıda parametrenin tek tek gözönüne alınması gerekmektedir.

Yer atmosferi, gök cisimlerinden gelen ışık için bir engel oluşturur. Bu engelin etkisini en aza indirmek için akla gelen ilk çözüm, olabildiğince yükseğe çıkmak. Ancak çıkılabilecek yükseklikler de sınırlı.



Bakırtepe'de gözlem yeri seçim çalışmaları sırasında yapılan kulübe ve gözlem kulesi (üstte). Bugün bu gözlem kulesinin hemen yanında 150 cm'lik teleskop binası yükseliyor (yanda)

Çünkü yükseldikçe, oksijen azalır, ağır iklim koşulları ve düşük basıncın insan sağlığı üzerindeki etkileri de önemli ölçüde sorun olmaya başlıyor. Özellikle 3000 m'nin üzerinde bu etkiler oldukça ciddi sorunlara yol açabiliyor. Bu yükseklik değerini belirleyen en önemli ölçüt de Sıcaklık Dönüşüm Katmanı ya da Çevirici Tabaka adı verilen katmanın bulunduğu yükseklik.

Sıcaklık, yüksekiere çıkıldıkça düşerken, Çevirici Tabaka'ya gelindiğinde yükselmeye başlıyor. Atmosfer, özellikle bu tabakadan sonra görüş bakımından oldukça temiz. İşte iyi bir gözlemevi için yer seçimi sırasında temel olarak gözönünde bulundurulan husus, o bölgede bu tabakanın sonlandığı yüksekliği belirleyerek, daha yüksek bir yer bulmak. Nitekim, gerekli yüksekliğin Türkiye için 2000 m'nin üzerinde olduğu saptanmış. Bu yüksekliğin üstündeki iyi bir optik gözlem yerinin ayrıca; açık (bulutsuz) gece sayısı çok, atmosferi temiz, gökyüzü karanlık, ışık kirlenmesinden uzak ve optik çalkantısı az olan karanlı bir atmosfere sahip olması gibi özellikleri taşıması gerekiyor.

Güdümlü Proje kapsamında yürütülen çalışmalarla Devlet Meteoroloji Müdürlüğü'nün uzun yılları kapsayan bulutluluk, nisbi nem, rüzgâr hızı ve yönü gibi meteoroloji verileri sonucu, ülkemizde bir optik gözlemevi için en uygun bölgenin Güney Batı Anadolu ve Güney Doğu Anadolu bölgeleri olduğu saptanmış. Bu bölgelere giderek yapılan incelemelerden sonra en uygun 4 aday dağ belirlenmiş. Bunlar, 1612 m yüksekliktek Kandilbaşı Tepesi (Muğla), 2159 m yüksekliktek Bozdağ (Ödemiş), 2547 m yüksekliktek Bakırtepe (Antalya) ve 2296 m yüksekliktek Nemrut Dağı (Adıyaman).

Seçilen bu aday dağlarda; ikişer ikişer, eş zamanlı olarak Nemrut Dağı'nda bir, diğerlerinde de iki gözlem mevsimi gözlem yapılmış. Bu gözlemlerde, gece bir saat aralıklarla kutupyıldızının fotoğrafı çekilmiş, ayrıca bulutluluk, nisbi nem, sıcaklık, rüzgâr hızı ve yönü ölçülmüş. Gözlem yerinin kalitesini belirlemek amacıyla yapılan kutupyıldızı izleme işlemi, kutupyıldızına 10 dakikalık bir poz süresi verilerek yapılıyor. Gözlem yapılan yerde gök ne kadar temiz ise, kutupyıldızının izi de o kadar ince ve yoğun oluyor, eğer atmosferde toz ve nem vb. gibi kirlilik varsa, bu iz dağılarak kalınlaşıyor. Çok sık kullanılan bu yöntem, iyi bir gözlemevi yeri seçiminde önemli bir etken. Kutupyıldızının izleri, Lick Gözlemevi'nden getirilen standart izlerle tek tek karşılaştırılarak astronomik görüş elde edilmiş ve tüm bu gözlemler günlük, aylık ve yıllık ortalamalar halinde çizelgelere aktarılarak gözlem yapılan tepeler bu ölçümlerle karşılaştırılmış.

Sonuç olarak aday dağlar arasında Bakırtepe'nin hemen her bakımdan diğerlerinden üstün olduğu görülmüş. Üstün astronomi ve meteoroloji koşullarına sahip olmanın yanında, fazla emek ve para harcamadan gözlemevi kurulabilecek, ulaşımı

Yer Seçimi Sırasında

Ulusal Gözlemevi için yer seçim çalışmaları sırasında dağ koşulları, araştırmacılara iğdebilim konusunda uzman olsalar da, dağcılık konusundaki deneyimsizlikleri nedeniyle zorlu anlar yaşatmış. Seçilen aday dağlarda, ölçümler yapılırken pek çok olayla karşı karşıya kalmışlar; hatta sonradan bunları bir kitap halinde yayınlamayı bile düşünmüşler.

Belirlenen dağlarda, ölçümleri yapmak için birer gözlem kulesi ve bu ölçümleri yapacak olanların gece konaklamaları için de kulübeler yapılması gerekmiş ilk başta. Bu kulübelerin yapımı ve orada kalmak için gerekli tüm malzeme; Bozdağ'a eşek ve at ile; Bakırtepe'ye insan sırtında taşınmış. Bu nedenle, Bakırtepe'ye çıkarken, dağda bulunabilecek su ve kum gibi malzemeler yük olmaması için taşınmamış. Su, dağdaki çukurluk yerlerde biriken karlar alüminyum plakalarla yansıtılan güneş ışığıyla erbiterek; kum ise, ufalanmış kaya parçalarını eleyerek elde edilmiş. Bunlar, çimento ile harç yapımında kullanılmış ve bu şekilde, 10-12 m^2'lik bir alana beton dökülüp etrafı alüminyum plakalarla çevrilerek kulübe inşa edilmiş. Gözlem kuleleri ise ayrı şekilde elde edilen harç ve etraftan toplanan kayalarla yükseltilmiş. Bakırtepe'deki kule, bugün, hemen yanıbaşında 150 cm'lik teleskopun binası yükseliyor olmasına karşın hâlâ dimdik ayakta duruyor.

Yer seçim çalışmalarının yapıldığı 1983-86 yılları arasındaki dönemde, gözlem mevsimi boyunca bu kulübeler hiç boş bırakılmamış ve birer haftalık değişimlerle, ikişer kişi nöbetleşe çalışmaları sürdürmüş. Hava koşulları çalışmaları engellemediği, gözlemciler ciddi bir rahatsızlıkla karşılaşmadığı sürece de 1 hafta boyunca aşağı inmeme kararı olduğu için, her gözlemci, teleskoplarıyla birlikte kendilerine 1 hafta yetecek yiyeceği ve yatmak için gerekli malzemelerini yine sırtlarında taşımış.

Yılın çok büyük kısmında karla kaplı olan bu dağlara tırmanış ve inişlerde bir çok tehlike atlatılmış. Örneğin Bozdağ'da gözlem yapan ekip, çalışmaların bitip dönmek istemişler; ancak, kar ve tipi nedeniyle dönüşü 1 gün ertelemek zorunda kalmışlar. Ertesi gün hava koşulları daha da kötüleşmiş ve aşağı inerken tipiye yakalanmışlar. İniş yollarını kaybeden ekipte yer alan, Ege Üniversitesi'nden Zeynel Tunca da yanlış yola saptığı için ayağı kayarak uçurumla yuvarlanmış, ayağı kırılmış ve bir anda gerilim filmlerini aratmayan bir sahne içinde bulmuş kendini. Elleri ve tırnakları yardımıyla uçurumdan aşağı asılı kalan Tunca'yı arkadaşları, yanlarındaki iplerle yaklaşık 1,5 saatte kurtarabilmişler.

Benzer bir olayı, Gözlemevi'nin şimdiki müdürü olan Zeki Aslan, Ankara Üniversitesi'nden Osman Demircan ile şoförleri Orsi Özgen Bakırtepe'de yaşamışlar. Ekip, zirvedeki istasyonda kötü hava koşullarında kalan telesikobu ve gözlem defterlerini indirmek için yola çıkmış. Bakırtepe'ye ulaştıklarında dağın, etekleri dahil, karlarla kaplı olduğunu görmüşler; fakat yine de tırmanmaya karar vermişler. Tırmanma yolunu pek iyi kestiremedikleri için de, epey dik bir bölgeyi tırmanmak zorunda kalmışlar. Zirveye yaklaşık birkaç yüz metre kala Orsi Özgen ayağı kayarak aşağı sürüklenmeye başlamış ve 200 m kadar kaydıktan sonra ancak durabilmiş. Orsi Özgen, kayarken sırtüstü dönmesini ve kızak gibi inmesini becerebildiği için hayatta kalabilmeyi başarmış ve olan yalnızca sırtındaki elbiseye olmuş. Bu şekilde devam edemeyeceklerini anlayan ekip, aynı zorluklarla aşağı indikten ve helikopter bulma girişimleri boşa çıktıktan sonra, Antalya'da demirciler çarşısında, ayakkabılarına karda daha rahat ilerleyebilecekleri, çivileri olan bir tür "nal" yaptırmışlar ve yanlarına çapa ve ip alarak tekrar yola koyulmuşlar. Bu sayede güç bela zirveye tırmanıldıktan sonra aletlere ulaşabilmişler; ancak o koşullarda tümünü indirmek zor olacağından, teleskopları oradaki kulübede bulunan battaniyelere sarıp yalnızca mercek ve fotoğraf makinesi gibi önemli parçaları yanlarına alıp aşağı inebilmişler.

Bu tür olayların dışında, araştırmacılar, gözlemlerin yapıldığı istasyonlarda, akrep, yılan ve hatta kulübelerin beton tabanlarını delen dağ tarelerıyle de epey uğraşmışlar. Her gece yatmadan önce kulübelerinin tabanlarını sürekli yoklamalarına karşın, yanlışlıkla ezdikleri çok sayıda akrep bulmuşlar sonraları ve bunların bir kısmını daha sonradan sergilemek üzere toplamışlar.

Gözlemevi yer seçim çalışmalarına katılmış araştırmacılara uzun süre barınaklık etmiş olan bu kulübeler şu an söküimüş durumda. Yalnız Bakırtepe'deki kulübe sökülmeye fırsat kalmadan ortadan kaybolmuş; civar köylerdeki köylülerin ve çobanların söylediklerine göre, bir gece şiddetli bir rüzgâr uçurmuş bu kulübeyi. Daha sonraları bazı küçük parçalarına rastlanılmışsa da kulübeyi oluşturan alüminyum plakaların izine rastlanmamış.

Bakırtepe'de kaybolan o küçük kulübenin yerinde bugün Ulusal Gözlemevi'nin binaları yükseliyor. Buraya ulaşmak için çekilen onca zahmet de artık çok gerilerde kalmış. Bütün bu çalışmaların sonucu en uygun yer olarak seçilen Bakırtepe'de kurulan Ulusal Gözlemevi'nin bugüne gelmesinde, bütün zor koşullara rağmen yılmadan çalışan bu bilim adamlarımızın katkıları çok büyük.

kolay, yakınında elektrik ve suyu bulunan ideal bir yer olan Bakırlıtepe, Ulusal Gözlemevi yeri olarak önerilmiş.

Gözlemevi yeri seçildikten sonra, Ulusal Gözlemevi kurulma projesi 1986 yılında TÜBİTAK'a teslim edilmiş ve proje kabul edilmiş.

Yer seçiminden sonraki en önemli sorun Bakırlıtepe'ye konulacak teleskopların temini olmuş. Bunun için de İspanya modeli örnek olarak alınmış: 1970'li yılların başında İspanya'nın Güneybatısında bulunan Kanarya Adaları'ndaki tepelerin çok iyi gözlem şartlarına sahip oldukları anlaşılmış. Burada, yukarıdan bastırtan hava, kirli havayı 1500 m'ye kadar indirdiğinden 1500 m'nin üstü astronomik açıdan oldukça temiz bir gökyüzüne sahip. Bu avantaj, iyi gözlem yerlerine sahip olmayan Kuzey Avrupa'lı astronomlara duyurularak, ülke çapındaki büyük teleskop yatırımlarını Kanarya Adaları'ndaki bu yeni yerlere yapmaya davet edilmişler. Bugün yaklaşık 10 Avrupa ülkesinin 15 adet teleskopu bulunuyor Kanarya Adaları'nda. Birisi 420 cm çaplı olmak üzere, bunlardan 5 tanesi çapı 200 cm'in üzerinde optik teleskoplar. Yapılan anlaşmalar gereği her teleskobun kullanma zamanının %20'si İspanya'ya %75'i teleskobun sahibi olan ülkeye, %5'i tüm ulusların astronomlarına ayrılmış. İspanya, sağladığı bu olanaklarla 20 yıl içinde, teleskop alanında deneyimli uzmanlar yetiştirmiş, hatta kendi teleskobunu yapar duruma gelmiş. Şu sıralarda da 2003 yılında tamamlayacakları 10 m'lik bir teleskobun yapımını planlıyorlar. Ayrıca İspanya, % 20'lik gözlem zamanına karşın çıkan yayınların % 30'unda İspanyol araştırmacıların katkılarının bulunduğu, optik, elektronik, bilgisayar gibi gerekvinimlerin çoğunun kendi laboratuvar ve atölyelerinde karşılandığı bir noktaya gelmiş.

İşte bu örnek, Türk astronomlar için hareket noktası olmuş. Bakırlıtepe, Kanarya Adaları'ndan sonra, gözlem için Dünya'nın en iyi ikinci yeri olarak görülüyor. Böyle yerlerin Türkiye'de olduğu Dünya'ya duyurularak Bakırlıtepe'ye de gözlem zamanı karşılığı teleskopların geleceği düşünülmüş. Nitekim Bakırlıtepe ile ilgili meteorolojik ve astronomik görüş verileri Dünya'ya duyurulur duyurulmaz, gerçekten de yurtdışından teklifler gelmeye başlamış. Bunlardan birisi Hollanda-Utrecht Üniversitesi'nden %20 gözlem zamanı karşılığı gönderilen 40 cm'lik teleskop. Bir diğeri ise, Sovyetlerin dağılması sonucu ortada kalan Kazan Üniversitesi'ne ait olan 150 cm'lik teleskop. Bu teleskop da yapılan anlaşma gereği %60 gözlem zamanı karşılığı olarak verilmiş. Böylece astronomların 100 cm'lik teleskop rüyalarına karşılık 150 cm'lik daha büyük bir teleskop elde edilmiş.


Bakırlıtepe'deki Ulusal Gözlemevi inşaatı

Bu gelişmeler, Türk Astronomi Derneği ve o zamanlarki başkanı Prof. Dr. Dilhan Eryurt tarafından TÜBİTAK'a iletilmiş ve 1991 yılında Ulusal Gözlemevi'nin Kurulması TÜBİTAK ve DPT'nin işbirliğiyle resmen gündeme gelerek 1992 yılından itibaren Saklıkent'ten Bakırlıtepe zirvesine kadar 6,5 km yol yapılmış, elektrik hattı çekilmiş ve altyapı inşaatına başlanmış. Gözlemevi inşaatı yapımı sırasında, TÜBİTAK'taki ve üniversitelerimizin çeşitli bölümlerindeki araştırmacılarla birlikte Rusya'nın da önerileri dikkate alınarak proje, bugüne yani Dünya'daki benzerleriyle yarışacak düzeyde modern bir gözlemevi yapımına dek sürdürülmüş.

İnşaat süreci

Gözlemevi'nin inşasını üstlenen şirket başta epey zorlanmış. Kolay değil: 2550 m yükseklikte, bir dağın tepesine, hem de öyle sık rastlanır cinsten olmayan bir yapı inşa edecekler. Özellikle de işçiler: henüz yapacakları işin ne kadar önemli olduğunun farkında değillerdi kuşkusuz. Onlar için en önemli sorun; çalışma koşulları. Elektrik hattı aylar öncesinden çekilmesine ve bir trafo kurulmuş olmasına karşın, Ağustos başına kadar elektrikleri yokmuş. Diğer önemli sorun ise, hem inşaat, hem de yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan su... Bakırlıtepe'ye su, Saklıkent'ten getiriliyor. Durmaksızın 650 m yüksekliğe, o zorlu yoldan traktörlere takılmış küçük sayılabilecek tankerlerle su taşınıyor.


Bakırlıtepe'de kurulacak olan 150 cm'lik teleskop

"Adnan Kalfa", burada çalışmaya başlayan ilk işçilerden... "Şimdi, 5 yıldızlı oteldeymiş gibi hissediyorum kendimi" diyor. Öyle ya, elektriği, suyu hatta (sadece TRT 1'i çekse de) bir televizyonu bile var işçilerin. Adnan Kalfa ilk geldiği sıralarda, yol kardan kapandığı için 1 hafta inememiş aşağıya ve o süre içinde de yalnızca patates ve soğan siyerek yaşamını sürdürmüş. "34 gün banyo yapmadığımı hatırlıyorum" diyor Adnan Usta; ama yine de şikayetçi değil. Yaptığı işin "iyi ve önemli" bir amaç için kullanılacağının farkına varmış. Türkiye'nin önde gelen bilim adamları ziyaret ediyor sık sık inşaatı; Adnan Usta çoğuyla tanışmış ve onların yüzlerindeki mutluluğu sezmiş. Aynı duyguyu paylaşanlardan biri de gözlemevi inşaatının şantiye şefi 'Seyfettin Bey': "Bunca zor koşullara rağmen çok çalıştık, beklenenden daha fazla performans gösterdik ve kısa sürede yapacağımız işi başardık" diyor ve ekliyor: "Ama ben bunu sıradan bir inşaat işi olarak görmüyorum; bu, başta Zeki Bey (Aslan) olmak üzere, gözlemevi için uğraş veren tüm özverili bilim adamlarına bir armağandır. Eğer onların gözündeki o mutluluğu görmeseydik, inanın çok daha zor olur ve uzun sürerdi..."

Gerçekten de, ülkemiz bilimine önemli katkılar sağlayacak bu proje için Türkiye'deki pek çok astronom ve astrofizikçi birarada gelip hep birlikte projeyi bugüne kadar omuzlarında taşımışlar. Başından beri Ulusal Gözlemevi projesinin içinde yer alan Doç. Dr. Orhan Gölbaşı bunu şöyle özetliyor: "Türkiye'de ortak bir çalışma yapmak her zaman mümkün olmuyor. Ancak astronomlar bunu başardılar; birlikte çalışmanın daha büyük hedef-



40 cm'lik teleskop binası tamamlanmış durumda. Buradaki ilk gözlemler Eylül 1996'da yapılacak.

lere ulaşmak için önkoşul olduğunu anlayıp, elbirliğiyle bu projeyi yürüttüler. Ulaşılan nokta ise gerçekten önemli bir düzey. Ümit ediyorum ki, bilimin diğer disiplinlerinde uğraş veren araştırmacılar da ortak çalışmalar yapsınlar; o zaman uluslararası hedeflere ulaşmakta çok büyük kolaylıklar sağlayacaklarına inanıyorum."

Şu an Gözlemevi Müdür yardımcılığını üstlenen Prof. Dr. İlhami Yeğingil de "Eğer bu projenin öneminin farkına varan ve herşeyden önce gerçekleştirilebileceğine inanan insanlar olmasaydı, bu proje yürümezdi" diyor.

Evet, gökbilimcilerimiz, 30 yıllık çabalarının sonucunu almak üzereler: Gözlemevi'nin inşaatı 1996'nın Eylül ayında tamamlanıyor. Eğer her şey yolunda giderse, Eylül ayında 40 cm'lik teleskop kurulmuş olacak ve ilk gözlemlere başlanacak. 150 cm'lik teleskobun yerleştirileceği binanın büyük bir kısmı da Ekim başında tamamlanacak ve Ekim sonunda kubbesi takılacak. Tabii bütün bunlar hava koşullarına bağlı. Ümit ediliyor ki, Kasım ayına kadar hava koşulları normal seyretsin ve 150 cm'lik teleskobun binası tümüyle tamamlansın. Kubbenin takılması da önemli bir sorun; 17 ton ağırlığındaki kubbeyi Bakırlıtepe'ye ağır bir araçla taşımak, yolun fazla virajlı ve dik olması nedeniyle, pek mümkün gibi görünmüyor. Bu nedenle, hava kuvvetlerinden bir helikopter için yardım istenmesi düşünülüyor. Amerika'da yapılan kubbeyi takmak için yine Amerika'dan üç adet teknisyen gelecek ve teknisyenlerin kubbeyi kurmaları yaklaşık 3 hafta sürecek. 1997 Nisan ayından itibaren de 150 cm'lik teleskobun montajı ve teleskop ayarları yapılacak; bunun da yaklaşık 4-5 ay sürmesi bekleniyor. Dolayısıyla 1997 Eylül ayında herhangi bir aksaklık çıkmazsa, bilimsel çalışmalara başlanması planlanıyor.

Yarım Asırlık Düşler Gerçekleşiyor

Zeki Aslan
TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Müdürü

Geceleyin, içinde bulunduğumuz Samanyolu galaksisine baktığımızda gökküreyi saran parlak ve yaygın ışık bandını görürüz. Bulutu andıran bu parlak band milyarlarca yıldızdan oluşmuştur. Bu yıldızlar bize o kadar uzaktır ki, gözümüz bunları tek tek ayırt edemez ve parlak bir band şeklinde algılar. Gözün, bu parlak band içerisindeki yıldızları ayırt edememesinin nedeni, açısal ayırma gücünün küçük olmasıdır. Açısal ayırma gücü basit olarak, komşu iki yıldızı birbirinden ayırabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Gözün açısal ayırma gücü yaklaşık olarak 1 yay dakikasıdır. Çok büyük uzaklıklarda bulunan yıldızları ve yıldızlararası ortamı incelemek için büyük ayırma teleskoplara gereksinim vardır. Teleskop aynasının çapı büyüdükçe hem ayırma gücü; hem de ışık toplama, yani sönük yıldızları görme yeteneği artar. Örneğin 150 cm ayna çaplı bir teleskobun ayırma gücü onda bir yay saniyesi; ışık toplama yeteneği ise gözün 560 bin katı kadardır.

Teleskopların yeteneğini sınırlayan önemli bir etken de Yer atmosferidir. Teleskobun bulunduğu yerde atmosfer temiz, karanlık ve ışık kirlenmesi en az olmalıdır. Yapılan gözlemler, ülkemiz için kırı atmosfer katmanının 1500-2000 m arasında değişen bir kalınlıkta olduğunu göstermektedir. Bu nedenle iyi bir optik gözlemevi 2000 metrenin üstünde bir yüksekliğe kurulmalıdır. Öte yandan biyolojik, teknik ve ekonomik nedenler, 3000 metrenin üzerine çıkmayı güçleştirmektedir.

Türkiye'de kurulması düşünülen ulusal gözlemevi için uygun yer seçimi çalışmaları resmen, 1979 yılında TÜBİTAK'ın desteği ile başlatıldı. Astronomi ile ilgili tüm üniversitelerimizin katıldığı çalışmalar daha sonra TÜBİTAK bünyesinde Güdümlü Proje olarak sürdürüldü. Yer seçimi çalışmaları yüksek dağ tepelerinde, oldukça zor koşullar altında gerçekleştirildi. Çalışmalara, astronomi bölümü ya da anabilim dalı bulunan tüm üniversitelerden 55 araştırıcı aktif olarak katıldı. 1986 yılında tamamlanan Güdümlü Proje sonucunda, en uygun gözlemevi yeri olarak, Antalya'ya 50 km uzaklıkta olan, 2550 m yüksekliktе, Bakırlıtepe zirvesi seçildi. Çalışmalar sonucunda Bakırlıtepe için astronomik görüş, açık ve nitelikli gece sayısı ve fotometrik gece sayısı gibi gözlemevi yerinin kalitesini belirleyen değişkenlerin ortalama değeri saptandı. Saptanan bu özellikler Bakırlıtepe'nin, benzerleri arasında, dünyanın en iyi gözlemevi yerlerinden birisi olduğunu gösterdi.

Yer seçimi çalışmaları yurtiçi ve yurtdışında yayınlanıp, seçilen yerin özelliklerinin dünyaya duyurulmasından sonra, yurtdışından olumlu tepkiler gelmeye başlamıştır. Bakırlıtepe'deki ideal koşullarda çalışmak isteyen araştırıcılar kendilerine ait teleskopları, gözlem zamanı karşılığında, Bakırlıtepe'ye kurma isteklerini ilgili kurumlara bildirmişler ve bize de uygun olan bu tekliflerden ikisi kabul edilmiştir. Bunlardan biri Utrecht/Hollanda Üniversitesi'nin % 20 gözlem zamanı karşılığı teklif ettiği 40 cm'lik teleskop, diğeri de Kazan/Rusya Üniversitesi'nin teklifi olan, % 60 gözlem zamanı karşılığı, 150 cm'lik teleskoptur. Bu teleskopların ikisi de Türkiye'ye getirilmiştir ve gözlemevi tamamlanıncaya kadar Akdeniz Üniversitesi'nde kapalı bir depoda muhafaza edilmektedir. 40 cm'lik teleskop 1996 Eylül ayı içerisinde yerine monte edilmiş ve deneme gözlemlerine başlanmış olacaktır. 150 cm'lik teleskobun montajı ise 1997 Ağustos ayında tamamlanacaktır.

Gözlem zamanı karşılığında kurulan gözlemevlerine en iyi örnek olarak İspanya gösterilebilir. 1969 yılında bizim şu andaki konumumuzda bulunan İspanya, Kanarya Adalarında inşa ettiği iki gözlemevine çeşitli Avrupa ülkelerinin 10 kadar teleskobunu kurmuştur. Bunlardan 5 tanesinin ayna çapı 2 m nin üstündedir. İspanya bundan kazandığı deneyimle 1996 yılında dünyanın en büyük teleskoplarından bir olmaya aday 10 metrelik teleskobun yapımına başlamıştır. Teleskobun 2003 yılında tamamlanması planlanmaktadır.

TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun 1 Nisan 1995 tarihli toplantısında alınan karar gereğince TÜBİTAK'a bağlı olarak Ulusal Gözlemevi Enstitüsü (TUGE) resmen kurulmuştur. Ulusal Gözlemevi'nin amacı ulusal kalkınma hedefleri ve dünyadaki gelişmeleri gözönünde tutarak, her türlü gereksinimi uluslararası düzeyde organize etmek, geliştirmek ve bu kuruluşta yürütülecek astronomi ve uzay bilimleriyle ilgili çalışmaları özendirip yönlendirmek; bu alanda etkinlik gösteren ulusal ve uluslararası kuruluşlarla işbirliği yapmak; üniversitelerimizde yürütülen astronomi ve uzay bilimleriyle ilgili araştırmalara gözlem desteği vermek ve sahip olduğu gözlem araçları ile en yüksek düzeyde gözlem ve araştırma yapılmasını sağlamak şeklinde özetlenebilir.

Bu amaçlara Üniversitelerimiz tarafından önerilecek ve TUGE tarafından değerlendirilecek projelerle ulaşılacaktır. İlk aşamada şu konular ele alınacaktır; nötron yıldızları, beyaz cüceler ve çift yıldızların fiziksel özellikleri; yıldızlarda ışınım dağılımı; yıldız atmosferleri; yıldızlarda manyetik alan; yıldızların kimyasal yapısı; yıldızlararası ortamın fiziği; galaksiler, bulutsular ve yıldız kümelerinin yüzey fotometrisi, yıldızların uzay hareketleri...

Yerden gözlemi yapılan teleskopların sınırını kullanım, 1990 yılında uzaya bir teleskop yerleştirmeyle sonuçlanmıştır. Hubble Uzay Teleskobu adıyla bilinen bu teleskop hâlâ çalışmakta ve yeryüzüne çok değerli veriler göndermektedir. Öte yandan son yıllarda dünya üzerine kurulan teleskopların teknolojisindeki gelişmeler, Hubble Teleskobu'na benzer görüntülerin dünya üzerinde de elde edileceğini göstermiştir. Dolayısıyla yerden yapılan gözlemler daha da önemli duruma gelmektedir. Dünya üzerinde kullanılan optik teleskoplar ışık diye adlandırdığımız, elektromanyetik spektrumun görünür bölge olarak bilinen dar aralığını kullanırlar. Dünya atmosferi ışık için geçirgendir. Elektromanyetik spektrumun diğer kısımlarını oluşturan X ışınları, gama ışınları gibi, enerjileri farklı ışınımlar dünya atmosferinden geçemezler, atmosfer tarafından soğurulurlar. Bu ışınları incelemek için atmosfer dışına uydu göndermek gerekmektedir. Rusya bu amaçla, uzaya 1998 yılında bir X-Gama uydusu gönderecektir. Bu uyduda çeşitli algılayıcıların yanısıra X ışını algılayıcısı da bulunmaktadır. Türkiye'nin de içinde bulunduğu bu projenin, Bakırlıtepe'de kurulacak gözlemeviyle de ilişkisi bulunmaktadır. Spektrum X-Gama uydusu ile gönderecek olan X ışını kaynaklarının optik teleskoplarla gözlenmesi ilk kez Ulusal Gözlemevi'nde gerçekleştirilecektir. Bu ayrıcalık, yeni kurulacak bir gözlemevi için çok önemlidir.

Ulusal Gözlemevi'nde yapılacak çalışmalar sonucunda, Türkiye Astronomi ve Uzay araştırmaları konusunda ileri ülkeler seviyesine gelecektir. Bunda da, üniversitelerin yaptığı ve yapacağı önemli katkıların yanı sıra, son yıllardaki önemli desteği ile, en büyük pay TÜBİTAK'a ait olacaktır.

Modern Bir Gözlemevi

Ulusal Gözlemevi, modern gözlemevlerinde bulunan tüm teknik donanıma sahip olacak şekilde planlanmış. Teleskoplara bağlı spektrometreler, hassas zaman ölçümü için GPS alıcısı gibi araçların yanı sıra, Bakırlıtepe'deki basınç, sıcaklık ve nem gibi değerleri ölçmek amacıyla küçük bir meteoroloji istasyonu bile var gözlemevinin. Güvenlik ve korumanın tümüyle elektronik donanımla sağlandığı gözlemevinde, hemen her şey bilgisayarlar denetiminde. Üstelik bu bilgisayarlar küçük bir ağ ortamında çalışıyorlar. Daha ilerisi için düşünülen en önemli projelerden birisi de, bu bilgisayar ağının, daha doğrusu bilgisayarların, Internet ortamına aktarılması. Böylece, belli yetkileri olan herhangi birisi, Bakırlıtepe'ye gitmeden, bulunduğu yerdeki bilgisayarların tuşlarına basarak, teleskopa erişebilecek, kubbenin kapağını açıp 360° dönme yetisine sahip kubbeyi istediği yöne döndürebilecek, teleskobu istediği doğrultuya yöneltip istediği gibi bir gözlem yapabilecek ve verileri de bilgisayarın ekranından ya da yazılı çıktılarından görebilecek.

Gözlemevinin bir başka önemli özelliği de Dünya'da ilk kez kullanılacak bazı yeni sistemlerin deneniyor olması. Örneğin, yurtiçi ve yurtdışından gelecek araştırmacıları konuk etmek için inşa edilen ve yapısında en iyi malzemeler kullanılan misafirhanenin ısıtma ve soğutma sistemi. Güneş enerjisiyle ısıtılan binalarda kullanılan geleneksel yöntemde, yapının dışı siyah renge boyanmış kalın bir duvarlarla kaplanıyor; böylece, güneş enerjisiyle ısıtılan duvar, ısıyı soğurarak belli bir süre bu ısıyı koruyabiliyor. Ancak gözlemevi misafirhanesinde kullanılan sistem biraz daha farklı. ODTÜ Fizik Bölümü'nden Ahmet Ecevit'in geliştirdiği bu sistemde, üç tarafı ikinci bir kalın duvarla çevrilen misafirhane binasının güneş ışığı alan dördüncü, yani Güney' bakan yüzeyi siyaha boyanarak üzeri camlarla kaplanmış. Bu dördüncü yüzey binanın içinden yalıtılmış durumda; yani bina bir termos gibi tasarlanmış. Güneş ısısını soğuran duvarlar ısıyı bina ile yüzey arasındaki boşluğa iletiyor, alt kısmı daha geniş olan boşlukta ısıtılan hava, ısınan havanın yükselmesi ilkesine uygun olarak, yukarı çıkıyor ve duvardaki deliklerden geçerek bütün binayı dolaşabiliyor.

Soğutma için ise binanın üst kısmına kapaklar konmuş. Böylece, Doğu-Batı doğrultusunda inşa edilen binada, duvarlar yalıtılmış olduğundan, Kuzeyden ısınma olmazken, Güneydeki boşlukta ısınan havanın binayı dolaşmadan kapaklar yardımıyla dış ortama atılması düşünülmüş.

Daha çok kış şartları düşünülerek yapılan bu sistemde kışın, dış duvarlar ile bina duvarı arasındaki yalıtkan ortam, dış duvarın soğuğunu içeriye vermiyor. Bu yöntemle binanın sıcaklığının, 10 gün güneş görmemesi halinde bile, en düşük 0 C°'de kalacağı düşünülüyor. Yeni denenen bu modelin çalışacağından kimsenin kuşkusu yok; ama yine de tedbir elden bırakılmamış ve misafirhanede her olasılığa karşı elektrikli bir ısıtma sistemi de kurulmuş. Buna benzer bir yöntem 150 cm'lik teleskop için de düşünülmüş; bu bina da bir termos gibi planlanıyor.

O yükseklikte en önemli sorunların başında gelen su temini için de, yağmur ve kar sularının bir depoda toplanacağı ve pompalar yardımıyla bütün binalara iletileceği bir sistem kurulmuş. Kısacası, hemen her şey en ince ayrıntısına kadar düşünülmüş modern bir gözlemevi olacak Ulusal Gözlemevi.

Geleceğe İlişkin

Önümüzdeki aylarda gözlemlerin başlayacağı Ulusal Gözlemevi son yıllarda ülkemiz bilimi adına atılan en önemli adımlardan birini simgeliyor. Birçok zorluğun üstesinden gelerek projenin gerçekleşmesine emeği geçen araştırmacılara en büyük destek, kuşkusuz, gözlemevinin temeline onların da bir taş koyabilme mutluluğu. Yine de projenin gerçekleştirilmesinde TÜBİTAK'ın oynadığı rol yadsınamaz. TÜBİTAK, başından beri gözlemevi projesine tam destek vererek bugüne kadar gelmesini sağlamış.

Gökbilimcilerimiz önümüzdeki süreçten çok umutlular. Ulusal Gözlemevi'nin olanaklarının dünya standartlarında olduğunu belirten araştırmacılar, bu olanaklara yenilerinin de eklenmesini bekliyorlar. Örneğin, Bakırlıtepe'de yapılacak gözlemlerin sonuçlarının dünyaya duyurulmasıyla, daha birçok ülkenin buraya teleskop kurmak isteyeceğini söylüyorlar. Bunlar için de şimdiden yerler hazırlanmış ve yolları açılmış.



Ulusal Gözlemevi'nin modern binaları. En altta misafirhane, onun sağında 40 cm'lik teleskop binası görülüyor. Üst taraftaki tepede ise 150 cm'lik teleskop binası yer alacak.

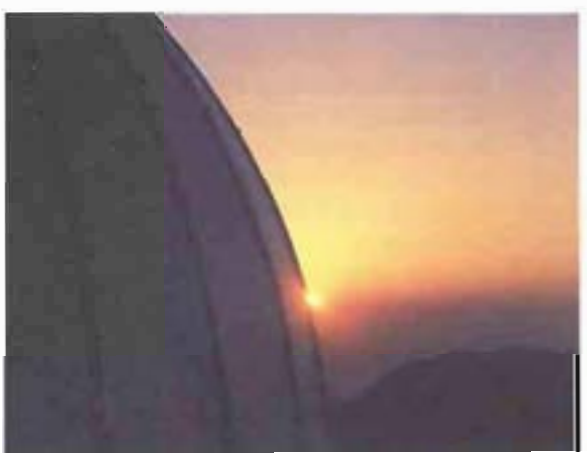
Optik teleskopların yanı sıra, henüz Türkiye'de pek gelişmemiş olan radyoastronomi çalışmaları için radyo teleskoplar da kurulabilir. Örneğin, uzun vadede, Japonya ve İsveç'in milimetre dalgaboyları için, 10 km x 10 km genişlikte alana yayılacak 15-20 m'lik 40-50 adet çanakla ağ kurma düşünceleri var. Bunun için 2000 m'nin üzerinde çok kuru ve düz bir yer gerekiyor. Uygun yer bulunursa, Türkiye bu konuda yer karşılığında büyük işbirliği ve ileriye dönük araştırmacı yetiştirerek radyoastronomiye girme olanağı elde edebilir.

Gökbilimcilerimizin umudu, İspanya'nın yaklaşık 20 yılda ulaştığı düzeyi ülkemizin daha kısa sürede yakalayabilmesi; böylece bir süre sonra ülkemiz, kendi büyük çaplı teleskoplarını üretebilecek, bunların bakımını üstlenebilecek düzeyde teknik eleman yetiştirebilecek duruma gelebilir.

Bugün biliyoruz ki, tüm bunlar, artık hayâl olmayan ve gerçekleşmesi yolunda önemli adımların atıldığı projeler. Burada yapılacak olan çalışmalar da gelecekte, Dünya bilimine gökbilimcilerimizin ortak katkısı olarak yansıyacaktır.

İlhami Bağdayer

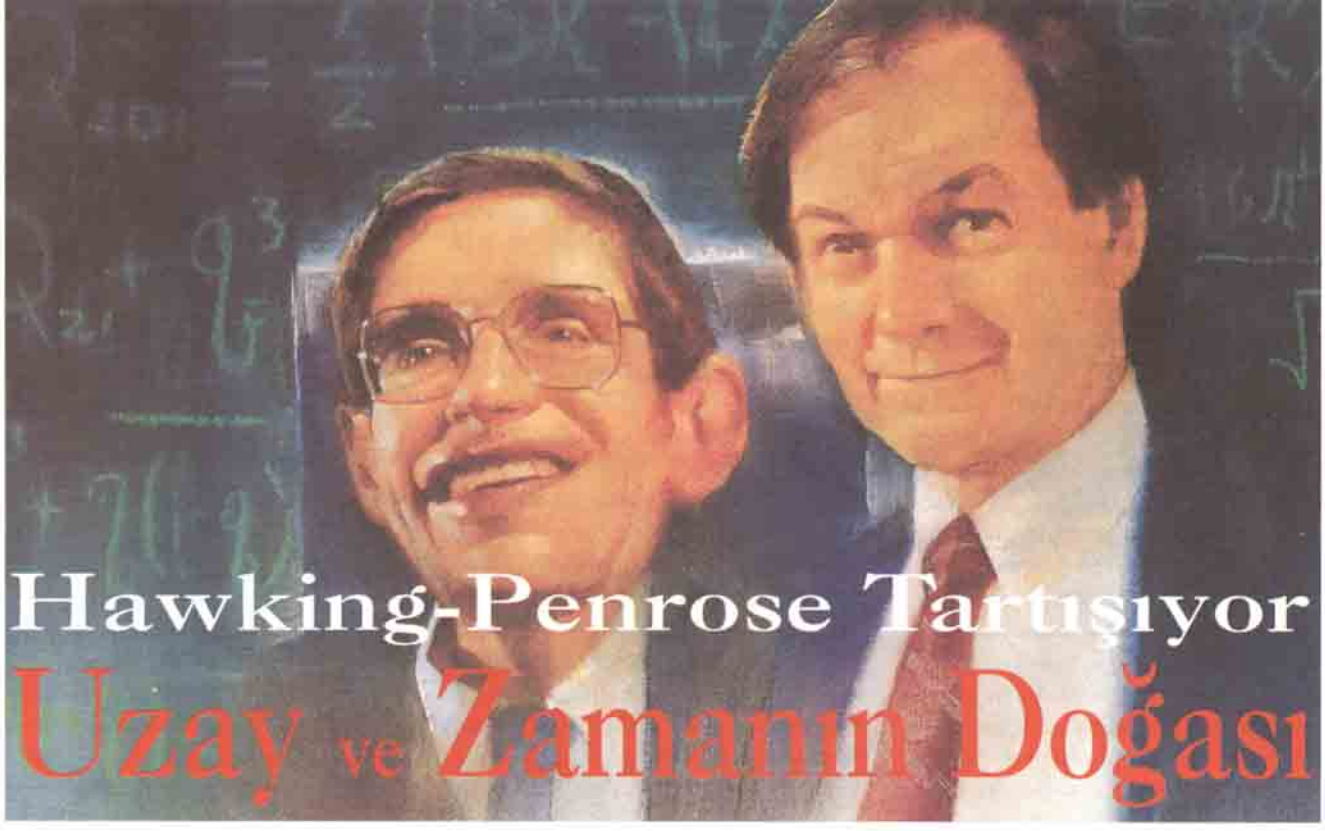
Gözlemevi fotoğrafları: Murat Dikeçer, Umuğu Akgül



Konu Danışmanı: Zeki Aslan
Prof. Dr., TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Müdürü

Bu yazının hazırlanması sırasındaki katkılarından ötürü Prof. Dr. Zeki Aslan, Prof. Dr. İlhami Yeğingil'e ve Doç. Dr. Orhan Gülbaşı'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Ulusal Gözlemevi Yer Seçimi, Gözlemsel Proje Raporu, TÜBİTAK 1986.
Demircan, O. "Ulusal Gözlemevi'ne Doğru", *Bilim ve Teknik*, Şubat 1994



Hawking-Penrose Tartışıyor
Uzay ve Zamanın Doğası

Stephen W. Hawking ve Roger Penrose, 1994 yılında, Cambridge Üniversitesi, Isaac Newton Matematiksel Bilimler Enstitüsü'nde genel görelilik konusunda bir dizi halka açık konferans vermişti. Bu yıl, Princeton Üniversitesi, bu konferansta dile getirilen görüşleri bir kitap halinde bir araya getirerek. "Uzay ve Zamanın Doğası" adıyla yayımladı. İki bilim adamı, aynı fizik mirasını paylaşıyor oldukları halde -ki Penrose Cambridge'de Hawking'in doktora tezi jürisinde yer alıyordu- kuantum mekaniğine bakışları ve bunun evrenin evrimi üzerindeki etkileri hakkındaki görüşleri farklılık sergiliyor. Özelde ise, karadeliklerin içerdiği bilginin başına ne geldiği ve evrenin başlangıcının neden sonundan farklı olduğu hakkındaki fikirleri çelişiyor.

Hawking'in en önemli keşiflerinden biri, 1973'te , kuantum etkisinin karadeliklerin parçacık ışımasına yolaçtığını ortaya koymuştu. Bu süreç sırasında karadeliğin eriyerek yitmesi, başlangıçtaki kütleden geriye belki de hiçbirşey kalmaması gerekiyor. karadelikler, oluşumları sırasında, içlerine düşen parçacıkların türleri, özellikleri ve şekillenimleri gibi parametrelerle ifade edilebilecek bilgiyi yutuyorlar. Kuantum teorisi bu bilginin korunumunu öngördüğü halde, bilginin başına gelenler hakkında süregiden tartışma varlığını koruyor. Hawking ve Penrose da karadeliğin ışıması sırasında içerilen bilginin ortadan kaybolduğuna inanıyor. Hawking bu kaybın geri dönüşsüz olduğunda ısrar ederken Penrose kaybın bilgiyi sisteme geri kazandıran ardışık kuantum hal ölçümleriyle dengelendiğini savunuyor.

İki bilim adamı, bu sürecin doğasının açıklanabilmesi için gelecekte yeni bir kuantum kütle çekim kuramına gereksinim duyulacağı konusunda hemfikir. Yine de iş bu kuramın ayrıntılarını tartışmaya geldiğinde yolları ayrılıyor. Penrose, parçacık fiziğinin temel kuvvetlerinin zamana göre simetrik olduğunu, zaman tersine dönse de birşeyin değişmeyeceğini, bununla birlikte kuantum kütle çekiminin zaman simetrisine aykırı olduğunu düşünüyor. Zaman asimetrisi, evrenin başlangıçta nasıl olup da, büyük patlamadan arta kalan geri plan mikrodalga ışımasının kanıt oluşturduğu gibi, düzenli olduğunu, buna karşın evrenin sonunun karmaşık olması gerektiğini bu biçimde açıklayabiliyor.

Penrose, bu "zaman asimetrisini" kendi "Weyl eğriliği" varsayımının kapsamına eklemeye çalışıyor. Uzay-zaman, Einstein'in keşfettiği gibi, maddenin varlığıyla eğriliyor. Uzay-zaman ayrıca Weyl eğriliği tarafından belirlenen bir nicelikte "içsel eğriliğe" de sahip olabilir. Söz gelimi kütle çekim dalgaları ve karadelikler, uzay-zamanın boş bölgelerde bile eğilmesine yol açabilir. Evrenin başlangıcında, Weyl eğriliğinin derecesi büyük olasılıkla sıfırdı; ancak Penrose'a göre, evrenin sonunda, karadeliklerin yoğunluğu eğriliğin büyümesine yol açacaktır. Bu özellik de, evrenin sonuyla başlangıcını birbirinden ayırıyor. Hawking de başlangıçtaki büyük patlamayla sondaki büyük çöküşü birbirinden farklı tanımlıyorsa da, bunu, doğanın yasalarını zaman asimetrisiyle bağdaştırarak gerçekleştirmiyor. Ona göre, farklılığın gerçek nedeni, evrenin evriminin programlanış biçimiyle ilintili. Hawking, "demokratik" bir yaklaşımla evrendeki hiçbir noktanın diğerlerinden farklı olmadığını, dolayısıyla, evrenin bir sınırı olamayacağını öne sürüyor. Hawking'e göre, bu "sınırsızlık varsayımı" geri plandaki mikrodalga ışınımının düzenliliğini de açıklıyor. İki fizikçi, kuantum mekaniğini yorumlayış biçimleriyle bütünüyle farklı tavır sergiliyor. Hawking'e göre, bir kuramdan beklenebilecek tek şey verilerle uyumlu varsayımlar içermesi. Penrose, varsayımlarla deneysel verileri karşılaştırarak gerçeklere varılamayacağına inanıyor. Kuantum kuramının anlamsızlığına yol açabilecek bir kavramı olan, dalga fonksiyonlarının "süperpoze" edilebilirliğini gerektirdiğine işaret ediyor. Bu bilim adamları, böylelikle, kuantum kuramının açılımları konusunda Einstein ve Niels Bohr arasında başlatılan tartışmaları sürdürmüş oluyorlar.

Stephen Hawking: "Karadelikler Üzerine"

Karadeliklerin kuantum kuramı, kuantum mekaniğinin ortaya koyduğu bilinen belirsizlik ilkesinin çok ötesinde bir düzeyde belirsizliklere yol açıyor gibi görünüyor. Bu, karadeliklerin içsel entropiye sahip gibi görünüyor oluşları ve evrenin bize ait tarafından bilgi aşırıyor oluşlarından kaynaklanan bir durum. Bu yargıların tartışmalı olduğunu belirtmeliyim: Kuantum kütle çekimi üzerinde çalışan-

lar, özellikle de parçacık fiziğinden gelenlerin hemen tümü, bir sistemin kuantum durumuna ait bilginin asla ortadan kaybolamayacağını savunacaktır. Bununla birlikte, bilginin bir karadelikten nasıl çıkabileceğini gösterme konusunda pek başarılı olamamışlardır. Eninde sonunda bilginin kayboluşuna dair fikirlerimi kabul edeceklerdir. Aynen, tüm önyargılarına ters düştüğü halde, karadeliklerin ışıdığını kabul etmek zorunda kaldıkları gibi.

Kütle çekim kuvvetinin "çekici" olduğu gerçeği, bu kuvvetin, evrendeki maddenin tümünü yıldızlar ve galaksiler gibi cisimler oluşturacak biçimde bir araya getireceğini ifade ediyor. Bu cisimler, yıldızlar ele alındığında ısıl basınçlar, galaksiler ele alındığında ise, dönme ve içsel hareketler nedeniyle kendilerini bir süre daha fazla çökmeye karşı koruyabilirler. Yine de, bir noktadan sonra ısı ve açısal momentum ortadan kalkacak ve cisim çökmeye başlayacaktır. Eğer cismin kütlesi Güneş'inkinin birbuçuk katından azsa, çöküş elektron ve nötronların dejenerelik basıncı tarafından durdurulabilir. Cisim bir süre sonra, önce bir beyaz cüceye ve daha sonra bir nötron yıldızına dönüşecektir. Ancak cismin kütlesi bu sınırları aşıyorsa, hiçbir neden daha da çökmesini önleyemeyecektir. Belli bir kritik boyuta kadar çöktüğünde, yüzeyindeki kütle çekim alanı o kadar artacaktır ki, ışık konisi ters-yüz olacaktır. Dışa yönelen ışık ışınları bile birbirine doğru yönelip kapalı bir kapan biçiminde yüzey oluşumuna yolaçacaktır. Dolayısıyla, uzay-zamanda, sonsuzluğa kaçışın olası olmadığı bir yer olmalıdır. Bu bölgeye karadelik deniyor, karadeliğin sınırı, sonsuzluğa kaçamayan ışık ışınlarının oluşturduğu ışıksal yüzeydir ki buna "olay ufku" deniyor.

Bir cisim çökerek karadelik oluşumuna yol açtığında büyük miktarda bilgi yitiriliyor. Cismin çöküşü çok sayıda parametre ile ifade ediliyor. Madde türleri ve kütle dağılımının multipol momentleri bunların arasındadır. Ancak, oluşan karadeliğin nitelikleri, monopol momenti ve dipol momenti hariç, diğer multipol momentlerinden ve madde türünden bağımsızdır.

Bu bilgi kaybı, klasik kuram için gerçekten önem taşımıyordu. Birisi çıkıp, yitirilen tüm bilginin hâlâ karadeliğin içinde olduğunu söyleyebilirdi.karadeliğin dışındaki bir gözlemci bu durumda çöken cismin neye benzediği hakkında kolay kolay fikir yürütemez. Ancak, klasik kuramda bu yine de ilkeler bazında olasıydı. Gözlemci hiçbir zaman aslen çöken cisme dair gözlem şansını yitirmeyecekti. Bunun yerine cisim yavaşlıyor ve olay ufkuna yaklaştıkça kararıyor gibi görünecekti. Ancak yine de gözlemci, cismin neden yapılmış olduğunu ve kütle dağılımını hâlâ görebilecekti.

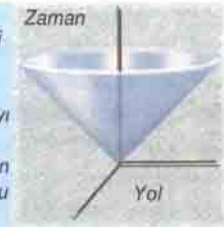
Ancak kuantum kuramı tüm bunları değiştirdi. Öncelikle, çöken cisim, olay ufkunu geçmeden önce kısıtlı sayıda foton bırakacaktır. Bunlar, çöken cisim hakkında bilgi içerme bakımından oldukça yetersizdir. Bu, kuantum teorisi açısından, dışarıdaki bir gözlemcinin, çöken bir cisimle ilgili ölçümler yapmasının hiçbir yolu olmadığını ifade eder. Kimileri, ölçülemese de bilgi hâlâ karadeliğin içinde olduğu için bu durumu önemsiz sayabilir. Ancak, bu noktada, kuantum kuramının karadeliklerle ilgili ikinci etkisi devreye giriyor.

Kuantum kuramı, karadeliklerin ışıyarak kütle kaybetmelerini öngörür. Görünüşe göre eninde sonunda bütünüyle yok olacak ve içerdikleri bilgiyi de alıp götüreceklerdir. Bu bilginin bütünüyle yok olduğu ve hiç bir formda geri dönmeyeceğini göstermeye çalışacağım. Ayrıca, bu bilgi kaybının kuantum kuramının bildik belirsizliklerinin ötesinde bir belirsizliğe yol açtığını göreceksiniz. Ne yazık ki bu ek belirsizlik düzeyi, Heisenberg'in belirsizlik ilkesinin aksine deneysel yoldan kolay kolay gösterilemeyecek türdendir.

Roger Penrose: "Kuantum Kuramı ve Uzay-Zaman"

20. yüzyılın büyük fizik kuramları özel görelilik, genel görelilik ve kuantum alan kuramı olmuştur. Bu kuramlar birbirinden bağımsız değillerdir: genel görelilik, özel görelileğin üstüne kurulmuştu; kuantum alan kuramı da özel görelilik ve kuantum kuramından yola çıkılarak ortaya konmuştu.

Kuantum alan kuramının, 10^{13}'de birle, en duyarlı fizik kuramı olduğu söyleniyor. Bununla birlikte, genel göreliliğin şimdilerde berrak bir yaklaşımla 10^{14}'te bir duyarlığa sahip olduğunun ölçüldüğünü belirtmek istiyorum. (üstüne üstlük bu duyarlık, dünyada bulunan saatlerin duyarlığıyla sınırlanıyor sadece). İkisinden biri pulsar olan bir çift nötron yıldızından, Hulse-Taylor ikili pulsarı PSR 1913+16'dan bahsediyorum. Genel görelilik, bu yıldızların birbirleri çevresindeki dönüşlerinin düzeyinin, kütle çe-



Işık Konileri
Uzay-zaman ilişkisini göstermek için, genelde fizikçiler zamanı dikey ve uzayı yatay eksende belirtilerek bir uzay zaman diyagramı çizerler. Bu diyagramda, uzayda herhangi bir noktadan yola çıkan ışık ışınları dik bir koninin yüzeyini oluşturur. Verilen bir zamanda hiç bir cisim ışığın ulaştığından daha uzak bir noktaya ulaşamayacağından herhangi bir sinyal, grafikteki koninin sınırlarının içinde yer almalıdır.



Pulsarlar
Enerjisi tükenerek çöken yıldızların bazıları yoğun nötronlardan oluşan dev cisimler olarak tanımlanabilecek nötron yıldızlarına dönüşürler. Hızlı dönen nötron yıldızlarına, eşit aralıklarla (milisaniye ile saniye periyotları arasında) elektromanyetik dalga sinyalleri saldıkları için pulsar adı veriliyor. Kimi zaman bir pulsar bir diğer nötron yıldızının yörüngesinde yer alır ve yıldız ikilisi oluştururlar.



Tekillikler
Genel göreliliğe göre, bazı uç koşullarda, uzay-zaman sonsuz büyüklükte eğriliğe yol açar ve fiziğin normal kurallarının ortadan kalktığı tekillikler oluşur. Söz gelimi, karadelikler, olay ufkunun içinde gizli tekillikler içeriyor olmalı.

Multipol Momentleri
Bir cismin dinamiği multipol momentleri verilerek tanımlanabilir. Momentler, cismin kütlesi küçük hacim elemanlarına bölünüp, her elemanın kütlesi, merkeze olan uzaklığıyla sıfırıncı, birinci, ikinci ... kuvvetleri çarpılıp, elde edilen değerler birbirine eklenerek hesaplanıyor. Söz gelimi, bir kürenin monopol momenti varken, dipol momente sahip bir halteri döndürmek daha kolaydır.

Dejenerelik Basıncı
İki elektron veya iki nötron aynı kuantum durumunda bulunamaz. Dolayısıyla, belli sayıda özdeş tanecik küçük bir hacim içine hapsedilip sıkıştırıldığında, yüksek kuantum durumlarına yerleşenlerin enerjisi çok çok büyük olur. Bu nedenle sistem, bir dış basınca dejenerasyon basıncı adı verilen karşı bir basınç uygulayarak direnebilir.

Işıksal Yüzey
Uzayda ışığın üzerinde ilerlediği yüzey ışıksal yüzey olarak adlandırılır. Bir karadeliği çevreleyen ve olay ufku denilen yüzey, kapalı bir küresel kabuk biçimindedir. Olay ufkundan içeri düşen hiçbir şey geri gelemez.

kim dalgaları yayınıyla yitirilen enerji yüzünden azalacağını söylüyor. Bu gerçekten de gözlemlendi. Bu süreç, gözlemin yapıldığı 20 yıllık dönemin verilerine göre, yukarıda sözü edilen duyarlıkta genel görelilikle uyumlu sonuç vermiştir. Bu sistemin gözlemcileri haklı olarak çalışmalarından dolayı Nobel ödülüne layık bulunmuşlardır. Kuantum kuramcıları, kuramlarının duyarlığına güvenerek genel göreliğin buna uyması gerektiğini düşünüyorlardı. Ancak şimdi, rollerin değişmesi gerekiyormuş gibi görünüyor. Bu dört kuram oldukça başarılılarsa da, problemleri yok değil... Genel görelilik, uzay-zaman tekillikleri öngörüyor. Kuantum kuramında bir "ölçüm problemi" vardır; ki, bundan daha sonra söz edeceğim. Bu kuramların çoğunun sorunu, kendi başlarına yeterli olmayışlarında yatıyor. Söz gelimi, çoğu kişi genel görelilikteki tekilliklerin kuantum alan kuram sayesinde giderilebileceğini düşünüyor.

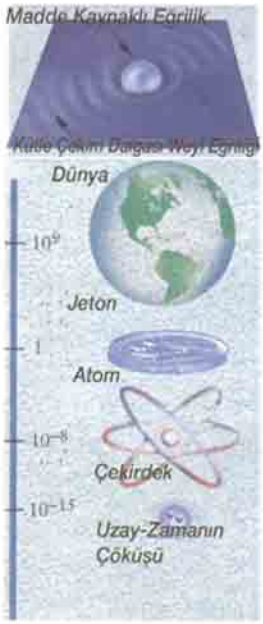
Bu bağlamda, karadeliklerdeki bilgi kaybının üzerinde durmak istiyorum. Stephen'ın bu konuda söylemek istediği hemen her şeyde hemfikirim. Ancak, Stephen, bilgi kaybının yarattığı belirsizliği tüm belirsizliklerin ötesinde ayrı bir düzeye oturturken, ben bunun sadece "tamlayıcı" bir belirsizlik olduğu görüşünü taşıyorum. karadelik eriyip giderken küçük bir bilgi parçacığının kaçıp kurtulması olası. Ancak, bu bilgi kazancı çöküşte yitirilenlerin yanında çok küçüktür. Kuramsal bir deneyde tüm sistemi dev bir kutuya kapatırsak, kutunun içindeki maddenin evrimini tartışabiliriz. Bu faz uzayı bölgesinin karadeliğe denk düşen kısmında fiziksel evrimin güzergâhları yakınsayacak ve bu güzergâhların tanımladığı hacimleri küçülecektir. Bu, karadelikte tekilliklere kurban verilen bilginin bir sonucudur. Bu küçülme, faz uzayında hacimlerin sabit kalacağını öne süren ve Liouville teoremi adı verilen klasik mekanikle çelikşi içindedir. Dolayısıyla, bir karadelik uzay-zamanı, bu korunum ilkesini çiğneyecektir. Bununla birlikte, benim yaklaşım biçiminde, bu faz uzayı hacim kaybı ardışık kuantum ölçümleriyle dengelenerek giderilebilir. İşte bu yüzden, karadeliklerdeki bilgi kaybını, kuantum belirsizliğine tamlayıcı nitelikte buluyorum: bunlar bir madalyonun iki yüzü gibidirler. Schrödinger'in kedisi denen kuramsal deneyini ele alalım. Bu, yarı geçirgen bir aynadan sekmeden geçen foton dalga fonksiyonun tetiklediği bir tabanca tarafından öldürülen bir kediyi içeren kuramsal bir kutuyla ilgilidir. Detektör fotonu algılayamazsa, kedi sağlığı yerinde bir biçimde yaşamını sürdürecektir. (Stephen'in kedilere kuramsal deneylerde bile kötü davranılmasından hoşlanmadığını biliyorum). Bu sistemin dalga fonksiyonu, bu iki olasılığın "süperpozisyonunu" içeriyor. Ancak algılarımız neden bize makro düzeyde bir süperpozisyon anlama izni vermiyor da, "kedi öldü" veya "kedi yaşıyor" gibi sonuçlardan birini seçmeye zorluyor?

İşin içine genel görelilik karışmaya başladığında ortaya çıkan alternatif uzay-zaman geometrilerinin süperpozisyonuyla ilgili birşeylerin yanlış gideceğini öne sürüyorum. Belki de iki farklı geometrinin süperpozisyonu kararsızdır ve iki ayrı alternatiften birine dönüşerek ortadan kalkar. Bu geometriler canlı veya ölü bir kedinin uzay-zamanları olabilir. Bu, iki alternatiften birine indirgenme durumunu, kısaltması OR (ing. veya) biçiminde yazıldığı için nesnel indirgenme (ing. objective reduction) adıyla anmaktan hoşlanıyorum. Planck uzunluğu, 10^{-33} santimetrenin bununla ilişkisi nasıl kurulur? İki alternatif geometrinin birbirinden ne zaman farklı kabul edileceklerinin doğal ölçütünü Planck ölçekleri vermektedir ve bu ölçütler, iki farklı seçeneğe indirgenme sürecini belirler.

Hawking: "Kuantum Kozmolojisi Üzerine"

Bu konferansı Roger ve benim oldukça farklı yaklaşımlarımızın olduğu bir konuyla noktalamak istiyorum. Zamanın akış yönü. Evrenin bizim bulunduğumuz bölümünde zamanın ileri ve geri yönleri arasında açık bir ayrım var. Bir filmi tersine doğru izlemek bu ayrımın ciddiyetini görmek için yeterli. Gerçek yaşamda da işler bu şekilde yürüyebilseydi, masadan düşüp kırılan fincanlar zıplayıp bir araya gelebilirlerdi.

Fiziksel alanların uyduğu yerel yasalar zamana göre simetriktirler; başka deyişle CPT'den (yük-parite-zaman tersinmesi) bağımsızdırlar. Dolayısıyla, geçmiş ve geleceğin gözlemsel farklılıkları, evrenin tanım kümesinin sınır değerleriyle ilişkili olmalı. Evrenin belli sınırları olduğunu ve maksimum değere kadar genleşip daha sonra çöktüğünü varsayalım. Roger'ın da açıkladığı gibi, evren bu sürecin iki ucunda oldukça farklı durumlar-



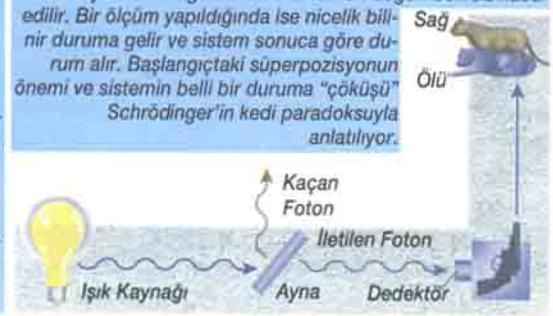
Weyl Tensörü
Uzay-zamanın eğriliği iki bilene sahiptir. Birincisi, uzay-zamanda maddenin varlığından, diğeri Alman matematikçi Hermann Weyl tarafından ortaya konduğu gibi maddenin yokluğunda bile ortaya çıkabilir. Bu eğimi açıklayan niceliğe Weyl tensörü deniyor.

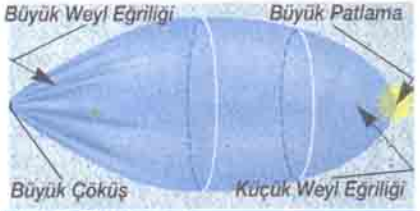
CPT Bağımsızlığı
C: Yük eşlenikleme, P: Parite, T: Zaman tersinmesi. Bu yetkin yasa, parçacıkların açıklanmasıyla ilgili kuramların, C,P,T değerleri hep birlikte değiştiğinde de geçerliliklerini korumaları gerektiğini ifade eder. Söz gelimi, zamanda ileri giden, saat yönünde spine sahip, eksi yüklü bir elektron, zamanda geri giden, saatin ters yönünde spine sahip, artı yüklü bir pozitronla özdeştir.

Planck Ölçeği
Planck ölçeği, genel görelilik ve kuantum mekaniğinin aynı anda geçerli olması beklenen, ancak, erişilemeyecek kadar küçük bir uzunluklar ve zaman aralıklarıdır. Planck mesafesi ya da Planck zamanı denen bu ölçeklerin rakamsal değeri ışık hızı , evrensel çekim sabiti ve Planck Sabiti uygun şekilde biraraya getirilerek hesaplanır. Planck ölçeği kullandığımız zaman, uzay, madde kavramlarının geçerliliklerini yitirecekleri ve henüz bilinmeyen bir kuantum kitle çekiminin geçerli olacağı şartları belirler.

Faz Uzayı
Bir faz uzayı şeması, her parçacığın uzaklık ve momentum değerlerine koordinat eksenleri atandığında oluşan çok boyutlu matematiksel bir hacimdir. Böylece, bir grup parçacığın hareketi, faz uzayında hareket eden bir hacimle ifade edilebilir.

Schrödinger'in Kedisi
Penrose aslen Einstein tarafından icat edilmiş ve Erwin Schrödinger tarafından dalga fonksiyonlarının yarattığı kuramsal düğümleri üzerinde çalışırken kullanılmış hayali bir deneyden yararlanıyor. Bir ölçümden önce sistemin kuantum durumları veya dalgalarının "süperpozisyonunda" olduğu varsayılır ve söz gelimi momentumun değeri belirsiz kabul edilir. Bir ölçüm yapıldığında ise nicelik bilinir duruma gelir ve sistem sonuca göre durum alır. Başlangıçtaki süperpozisyonun önemi ve sistemin belli bir duruma "çöküşü" Schrödinger'in kedi paradoksuyla anlatılıyor.





Weyl Eğriliği Hipotezi
Evren, büyük patlamanın hemen sonrasında küçük, zamanın sonlarına yakın bir noktada büyük Weyl eğriliğine sahip olmalı. Penrose, bundan yola çıkarak Weyl eğriliğine bakarak zamanın yönünün belirlendiği sonucuna varıyor.

Sınırsızlık Önerisi
Hawking, evrenin evriminin, 1983 yılında kendisi ve Santa Barbara'daki California Üniversitesi'nden James B. Hartle tarafından ortaya konulan sınırsızlık öngörüsü ile açıklanabileceğini öne sürüyor. Evrenin sınırlara sahip olmadığı fikri, kozmolojik alan denklemlerinin nasıl çözüleceğini belirliyor. Hawking, bu koşullarda evrenin iki ucunun farklı olacağına, dolayısıyla zamanın akış yönünün belirlenebileceğine inanıyor.

da olacaktır. Başlangıcında evren düzgün ve düzenli olmalı. Ancak çöktüğünde, düzensiz ve karmaşık bir hal alacağını öngörüyoruz. Düzenli olandan çok daha fazla sayıda düzensiz dağılım biçimi olduğuna göre, başlangıç şartlarının duyarlı biçimde belirlenmesi gerekiyor.

Görünüşe göre, zamanın iki ucu için farklı sınır değreleri belirlenmiş olmalı. Roger'ın savına göre, Weyl tensörü bu sürecin bir ucunda ortadan kalkmalı ama diğerinde değil. Weyl tensörü, uzay-zaman eğriliğinin, Einstein denklemlerince madde tarafından belirlenmeyen kısmına ait. Evrenin başlangıç evrelerinde düzgün ve çok küçük, evrenin sonlarında çok büyük olmalı. Dolayısıyla, zamanın iki ucu birbirinden ayrılmış ve zamanın akış yönü açıklanmış oluyor. Roger'ın Weyl önerisinin birden çok anlamlı olduğunu sanıyorum. Önce, bu kavram,CPTdönüşümlerinden bağımsız değil. Roger bunu bir meziyet olarak görüyor ama bence vazgeçilmeleri için çarpıcı sebepler olmadıkça simetriler gözden çıkarılmamalı. İkincisi, Weyl tensörü evrenin erken evrelerinde mutlak sıfır olsaydı, evren bütünüyle homojen ve izotropik olur ve bu durumunu her zaman korurdu. Roger'ın Weyl önerisi geri plandaki dalgalanmalara ve galaksiler gibi cisimlerin oluşumuna olanak veren tedirgemelere açıklama getiremez. Bütün bunlara rağmen, bence Roger, zamanın iki ucu arasında çok daha önemli bir ayrıma parmak basıyor. Weyl tensörünün bir uçta küçük oluşu sınır değerlerine tepeden inme bindirilmemeli, daha temel bir ilkeden, sınırsızlık öngörüsünden türetilmelidir.

Zamanın iki ucu nasıl farklı olabilir? Bir uçtaki tedirgemeler küçükken, neden öbür uçta böyle olmayabilir? Sebep, alan denklemlerinin iki olası karmaşık çözüme sahip oluşunda yatıyor. Açıkçası, bir çözüm bir uca, diğeri de öbür uca ait. Bir uçta evren çok düzgündü ve Weyl tensörü çok küçüktü. Yine de mutlak sıfır değerini almış olamaz, çünkü bu belirsizlik ilkesinin ihlali olurdu. Bunun yerine küçük dalgalanmalar olmuş ve bunlar galaksilerin ve cisimlerin oluşumuna yol açmıştır. Aksine, zamanın öbür ucunda Weyl tensörü çok büyük olur evren kaotik olurdu. Bu, zamanın gözlemlenir akış yönünün neden fincanların masadan düşüp kırıldığı yönü işaret ettiğini de açıklar.

Penrose: "Kuantum Kozmolojisi Üzerine"

Stephen'in konumundan anladığım kadarıyla bu noktadaki fikir ayrılığımız pek büyük değil. Bir ilk tekillik için Weyl eğriliği sıfıra yakın bir değerde. Stephen başlangıçta küçük kuantum dalgalanmaları olması gerektiğini tartıştı. Benim bakış açımdan bakıldığında kuantum anlayışı sınırlarında küçük dalgalanmalar kabul edilebilir. Gereksinim duyduğumuz şey, bunu sıfıra yakınsatacak bir yol. Belki de sınırsızlık öngörüsü ilk durum için iyi bir aday olabilir. Yine de, son durum için farklı birşeye gereksinim duyduğumuza inanıyorum. Özelde, tekilliklerin yapısını açıklayan bir kuramın CPT ve diğer simetrileri ihlal edeceğini düşünüyorum. Zaman simetrisinin böyle bozulması pek karışık bir süreç olabilir ve kuantum mekaniğinin sınırlarını çok aşan nitelikte bir etkinin yasaları içinde saklı bulunabilir.

Hawking: "Fizik ve Gerçeklik Üzerine"

Bu konferanslar Roger ve benim düşüncelerim arasındaki farklılığı açıkça gösterdi. O bir Eflatuncu ve ben bir pozitivistim. O, Schrödinger'in kedisinin yarı ölü-yarı canlı bir kuantum durumunda bulunmasından kaygı duyuyor. Bunun gerçeklikle bağdaşmayacağını hissediyor. Ama bu benim umurumda değil. Ben bir kuramın gerçeklikle denkliğini beklemiyorum; çünkü gerçekliğin ne olduğunu bilemiyorum. Gerçeklik, bir turnusol kağıdıyla sınanamaz. Benim ilgi duyduğum tek şey kuramın ölçüm sonuçlarını öngörebilmesi. Kuantum kuramı bunu başarıyla gerçekleştiriyor...

Roger dalga fonksiyonunun çöküşüyle fiziğe CPT bozulmasının geleceğini hissediyor. O bu ihlali en azından iki durumda kozmoloji ve karadeliklerde görüyor. Gözlemleri sorgulama sürecinde zamanın asimetrisine başvurabileceğimizi kabul ediyorum. Ama, kimi fiziksel süreçlerin dalga fonksiyonlarının indirgenmesi veya kuantum kütle çekim bilinciyle ilintisi olduğu fikrini tümüyle reddediyorum. Bu bana büyü gibi geliyor; bilim değil.

Penrose: "Fizik ve Gerçeklik"

Kuantum mekaniği sadece 75 yıldır ortada. Bu, söz gelimi Newton'un yerçekimi kuramıyla karşılaştırıldığında pek uzun bir süre değil. Bu yüzden kuantum mekaniğinin makroskopik ölçeklerdeki cisimlere uyarlanırken değiştirilmesi beni şaşırtmaz. Tartışmanın başlarında Stephen kendisinin bir pozitivisit, benim ise bir Eflatuncu olduğumu düşündüğünü söyledi. Kendisinin positivist oluşuna bir itirazım yoksa da, burada önemli olan benim bir gerçekçi oluşum. Ayrıca, bu tartışmayı bir zamanların ünlü Bohr-Einstein tartışmasıyla karşılaştırmak gerekirse onun Bohr'un benim Einstein'in rolünü oynadığımız belirtmek yerinde olur. Einstein, zorunlu olarak dalga fonksiyonuyla ifade edilmesi gerekmeyen gerçek bir dünyanın varlığını savunurken, Bohr, bir dalga fonksiyonunun gerçek mikrodünyayı değil, sadece yararlı öngörülerde bulunmak için gerekli bilgiyi ifade ettiğini savunuyordu.

Bohr'un tartışmayı kazandığına inanılıyordu. Yakınlarda Pais'in hazırladığı Einstein'ın biyografisine bakılırsa, Einstein 1925'ten sonra emekli olup balık avlayabilirdi. Her ne kadar bu tarihten sonra Einstein büyük gelişmeler kaydetmemiştiyse de, eleştirileri çok yardımcı olmuştu. Ben Einstein'ın kuantum kuramını geliştirmeye, içeriğinde önemli bir eksiklik bulduğu için devam etmediğini düşünüyorum. Eksik içerik, Stephen'in 50 yıl sonra gelen buluşu, karadelik ışımasıydı. Yeni hamleyi gerçekleştiren, karadelik ışımasıyla bağıntılı olarak bilgi kaybıydı.

Hawking W. Stephen ve R. Penrose
"The Nature of Time and Space", *Scientific American*, Temmuz 1996

Çeviri: Özgür Kurtuluş
Tekin Dereli



Karadeliğin Gönülsüz Babası

Einstein'ın kütleçekim denklemleri karadelik anlayışının temelini oluşturur; ancak ilginç olan, Einstein'ın bu denklemleri karadeliklerin varolamayacağını kanıtlamak için kullanmasıdır.

Bilim, bazen uygulayıcılarının yalnız hayal güçlerini değil aynı zamanda amaçlarını da aşan noktaya gelebilir. Buna bir örnek, karadelik teorilerinin gelişimi ve Albert Einstein'in oynadığı roldür. 1939'da Einstein "Annals of Mathematics" adlı dergide "Çok Sayıda Kütleden Oluşan Küresel Simetrik Durağan Bir Sistem Üzerine" adlı bir makale yayımladı. Bu makaleyle Einstein, karadeliklerin, yani çok yoğun olduğu için ağırlıkları ışığın bile kaçmasını önleyen göksel cisimlerin imkansız olduğunu kanıtladı.

Kaderin cilvesi şu ki; bunun için 1916'da yayımlanan kendi genel görelilik ve kütleçekim teorisini kullandı. Bu teori, karadeliklerin sadece mümkün olduğunu değil aynı zamanda birçok astronomik cisim için kaçınılmaz olduğunu göstermek için kullanılan teoridir. Einstein'in karadelikleri reddinden birkaç ay sonra, ona atıfta bulunmadan J. Robert Oppenheimer ve öğrencisi "Sürekli Kütleçekimsel Büzülme" adlı bir makale yayımladılar. Bu çalışma, Einstein'ın görelilik teorisini modern fizikte ilk kez olarak karadeliklerin nasıl oluştuğunu göstermek için kullandı.

Belki daha da komik olan, karadeliklerin ve çöken yıldızların çağdaş yorumunun, Einstein'ın kalıtının tamamıyla farklı bir yönü üzerine kuruluyor olmasıydı. Kuantum istatistiği tarafından belirlenen etkiler olmadan, her astronomik cisim, bizim yaşadığımıza hiç benzemeyen bir evren yaratan bir karadeliğe düşüyor.



1900
Max Planck
Siyah-cisim ışımasını keşfetti.



1905
Albert Einstein, siyah-cisim ışıması üzerine yazılmış bir makalesinde, ışığın foton adı verilen parçacıklar gibi düşünülebileceğini gösterdi.

Bose, Einstein ve İstatistik

Einstein, kuantum istatistiğini yaratırken o zamanlar tanınmayan genç bir Hintli fizikçi olan Satyendra Nath Bose'dan Haziran 1924'te aldığı bir mektuptan etkilendi. Bose'un mektubuyla birlikte, bir İngiliz bilim dergisi tarafından reddedilmiş olan bir makale metni de geldi. Einstein, makaleyi okuduktan sonra, Almanca'ya çevirdi ve prestijli bir dergi olan Zeitschrift für Physik'e yayımlaması için yolladı.

Einstein neden makalenin önemli olduğunu düşündü? 20 yıl boyunca elektromanyetik ışımanın doğasıyla uğraşıyordu - özellikle çeperiyle aynı ısıya sahip bir kabın içine sıkıştırılmış ışımayla. Yüzyılın başında Alman fizikçi Max Planck, bu "siyah cisim" ışımasının farklı dalga boylarının ya da renklerinin genlikle nasıl değiştiğini tanımlayan matematiksel bağıntıyı bulmuştu. Işıma spektrumunun biçiminin, kabın çeperlerinin yapıldığı maddeden bağımsız olduğu anlaşıldı. Sadece ışımanın ısısına bağlı (Siyah cisim ışımasının bir örneği bütün evrenin kabın yerine geçtiği bir durumda büyük patlamadan arta kalan fotonlardır. Bu fotonların ısısı 2.7260002 Kelvin olarak ölçülmüştür).

Bose, az çok rastlantıyla siyah cisim ışımasının istatistiksel mekaniğini

hesap etmiş oluyordu. Bu ise Planck yasasını, matematiksel olarak kuantum-mekaniğinden çıkarmış olması demekti. Bu çıkarım Einstein'ın ilgisini çekti. Ancak o, Einstein olarak olayı bir adım ileri götürdü. Aynı metodları, Bose'un fotonlar için kullandığı kurallara benzer olarak, ağır moleküllerin gazının istatistiksel mekaniğini incelemek için kullandı. Planck yasasının benzerini bu durum için türetti ve tamamıyla dikkate değer bir şey buldu. Eğer parçacık gazı Bose-Einstein istatistiğine uygun olarak soğutulursa, belli bir kritik ısıda bütün moleküller aniden kendilerini dejenere ya da tekil duruma toplarlar.

Bu durum, Bose-Einstein yoğunlaşması olarak bilinir (Bose'un bununla bir ilgisi olmasa da).

İlginç bir örnek, çekirdeğinde 2 proton ve 2 nötron bulunan helyum 4 izotopunun oluşturduğu gazdır. 2,18 Kelvinlik bir sıcaklıkta bu gaz, sürtünmesiz akışkanlık (süper akışkanlık) gibi birçok acaip özelliklere sahip bir sıvıya dönüşür. Geçtiğimiz yıl Amerikalı araştırmacılar, Bose-Einstein yoğunlaşması elde etmek için diğer atom çeşitlerini 1 Kelvin derecenin birkaç milyarlarda birine kadar soğutmanın zorluklarının üstesinden geldiler.

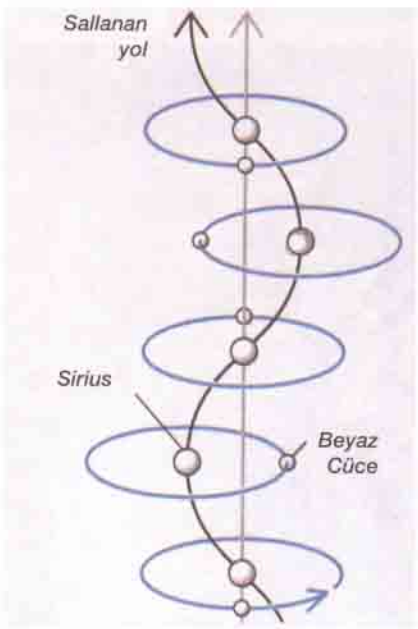
Buna rağmen doğadaki her atom bu yoğunlaşmayı göstermiyor. 1925'te Einstein, yoğunlaşma üstüne makalelerini yayımladıktan hemen sonra, Avusturyalı fizikçi Wolfgang Pauli, proton, nötron ve elektron gibi ikinci bir parçacık sınıfının aynı nitelikleri taşımadıklarını gösterdi. Bu sınıftan özdeş iki parçacığın, örneğin 2 elektronun aynı kuantum mekanik durumunda bulunamayacağını keşfetti. Bu özellik Pauli'nin dışarlama ilkesi olarak biliniyor. 1926'da Enrico Fermi ve P.A.M Dirac Bose-Einstein istatistiğinin benzerini yaratarak parçacıkların kuantum istatistiğini buldular.

Pauli ilkesine göre bu parçacıkların düşük ısıdayken bu dünyada yapacakları en son şey yoğunlaşmaktır. Eğer elektron gazını sıkıştırıp düşük bir sıcaklığa kadar soğutursanız ve hacmini küçültürseniz, elektronlar birbirlerinin yerlerini istila etmeye başlarlar. Ancak Pauli'nin ilkesi bunu yasaklamıştır, dolayısıyla ışık hızına yaklaşan hızlarla birbirlerinden uzaklaşırlar. Elektronlar ve diğer Pauli parçacıkları için bu kaçan parçacıklar tarafından yaratılan basınç - dejenerelik basıncı- gaz mutlak sıfıra kadar soğutulsa da devam eder. Bunun elektronların birbirlerini elektriksel olarak itmeleriyle ilgisi yoktur. Hiçbir yükü olmayan nötronlar için de aynı şey geçerlidir. Bu saf kuantum fiziğidir.

Kuantum İstatistiği ve Beyaz Cüceler

Ancak kuantum istatistiğinin yıldızlarla ilgisi ne? Yüzyılın başında gök bilimciler küçük ve belirsiz olan tuhaf bir yıldız sınıfı tanımlamaya başladılar: Beyaz Cüceler. Bunlar güneş ile aynı kütleye sahip ve ışığının 1/360'ını yayan en parlak yıldız olan Sirius'a eşlik eden yıldızlar. Beyaz cüceler muazzam derecede yoğun olmalı. Sirius'un eşi sudan 61000 kat daha yoğun. Nedir bu garip cisimler? Burada Sir Arthur Eddington devreye giriyor.

Sir Arthur Eddington, kimileri için yanlış sebeplerle kahramandı. 1944'de ölen Eddington evren hakkındaki önemli herşeyin insanın kafasında neler döndüğü araştırılarak anlaşılabileceğini inanan bir yeni-Kantçıydı ve bununla ilgili popüler kitapları vardı. 1910'lardan 1930'lara kadar Eddington, Einstein'ın güneşin uzak yıldızlardan gelen ışığı eğdiği ile ilgili buluşunu saptayarak doğrulayan iki araştırmadan birini sürdüren 20.yy biliminin devlerinden biriydi. Aynı zamanda1926'da yayımlanan klasik kitabının da başlığı olan Yıldızların İç Yapısı konusunun ilk olarak anlaşılmasını sağlayan araştırmaları başlatmıştı. Onun için beyaz cüceler en azından estetik açıdan bir meydan okumaydı. Herşeye rağmen bununla uğraştı ve çarpıcı bir fikirle ortaya çıktı.



1915
Spektroskopik çalışmalar yoluyla astronom Walter S. Adams, Sirius'un sönük eşi olan, varlığıyla Sirius'un hareketinin hafifçe bozulmasını sağlayan küçük, sıcak, yoğun yıldızın beyaz cüce olduğunu tanımladı.



1916
Einstein, genel görelilik teorisinin, kütleçekimini tarif eden denklemlerini türeterek yayımladı.



1916
Karl Schwarzschild, çöken bir cismin yarı çapının belli bir değeri için, Einstein'in kütleçekim denklemlerinin tekilleştiğini, zamanın yok olup uzayın sonsuz hale geldiğini gösterdi.

1924'te Eddington, beyaz cüceyi sıkıştıran kütleçekimsel basıncın bazı elektronları protonlardan ayırdığını öne sürdü. Atomlar bu şekilde "sınırlarını" kaybedecekler ve belki de küçük, yoğun bir pakete sıkıştırılacaklar. Böylece Pauli dışarlama ilkesine göre elektronların birbirini geri tepmesiyle oluşan, Fermi-Dirac dejenerelik basıncı etkisiyle cücenin çökmesi duracak.

Beyaz cücelerin anlaşılması,Temmuz 1930'da 19 yaşındaki Subrahmanyan Chandrasekhar, Madras'tan Southampton'a gemiyle gittiğinde bir adım ilerledi. İngiliz fizikçi R.H. Fowler ile çalışmak üzere Cambridge Üniversitesi'ne gitmekteydi. Eddington da oradaydı. Eddington'un yıldızlar üzerine, Fowler'ın da kuantum istatiksel mekanik üzerine kitaplarını okuyan Chandrasekhar beyaz cücelerden büyülenmişti. Yolculukta zaman geçirmek için Chandrasekhar kendi kendine sordu: Kendi kütleçekiminin gücüyle çökmeden önce bir cücenin ne kadar ağır olabileceğinin bir üst sınırı var mı? Cevabı bir devrim başlattı.

Bir Beyaz cüce elektriksel olarak yüksüzdür. Öyleyse herbir elektronu için ondan 2000 kat daha ağır bir de proton bulunması gerekir. Sonuç olarak, protonlar kütleçekimsel basıncın yükünü karşılamalıdır. Eğer cüce çökmüyorsa, elektronların dejenerelik basıncı ile protonların kütleçekimsel çekimi dengelenmelidir. Bu denge, proton sayısını ve bu nedenle de cücenin kütlesini sınırlar. Bu maksimum kütle değeri Chandrasekhar limiti olarak bilinir ve güneşin kütlesinin 1.4 katına eşittir. Bundan daha büyük kütleli bir cüce durağan olamaz.

Chandrasekhar'ın buluşu Eddington'u tedirgin etti. Eğer yıldızın ağırlığı güneşinkinden 1.4 kat daha fazla olursa ne olur? Cevaptan memnun değildi. Yıldızın yoğunlaşarak cüceye dönüşmesini önleyen bir mekanizma olmadıkça ya da Chandrasekhar'ın sonucu yanlış değilse ağır yıldızlar kütleçekimsel olarak bir bilinmeyene düşüp siliniyorlar.

Eddington bunu dayanılmaz buldu ve Chandrasekhar'ın kuantum istatistiğini kullanışını değiştirmeye karar verdi. Bu eleştiri Chandrasekhar'ı yıktı. Ancak Eddington'un yanlış olduğunu ve dikkate alınmaması gerektiğini söyleyen Danimarkalı fizikçi Niels Bohr'dan destek gördü.

Garip Bir His

Bazı araştırmacılar, kuantum istatistiği ve beyaz cüceler üzerinde dururken, diğerleri Einstein'ın kütleçekimi üstüne olan çalışmalarını ve genel görelilik teorisini ele aldılar. Einstein denklemlerinin çözümlerini bulmak için çok da çaba harcamamıştı. Maddenin etrafındaki kütleçekimini ele alan bölüm tamamlanmıştı. Çünkü kütleçekimi bir parçacığın bir eğri boyunca bir noktadan başka bir noktaya gitmesini sağlayarak zaman ve uzay geometrisini değiştirmekteydi. Einstein için daha önemli olan şey, kütleçekiminin kaynağı olan maddenin sadece kütleçekimsel denklemlerle açıklanamamasıydı. Einstein bulduğu denklemlerin tamamlanmamış olduğunu düşünüyordu. Yine de yıldızlardan gelen ışığın bükülmesi gibi etkileri yaklaşık hesaplayabiliyordu. 1916'da Alman gökbilimci Karl Schwarzschild'in bir yıldızın yörüngesindeki gezegen gibi gerçek bir duruma uyarlanabilen kesin bir çözüm bulması Einstein'ı etkilemişti.

İşlemler sırasında, Schwarzschild rahatsız edici bir şey farketmişti. Yıldızın merkezinden belli bir mesafede matematik anlamsızlaşıyordu. Şimdi Schwarzschild yarıçapı olarak bilinen bu mesafede zaman siliniyor ve uzay sonsuz oluyordu. Yani denklem matematikçilerin dediği şekilde tekil oluyordu. Schwarzschild yarıçapı çoğunlukla cismin yarıçapından küçüktür. Örneğin, Güneş için bu yarıçap 3 km. Bunun yanında 1 gramlık bir bilye için ise 10 -28 cm.

Schwarzschild, bu yarıçap üzerinde matematiğin anlamsızlaşacağının farkındaydı fakat yine de devam etmeye karar verdi. Bir yıldızın basitleştirilmiş modelini yaptı ve Schwarzschild yarıçapına kadar çökmesi için sonsuz bir basınç gradyanı gerektiğini gösterdi. Böy-



1924
Einstein, Satyandra Nath Bose'un siyah-cisim ışıması üzerine çalışmasını yayımladı. Böylece, fotonlar gibi belli bir sınıf parçacık için kuantum istatistiği geliştirilmiş oldu.



1924
Sir Arthur Eddington, kütleçekiminin elektronları protonlardan söküp aldığını ileri sürdü.



1925
Wolfgang Pauli, bazı parçacıkların tam olarak aynı kuantum durumunda olamayacağını belirten dışarlama ilkesini formüle etti.

lece, bulmuş olduğu tekilliğin pratik bir sonucunun olmadığını söyledi. Ancak bu tartışma herkesi yatıştırmadı. Einstein çok rahatsız oldu çünkü Schwarzschild'in yıldız modeli görelilik teorisinin belirli teknik gereksinimlerini karşılamıyordu. Buna rağmen pek çok kişi Schwarzschild'in sonuçlarının yeniden yazılarak tekilliğe meydan vermemesinin sağlanabileceğini düşündüler. Fakat, sonuç gerçekten tekil değil miydi? Bu, o sıralarda bir tartışma ortamı yaratmadı çünkü kimse 1939'a kadar bu konuyla ilgilenmedi.

1939'daki makalesinde Einstein, bu konuya ilgisinin Princeton'dan kozmolog Harold P. Robertson ve daha sonra Syracuse Üniversitesi'nde profesör olan asistanı Peter G. Bergmann'la birlikte Schwarzschild yarıçapıyla ilgili tartışmalar sırasında yenilendiğini söylemekte. Bu makalede Einstein'ın istediği Schwarzschild'in tekilliğini tamamen yok etmekti. Makalenin sonunda şöyle yazıyordu: "Bu makalenin temel sonucu Schwarzschild tekilliğinin neden fiziksel gerçeklikte yerinin olmadığının anlaşılması olmuştur." Başka bir deyişle karadelikler varolamaz.

Bunun için Einstein, küresel yıldız kümesine benzer, birbirinin çekimi etkisinde dairesel yörüngelerde hareket eden küçük parçacıklar toplamına dikkatini verdi. Sonra böyle bir şekillenmenin Schwarzschild yarıçapına eşit bir çapla kendi çekimi altında durağan bir yıldıza çöküp çökmeyeceğini sordu. Sonuç olarak bunun olamayacağına karar verdi çünkü, yıldızlar böyle büyük bir çaplı şekillenimlerini durağan tutmak için ışık hızından daha hızlı hareket etmek zorunda kalacaklardı. Aslında Einstein'in açıklaması doğru olsa da konuyla ilgili değildir. Schwarzschild yarı çapına çöken bir yıldızın durağan olup olmaması farketmez. Çünkü, yıldız nasıl olsa yarı çaptan da daha küçük mesafelere çökmekte. O zamanlar 60 yaşında olan Einstein'ın makalesinde hesap cetveliyle bulmuş olabileceği sayısal sonuçlar, tablolar halinde sunuluyor. Ama makale de, tıpkı hesap cetvelleri gibi artık tarihte kaldı.

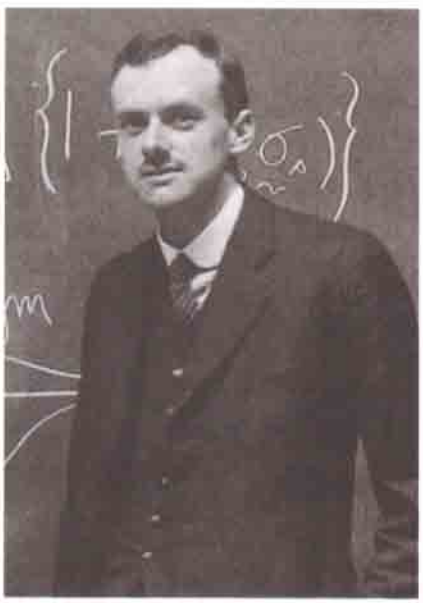
Nötronlardan Karadeliklere

Einstein bu araştırmasını yaparken Kaliforniya'da tamamıyla farklı bir girişim ilerlemekteydi. Oppenheimer ve öğrencileri karadeliklerin çağdaş teorisini yaratmaktaydılar. Karadelik araştırmalarıyla ilgili garip olan şey, tamamıyla yanlış olduğu anlaşılan bir fikirden ilham almasıydı. 1932'de İngiliz deneysel fizikçi James Chadwick, atomik çekirdeğinin elektrik yüksüz bileşeni olan nötronu buldu. Ardından nötronlarla beyaz cücelere alternatif oluşturabileceği spekülasyonları başladı. Özellikle Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden Fritz Zwcky ve parlak Sovyet teorik fizikçisi Lev D. Landau başta olmak üzere.

Tartışmalarına göre, yıldızın kütleçekimsel basıncı yeterli derecede artınca, nötron oluşturmak üzere bir elektronla bir proton reaksiyona girebiliyor. Zwicky haklı olarak bu işlemin supernova patlamalarında gerçekleştiğini tahmin etti; sonuç olarak bugün nötron yıldızları pulsar olarak tanımlanıyor. O sıralarda, olağan yıldızlarda enerji üretmek için bugün bilinen mekanizma bilinmiyordu. Bir çözüm, nötron yıldızını olağan bir yıldızın ortasına yerleştirmekti. Günümüzde pekçok astrofizikçi, karadeliklerin kuasarları güçlendirdiğini benzer olarak tahmin ediyorlar.

Bu durumda akla bir soru geliyor: Chandrasekhar kütle limitinin bu yıldızlar için karşılığı nedir? Bu cevabı belirlemek beyaz cüceler için bir limit bulmaktan daha zor. Bunun nedeni ise nötronların hala tamamıyla anlayamadığımız nitelikte bir kuvvet aracılığıyla etkileşmeleri. Kütleçekimi bu kuvvetin üstesinden gelebiliyor ancak kesin bir kütle limiti ayrıntılara duyarlı. Oppenheimer, öğrencileri Robert Serber ve Geogre M. Volkoff'la birlikte bu konuda iki makale yayımladı ve nötron yıldızları için bulunan kütle limitinin, Chandrasekhar'ın beyaz cüceler için





1926
Enrico Fermi ve P.A.M. Dirac, Pauli'nin dışarlama ilkesine uyan, parçacıkların sağladığı kuantum istatistiğini geliştirdiler. Bu tür parçacıklar sıkıştırıldığında dejenerelik basıncı oluşturarak birbirlerinden uzaklaşırlar.



1930
S. Chandrasekhar, Eddington'un yıldızlar hakkında çalışmaları ve kuantum istatistiği ile, beyaz cücelerin üst kütle limitinin Güneş'inkinden 1.4 kat fazla olduğunu ve daha ağır yıldızların çökerek yok olacaklarını öne sürdü. Eddington onunla alay etti.

olan limitiyle karşılaştırılabilir olabileceği sonucuna vardı. Bu makalelerden ilki 1938'de, ikincisi 1939'da yayımlandı. (Yıldızların enerji kaynağı olarak füzyon, 1938'de Hans Bethe ve Carl Friedrick con Weizsäcker tarafından öne sürülmüş fakat bu fikrin kabul edilmesi bir iki yıl sürmüştü. Bu yüzden astrofizikçiler alternatif teoriler üzerinde durmaya devam etmişlerdi.

Oppenheimer tam olarak, Eddington'un beyaz cüceler hakkında düşündüğü şeyi sorgulamaktaydı: Eğer kütle limitini aşan kütleye sahip bir yıldız çökerse ne olur? Einstein'ın 1939'da karadelikleri reddeden çalışması - ki Oppenheimer ve öğrencileri 5000 km uzakta çalıştıkları için bundan habersizdiler - konuyla ilgili değildi. Ancak Oppenheimer Schwarzschild yarı çapına eşit bir yarıçapa sahip durağan bir yıldızla uğraşmak istemedi. Eğer yıldızın yarıçapı Schwarzschild yarıçapının altına düşerse ne olacağını görmek istedi. Snyder'e bu problem üstünde daha ayrıntılı çalışmasını tavsiye etti.

Olayları basitleştirmek için Oppenheimer, Synder'e belirli varsayımlar yapmasını, dejenerelik basıncı veya yıldızın dönmesi gibi teknik ayrıntıları gözardı etmesini söyledi. Sezgileri Oppenheimer'a bu faktörlerin hiçbir şeyi değiştirmediğini söylemişti (Bu varsayımlar yıllar sonra hızlı bilgisayarlar kullanan yeni araştırmalarca aşıldı. Halbuki Snyder'in sadece eski moda bir hesap makinası vardı; ama Oppenheimerın varsayımları haklı çıktı). Basitleştirilmiş bu varsayımlarla, Snyder çöken bir yıldıza ne olacağının olaya bakan bir gözlemcinin konumuna bağlı olduğunu buldu.

Çökmenin İki Görüntüsü

Şimdi, bir yıldızdan yeterince uzakta duran olan bir gözlemciden başlayalım. Başka bir gözlemcinin de yıldızın yüzeyi üstünde durduğunu varsayalım. Bu gözlemci, yıldızla birlikte hareket ederken diğer sabit gözlemciye ışık sinyali göndersin.

Sabit gözlemci, hareket halindeki diğer gözlemciden gelen sinyalin elektromanyetik spektrumun kızıl ucuna doğru kaydığını gözlemleyecektir. Eğer sinyallerin frekansı bir saat gibi düşünülecek olursa, sabit gözlemci hareket halindeki gözlemcinin saatinin yavaşladığını kanısına varacaktır.

Gerçekten, Schwarzschild yarı çapında saat yavaşlayarak duracak; sabit gözlemci yıldızın Schwarzschild yarıçapına çökme sürecinin sonsuz zaman alacağını düşünecekti. Bundan sonra ne olacağını söyleyemeyiz, çünkü, sabit gözlemciye göre "sonrası" yoktur. Sabit gözlemciye göre yıldız Schwarzschild yarıçapında donup kalacaktır.

Fizikçi John A. Wheeler, 1967 Aralığında verdiği derste karadelik ismini kullanana kadar, bu nesnelere literatürde çok kez donmuş yıldızlar deniliyordu. Schwarzschild geometrisindeki tekilliğin gerçek önemi bu donup kalmadır. Oppenheimer ve Snyder'ın makalelerinde gözlemledikleri gibi, bu çöken yıldız "kendini uzaktaki gözlemcilerle herhangi bir iletişime kapatıp, kütleçekimi alanıyla başbaşa kalır. Diğer bir deyişle karadelik oluşmuştur.

Fakat çöken yıldız üzerindeki gözlemciye ne olacak? Oppenheimer ve Snyder'a göre bu gözlemci, olayı tamamen değişik biçimde algılayacaktır. Yıl 1939'du, dünya da paramparça olmak üzereydi. Oppenheimer de savaşa girip insanın yapabileceği en yıkıcı silahı yaptı. Bir daha karadelikler üzerine çalışmadı. Einstein da çalışmadı. Barış geldiğinde 1947'de Oppenheimer Princeton'da İleri Araştırmalar Enstitüsü'nün direktörü oldu. Aynı enstitüde profesör olan Einstein ile ara sıra konuşuyorlardı. Onların karadelik hakkında konuşup konuşmadıklarına dair herhangi bir kayıt yok. Sonraki çalışmalar, kuasarlar, pulsarlar ve ufak X-ışını kaynaklarının ateşlediği düşüncelerle yıldızların gizemli kaderini öğrenmek isteği 1960'ları bekledi.

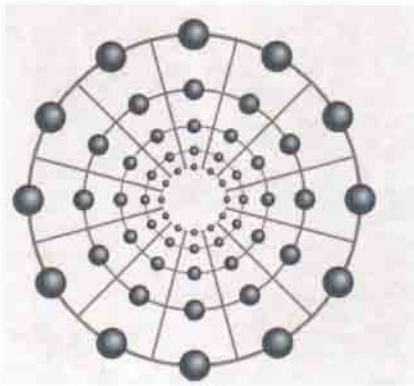
Çeviri: Selda Arıt
Tekin Dereli

Jeremy Bernstein
"The Reluctant Father of Black Holes", *Scientific American*, Haziran 1996



1932
James Chadwick nötronu buldu. Nötronun varlığı araştırmacıların nötron yıldızlarının beyaz cücelere alternatif olup olamayacağını düşünmesine yol açtı.

1939'da Albert Einstein'ın "Annals Of Mathematics" adlı dergide yayımlanan makalesi: "Çok Sayıda Kütleden Oluşan Küresel Simetrik Durağan Bir Sistem Üzerine".



1939
Meslektaşlarıyla tartışırken ortaya attıkları bir konu üzerine Einstein, Schwarzschild yarıçapını tamamen yok etmeye çalıştı. Annals of Mathematics dergisinde yayınlanan makalesinde kara deliklerin varolamayacağı sonucuna varıyor.



1939
J. Robert Oppenheimer ve öğrencisi Hartland S. Snyder çöken nötron yıldızları ve beyaz cüceleri kullanarak bir karadeliğin nasıl oluşabileceğini gösterdi.

İletişimde Yeni Boyut

İnternet Telefonu

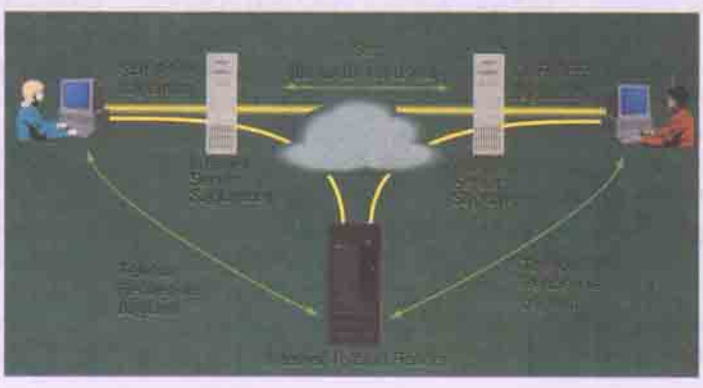
İnternet üzerinden radyo-televizyon yayını, video konferansı derken, artık telefon görüşmesi yapmak da mümkün. Bunun için ihtiyacınız olan, İnternet bağlantısı (modem ya da doğrudan kablo üzerinden), bir ses kartı, mikrofon, hoparlörler ve yazılım. Bir de sizinle aynı donanımlara sahip olan bir başka İnternet kullanıcısı bulmalısınız. Yüzyılın sonuna doğru yaklaşık 300 milyon İnternet kullanıcısı olacağı göz önünde alınırsa bu çok da zor olmayacaktır.

İnternet üzerinden telefon görüşmesi yapmak için kullanılan bir dizi yazılım var. Bunlar içinde en popüler olanı ITC (Internet Telephone Company) şirketinin "WebPhone" isimli programı. Bunun dışında VocalTec firmasının "Internet Phone" yazılımı var. Tabii ki bu ikisi dışında İnternet üzerindeki çeşitli FTP arşivlerinde, belli bir deneme süresi içerisinde kullanıma izin veren birçok program bulmak mümkün. İnternet telefon yazılımları, faks yazılımlarına benzer bir şekilde çalışıyor. Siz bilgisayarda işinizi yaparken, telefon programı da geri planda size gelebilecek olan telefonları bekliyor. Aranan kişiye bir çağrı ulaştıktan sonra, program sesli bir uyarı veriyor. Siz çağrıyı kabul etmezseniz ya da o sırada başka bir görüşme yapmaktaysanız, karşı tarafa meşgul olduğunuzu bildiren bir sinyal gidiyor. Kimi yazılımlar, o sırada ulaşılamayan kişilere, arandığını belirtir bir e-mektup gönderiyor.

İnternet'te telefon görüşmesi yapabilmek için, yazılımı aldığınız firmanın İnternet servislerinde bulunan telefon rehberlerini kullanarak, görüşme yapacağınız kişileri seçmelisiniz. Rehberlerin bir özelliği sadece isme göre değil, kişilerin ilgilendikleri konulara göre de düzenlenmiş olması. Bu rehberler sürekli yenileniyor. Bir kez abone olduktan sonra sizin de isminiz ve ilgi alanlarınız bu rehberde yer alıyor. Siz ve karşı taraf arasında bağlantı kurulduktan sonra, yazılım, ses kartı aracılığı ile sesi sayısallaştırır ve sıkıştırır. Daha sonra sinyal TCP/IP protokolü ile karşı tarafa iletilir. Bu sefer işlemler ters olarak alıcının bilgisayarında gerçekleştirilir. Kaçınılmaz olarak İnternet'te gerçekleşen gecikmeler konuşmayı aksatsa da yazılımlardaki bazı özellikler bunu dengeliyor.

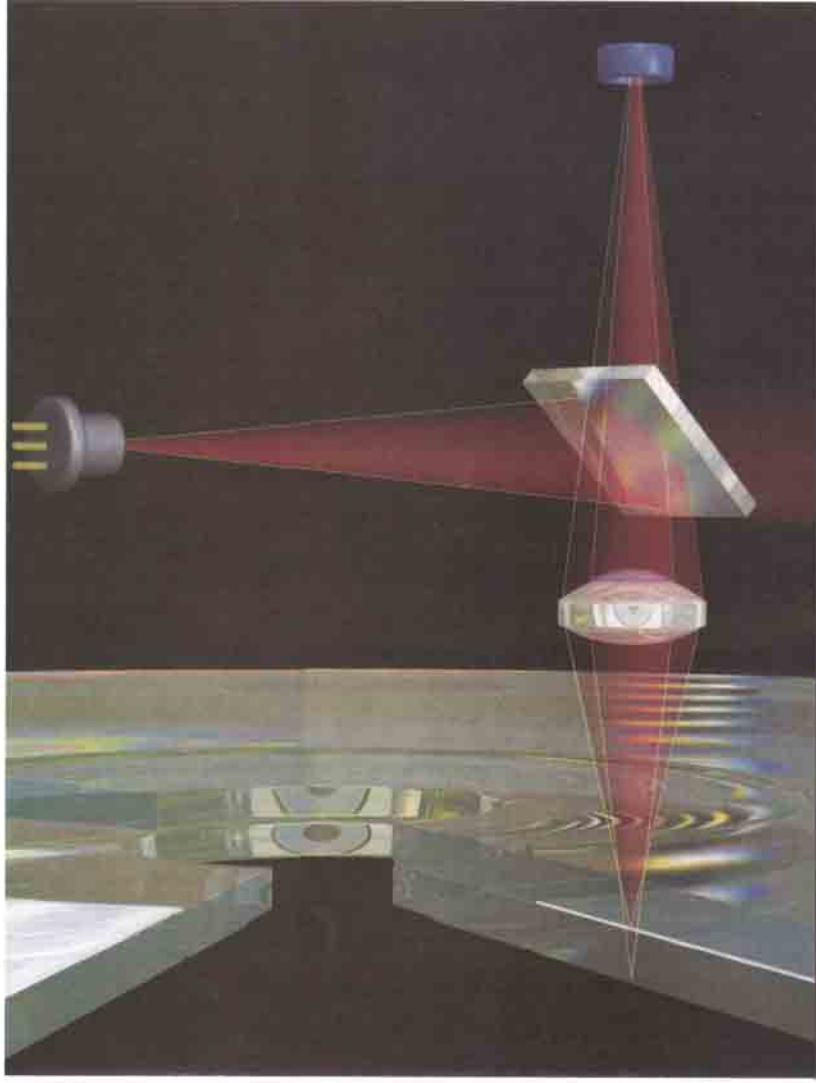
Yazılımlar bant genişliği tüketimini en aza indirmek için çeşitli sıkıştırma algoritmaları kullanıyor. ITC'nin WebPhone yazılımının iki çeşit ses sıkıştırma yöntemi var. Birincisi 486 tabanlı bilgisayarlar için hazırlanmış olan GSM (Global System for Mobile communications). İkincisi ise Pentium tabanlı bilgisayarlar için olan TrueSpeech. GSM sıkıştırması ham ses dosyası üzerinde yaklaşık 5:1 oranla gerçekleşiyor. Bu sıkıştırmada ortaya çıkan kayıp önemsiz sayılabilecek miktarda. TrueSpeech ise 18:1 oranına kadar sıkıştırma sağlayabiliyor. Daha yüksek sıkıştırma oranı sağladığı için TrueSpeech, GSM'e göre daha güçlü işlemciler istiyor. VocalTec şirketiyse, yazılımlarında kendilerinin geliştrdiği bir sıkıştırma yöntemi kullanıyor. Bu yöntemle sesi 7,7 Kbps bant genişliğine sığdırmak mümkün oluyor. Aynı firmanın VC Card isimli kartı kullanılırsa bant genişliği 6,72 Kbps'e düşüyor. Bu kartın bir yararı da CPU'nun üzerinden sıkıştırma yükünü alıyor olması. Aynı radyo yayıncılığında olduğu gibi, gerçek zamanlı yapılan bu telefon görüşmelerinde de kayıp veri önemli bir sorun. Zira yerine geç ya da yanlış sıra ile ulaşan paketler, aslında hiç gelmemiş de sayılabilir. Bunu önlemek için yazılımlar gelmeyen bir paketin öncesi ve sonrasındaki bilgilere bakarak onun içerisinde ne olduğunu tahmin etmeye çalışıyor. Sıkıştırmaya rağmen, bağlantı hızı önemli bir sorun olarak kalmaya devam ediyor. İletilen sesin kalitesi bant genişliği ile doğru orantılı. 9600 baud hızındaki bir bağlantıda ses örneklemesi ancak 4000 Hertz'de yapılabiliyor. Bu ise normal telefon görüşmesi kalitesinin altında. 28800 baud'da örneklemeyi 11 000 Hertz'de yapmak mümkün. Bu hızda ses kalitesi normal telefon görüşmesi düzeyinde gerçekleşiyor. Yazılımlar ses örneklemesi hızını o anda İnternet üzerindeki bant genişliğine bakıp, otomatik olarak değiştirebiliyorlar. Hızlı bir modeminiz ve iyi bir ses kartınız olmasına rağmen İnternet telefon görüşmeleriniz akıcı olmayabilir. Bu noktada sizin kadar alıcının donanımı da önem kazanıyor. İnternet telefon yazılımlarının normal telefona olan üstünlüklerinden birisi de çoklu konuşmayı gerçekleştirebilmesi. WebPhone yazılımı aynı anda dört kişinin bağlantı kurmasına izin veriyor.

İnternet üzerinden telefon görüşmesi yapan kişi sayısı sürekli artıyor. Bir yıl içerisinde 4 milyondan fazla telefon yazılımının İnternet'ten transfer edildiği tahmin ediliyor. Tabii ki diğer yazılım firmaları bu gelişmelere kayıtsız kalmıyor. İnternet telefon görüşmelerinin var olan diğer İnternet servisleri ile özellikle de WWW ile birleştirilmesi konusunda çalışıyorlar. Quarterdeck firması WebTalk isimli yazılımını Mosaic WWW tarayıcısı ile bileştirmiş. Bu sayede kullanıcılar aynı arabirimle birçok iş yapabilecekler. Yalnız, İnternet telefonu konusunda herşey bu kadar toz pembe değil. İnternet telefonunun bu kadar yaygınlaşması telekomünikasyon firmalarını endişelendiriyor. Zira ücretsiz olarak dünyanın (İnternet'in) her yeriyle konuşmak mümkün. İşte bu yüzden tüm sorunlarına rağmen insanlar İnternet telefonunu tercih ediyorlar. Telekomünikasyon firmalarının tüm çabalarına rağmen bu hızlı gelişmenin önünü almak mümkün değil gibi gözüküyor.



Çeviri: Murat Maga

Kaynaklar
http://www.itelco.com
http://www.vocaltec.com
Byte; şubat 1996



Yeni Kuşak Kompakt Diskler

Philips'in 1982 yılında kompakt diski duyurmasından sonra müzik ve bilgisayar endüstrilerinde önemli gelişmeler oldu. Ömür boyu aynı kalitede ses garantisi sloganı ile pazarlanan müzik kompakt disklerinden 1982 yılından bu yana yeryüzünde toplam 6 milyar tane satılmış. Aynı süre içerisinde satılan kompakt disk çalıcı aygıtların sayısı ise 400 milyon. Bu gelişmeden aslında müzik şirketlerinin kârlı çıktığını rahatlıkla söyleyebiliriz. Zira daha önce plak ve kaset olarak piyasaya sürülüp, satışları doygunluğa erişmiş, telif hakkı ödenmiş, eski kayıtlarını fazladan hiçbir masraf yapmadan pazarlama imkanı buldular. Özellikle de yüzyılın başında yaşamış ünlü orkestra şefleri ve solistlerle cazcıların kayıtları özel seriler halinde "özel fiyat"larla pazarlandı. Bu teknolojinin bilgisayar endüstrisine uyarlanmış hali CD-ROM (Read Only Memory, Salt Okunur Bellek) müzik CD'lerininkine yakın bir başarı kazanmış durumda. Sadece 1996 yılında satılacağı varsayılan toplam CD-ROM sayısı 35 milyonun üzerinde. Bilgisayar dünyasına tanıtılan CD-ROM'dan hemen sonra bu sektörde bir çoklu ortam (Multimedia) devrimi gerçekleşti. 680 megabayt bilgi alan bir tek CD-ROM diski sayesinde, bilgisayar oyunları ve bilgisayarda çoklu ortam üreticileri derin bir nefes alabildiler. CD-ROM teknolojisinin ilk kullanılmaya başlandığı günlerde ortalama sabit disk kapasitesinin 100 megabaytı geçmediği düşünülecek olursa, CD-ROM'un üreticilere ve kullanıcılara ne büyük bir kolaylık sağlamış olduğu anlaşılır. CD-ROM'un hemen peşi sıra geliştirilen silinebilir ve tekrar yazılabilir CD'ler, bilgilerini sürekli ve hızlı bir şekilde yedekleyip, tekrar elde edilebilmenin gerekli olduğu kuruluşlar açısından önemli başarılar sağladı. CD teknolojisinin uygulamaları bu kadarla da kalmadı. Yazılabilir CD sürücülerinin yaygınlık kazanmasından hemen sonra Kodak firması tarafından geliştirilen Photo-CD adlı ürün CD teknolojisinin en ilginç uygulamalarından birini öne çıkarıyordu. Photo-CD görüntüyü yazılabilir CD üzerine, özel bir formatta, sayısal olarak kaydederek, fotoğraf makinalarındaki filmin yerini almış oldu. Daha sonra bu görüntüyü CD'yi bir CD-ROM sürücüsüne takarak bilgisayar ekranında, ya da Photo-CD göstericisi aygıtı televizyona bağlanarak televizyon ekranında görmeniz mümkün. Tüm bunlar kompakt diski (ve tabiki çalıcılarını) bugüne dek piyasaya sürülmüş en başarılı elektronik ürün yapmaktadır.

CD teknolojisinin DVD (Sayısal Çok Yönlü Disk, Digital Versatile Disc) formatını temel alan yeni kuşağı yakında piyasaya çıkıyor. 10 büyük elektronik firması DVD-ROM sürücüleri de içeren ürünlerini bu yılın sonu ile 1997 başında piyasaya sürmeye hazırlanıyor.

DVD formatı, 1995 yılının sonunda, rakip firmaların daha önce benzeri görülmemiş bir şekilde anlaşmaları sonucunda ortaya çıkmış. Gruplar birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirdikleri kendi tasarımlarının en iyi özelliklerini bir araya getirmişler. Bu uzlaşma sayesinde yeni kuşak optik disk okuyucuları hem varolan CD'leri hem de DVD'leri çalabilecek. DVD'ler tasarım yenilikleri sayesinde şu anki CD'lerden 14 kat daha fazla bilgi saklayabilecek ve ilk kuşak DVD'ler saniyede 11 milyon bit bilgi okuyabilecek. Bu miktar ise 9 hızlı CD-ROM'ların performansına eşit.

Tahmin edilebileceği gibi tüm bu yüksek kapasite ve performans yeni tipte, etkileyici uygulamaların oluşmasına yol açacak. DVD'ler aynı CD'ler gibi müzikler, filmler, oyunlar ve çeşitli çoklu ortam ürünlerini saklayabilecek. Bunun dışında DVD'ler, bir grup yeni ürünün çıkmasına neden olacaklar. Örneğin DVD üzerinde kayıtlı bir film ile birlikte kamera açıları, plan, filmin dili gibi seçenekler de sunulabilecek. Etkileşimli video oyunlarının da yaygınlık kazanması bekleniyor. Birkaç yıla kalmadan kaydedilebilir DVD-RAM (Random Access Memory, Rastgele Erişilebilir Bellek) ve DVD-R (Recordable, Kaydedilebilir) diskler pazara sürülecek. Geçmişte Photo-CD örneğinde olduğu gibi, bunlardan sonra kaydedilebilir DVD-RAM teknolojisi kullanan dijital kameraların piyasa çıkması düşünülebilir.

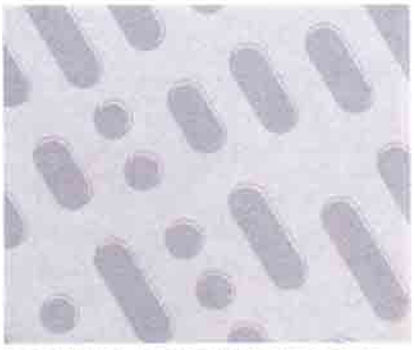
DVD ve CD formatları aynı temel optik kayıt teknolojisini kullanıyorlar. Bilgi, plastik diskin yüzeyinde, malzemenin kalıba püskürtülmesi sırasında oluşan mikroskobik delikler olarak saklanıyor. Diskin delikli yüzeyi bu işlemden sonra ince bir kat alüminyum daha sonra, CD'de olduğu gibi, koruyucu bir vernik ve etiket ile kaplanıyor. Okuyucu veriyi okumak için, disk döndüğü sırada lazer ışınını disk arakatmanlarından veri katının üzerine gönderiyor. Yansıyan ışığın yoğunluğu diskin yüzeyinde delik olup olmamasına göre değişiyor. "Okuma ışığı"nın altında bir delik olması durumunda yansıyan ışık miktarı, diskin düz bir yüzeyinden yansıyandan daha az. Çalıcının içindeki fotodetektörler ve diğer elektronik aparatlar, ışık yoğunluğundaki bu farkı 1 ve 0'lara çeviriyor.

CD'ler ve DVD'ler arasında önemli fiziksel farklar var. Birincisi, DVD'deki en küçük delik 0.4 mikron çapında, CD'de ise bu çap iki katından fazla: 0.83 mikron. DVD'deki veri izleri birbirlerinden sadece 0.74 mikron uzaktalar. Buna karşılık CD'deki veri izlerinin uzaklıkları 1.6 mikron. İşte bu yüzden CD ve DVD'ler aynı büyüklükte olmalarına rağmen DVD'nin yüzeyindeki veri spirali CD'ninkinin 2 katı, başka şekilde ifade etmek gerekirse 11 kilometreden daha uzun. Daha küçük delikleri okuyabilmek için DVD okuyucusunun okuma ışınının CD'ninkinden daha iyi bir odaklamayı başarabilmesi gerekiyor. İşte bu yüzden DVD'lerde 635-650 nanometrelik dalgaboyu olan kırmızı yarı-iletken lazeri kullanılıyor. Buna karşılık CD 780, nanometre dalgaboyuna sahip kızılötesi lazer kullanıyor. Aradaki farklar yalnız bu kadarla da kalmıyor. DVD çalıcılarının CD'ye göre çok daha güçlü odaklama mercekleri var. Tüm bunlar ve daha önce bahsedilen DVD formatı sayesinde her DVD veri katmanı 4.7 gigabayt bilgi depolayabiliyor.

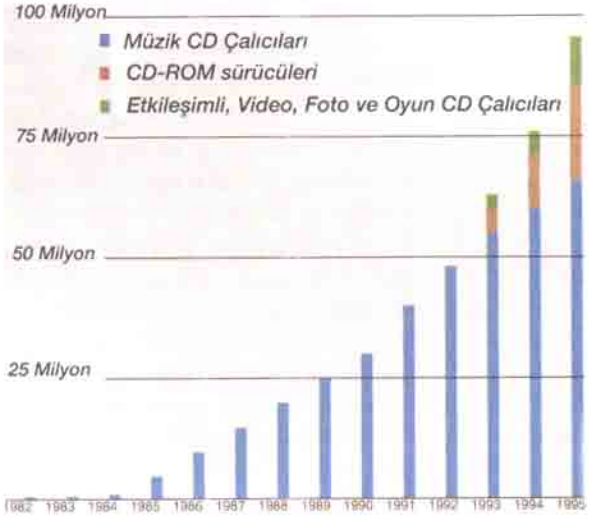
Aslında DVD'nin kapasitesi iki yenilikle önce 9.4 gigabayt daha sonrada 17 gigabayt olacak şekilde iki kez iki katına çıkartılabilir. DVD'ler ve CD'ler aynı kalınlıkta - 1.2 milimetre- olmalarına rağmen CD'nin yalnız bir altkatmanına karşılık DVD'nin bilgi taşıyabilen iki tane altkatmanı var. DVD'nin bu katmanları, delikli yüzeyler tam diskin ortasında karşı karşıya gelecek şekilde birbirlerine bağlanmış durumda. DVD'nin alt yüzüne erişmek için kullanılabilecek en basit tasarım diski çıkarıp ters çevirmek gibi gözüküyor. Çok katmanlı tasarım adını alan başka bir tasarım ise diskin iki bilgi katmanını diskin aynı tarafından çalınmasını sağlıyor.

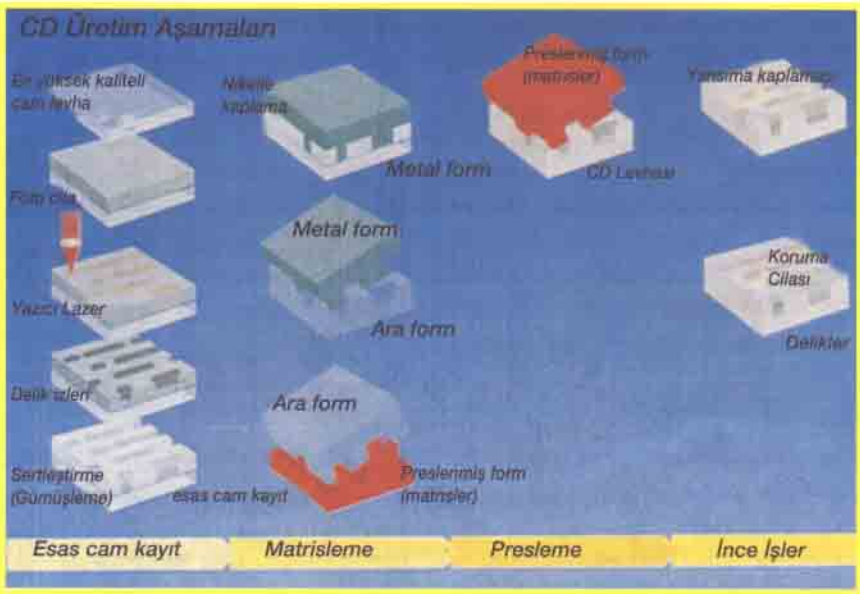
Çok katmanlı bir diskte üst arakatman yarı iletici yarı yansıtıcı bir başka katmanla kaplanır. Bu katmanın yansıtıcılığı lazer ışınının üst arakatmandaki delikleri okuyabilmesi için yeterlidir. Yine bu katmanın ileticiliği lazer ışınının alt arakatman üzerinde odaklanıp, bu katmandaki delikleri okuyabilmesini sağlayacak kadar iyidir. Lazer alt bilgi katmanına odaklandığı zaman üst bilgi katmanı odak dışı kalacak ve böylece herhangi bir girişim önlenmiş olacaktır. Bu yaklaşım sonucunda çalma işlemi sırasında meydana gelecek küçük ama sakınılamaz kalite kaybını ortadan kaldırmak için kapasitenin 8.5 gigabayta düşürülmesi gerekmiş. (Bu da çift yüzlü, çift katmanlı bir diskin neden 18.7 değil de 17 gigabayt sakladığını açıklıyor.) Bu iki katmanın çok iyi kalitedeki optik bir yapıştırıcı ile tutturulması gerekiyor.

İki katmanlı DVD yaklaşımının artan kapasite dışında da avantajları var: Diskin eğrilmesi durumunda ortaya çıkan hatalar azalıyor. Tüm kompakt diskler eğrilme sorunu ile karşı karşıyadır. Bir diskin yüzeyi lazer ışınına dik olmayacak şekilde eğrildiği zaman okuma hataları meydana geliyor. Eğrilmenin "okuma ışığı"nı ne kadar azaltacağı tamamen arakatmanın kalınlığı ile ilişkili. DVD'nin arakatmanı sadece 0.6 milimetre kalınlığında. Bu ince arakatman DVD'yi CD'ye göre eğrilmeye karşı daha az duyarlı hale getiriyor. Zira CD'nin arakatmanının kalınlığı 1.2 milimetre. Sıcaklık ve nemlilikte birden meydana gelebilecek değişiklikler DVD'nin plastik arakatmanında akmaya ya da daralmaya yol açabilir. Ancak DVD'nin bir arakatmanın tam karşısında diğerinin yer aldığı simetrik yapısı sayesinde çevresel etkilerin en aza inmesi sağlanmış.



Veri delikleri. Yeni optik kayıt ortamları geleneksel CD'lerden farklı olarak iki veri katmanına sahipler.





Bir CD'nin üretimi onbir adıma ve dört aşamaya ayrılır. Bunun en önemlisi esas kayıttır. Kesici lazer esas dijital örneği,özel işleme tabi tutulmuş cam levhanın üzerine geçirir. Bununla CD'ler preslenir.

Tüketicilerin müzik CD'leri ve CD-ROM'lara hali hazırda oldukça çok para yatırdıkları düşünülürse DVD çalıcılarının yeni diskler kadar, neden varolan CD'leri de çalması gerektiği ortaya çıkar. DVD'leri bu özellikte üretebilmek bazı özel optik tasarımlar gerektirmiş. Örneğin biri 1.2 milimetrelik arakatmana, diğeri 0.6 milimetrelik arakatmana ayarlanmış iki merceği tek bir kafa üzerine yerleştirmek ve ihtiyaç durumunda birinden diğerine mekanik geçişi sağlamak gibi özel tasarımlar kullanılmış.

CD'lerden daha fazla deliğe sahip olmanın yanı sıra format kodlamadaki gelişmeler sayesinde DVD'ler delikleri daha fazla verimli kullanabiliyor. Bilginin ilk hali ne olursa olsun (veri, metin, resim, ses ya da görüntü) sayısal 0 ya da 1 değeri bilginin içeriğini temsil eder. Bu içeriğin çalma sırasında oluşabilecek hatalardan korunması gerekir. Hatalar, disk yüzeyindeki çizikler, toz, ya da korozyon gibi sebeplerden oluşabilir. Hata düzeltme ve denetim (ECC, Error Correction and Control) teknikleri, bazı özel algoritmalar kullanıp bu veri bitlerinin arasına kendilerinin hesapladığı bazı ek bitler koyarak hataları en aza indirir. Bu ek bitler gerekli olmalarına rağmen, disk kapasitesinin kullanıcıya ait olan bölümünü azaltır.

Neyseki DVD ECC mekanizması çok verimli. Disk üzerindeki bilgi izinin 4 milimetresine denk gelen 2000 bayta kadarlık hataları düzeltebiliyor. DVD formatında ECC, diskin kapasitesinin %13'ünü kullanıyor. Buna karşılık CD üzerinde tutulan benzer veriler toplam kapasitenin üçte biri kadar yer kaplıyor. DVD ECC mekanizmasının bu gelişkin hata düzeltme yetenekleri günümüz silikon çiplerinin sürekli artan işlem hacminden kaynaklanıyor. CD formatı hazırlandığı zaman bu kadar güçlü çipler piyasada yoktu.

Kayıt sırasında kullanıcı ve ECC verilerinin modülasyon kod bitleri adı verilen, aslında disk yüzeyindeki deliklerle gösterilen ikilik (binary) bitlere çevrilmesi gerekiyor. Bu adım disk üzerinde veriyi gösterecek olan delik miktarının bilinmesi bakımından gerekli. CD formatı, 8 kullanıcı bitini 17 modülasyon kod bitine çeviriyor. DVD ise bu sayıyı 16'ya indirmiş. Kullanıcı verisini tanımlamak için daha az modülasyon kod biti gerekmesi nedeniyle DVD bir seferde daha fazlasını tutabiliyor. Bu, özellikle CD formatına göre %6 ilerleme sağlamış.

DVD formatı, ilk defa olarak, tüketicilerin tam uzunluktaki bir filmi, sinema salonunun ses düzeni kalitesinde almalarına olanak sağlayacak. Hatta ses kaydının orijinal sayısal master kayıtlardan fark edilemez olduğu iddia ediliyor. 4.7 gigabaytlık inanılmaz kapasitesine rağmen tam bir sayısal hareketli filmi DVD'ye sığdırabilmek için yine de sıkıştırmak gerekiyor. Bu iş için değişik veri hızlarında sıkıştırma yapabilen MPEG2 standardı kullanılıyor. Bu yöntemde sıkıştırmanın derecesi, o andaki sahnenin karmaşıklığı ile doğrudan ilişki içerisinde. Görsel olarak detaylı ya da içinde hızlı hareketlerin olduğu sahneleri sıkıştırmak zor; bu yüzden filmin daha az karmaşık yerlerinden daha çok yer kaplıyorlar. Bunların sonucu olarak sıkıştırılmış verinin akışı çalma sırasında sürekli değişiyor. Bir başka ilginç özellik ise kullanıcı DVD filmini isterse standart televizyon görüntü oranı olan 4:3 (yatay-düşey oranı) ile isterse sinema oranına yakın olan 16:9 ile izleyebiliyor.

CD ile DVD Arasındaki Farklar

Özellik	Yeni Format	Eski Format
Disk Çapı	120 mm	120 mm
Disk Yapısı	Her biri 0.6 mm kalınlığında iki arakatman	1.2 mm kalınlığında tek katman
Min. Delik Uz.	0.4 mikron	0.83 micron
Lazer Dalgaboyu	635-650 nanometre	780 nanometre
Kapasite	Her biri ayrı yüzde iki katman 9.4 gigabayt toplam İkisi de aynı yüzde iki katman 8.5 gigabayt toplam Her ikisi iki yüzde dört katman 17 gigabayt toplam	Bir yüzde tek katman 0.68 gigabayt
Numerik Aperture	0.60	0.45
İz Yoğunluğu	İnç başına 34 000 iz	İnç başına 16 000 iz
Bit Yoğunluğu	İnç başına 96 000 iz	İnç başına 43 000 bit
Veri Hızı	Saniyede 11 megabit	Saniyede 1.2 - 4.8 megabit
Veri Yoğunluğu	İnç kareye 3.28 gigabit	İnç kareye 0.68 gigabit

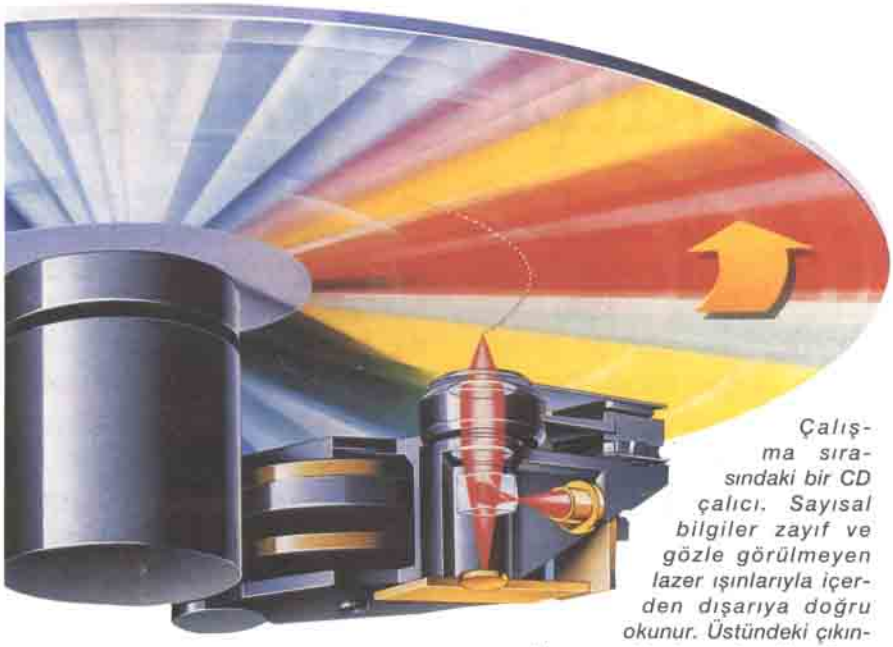
Sayısal teknolojideki ilerlemeden ses kalitesi de etkileniyor. Jurassic Park ya da Apollo 13'ü iyi sinema salonlarında izleyenler ses kalitesinin izlenceyi ne kadar etkilediğini bilirler. DVD film formatı ya Dolby Laboratuvarları'nın AC-3 çoklu kanal (5.1) ses sıkıştırmasını içeriyor. Dolby sisteminin sıkıştırılmış veri akış hızı 448 000 bite kadar çıkabiliyor. Bu sayede 5 bağımsız kanaldan CD kalitesinde ses üretilip, bir diğerinden de düşük frekanslı ses efektleri verilebiliyor (Bu yöntem sisteminin neden 5.1 olarak adlandırıldığını da açıklıyor). Üzerinde salt müzik kaydı olacak olan DVD disklerinin teknik özellikleri üzerindeki çalışmalar henüz tamamlanmış değil.

DVD'lerin kapasiteleri daha zengin video ve eğlence oyunlarını, eğitim kaynaklarını şu anki CD maliyetinde olacak şekilde mümkün kılacak. Çoklu ortam üreticileri bugün artık yetersiz kalan CD teknolojisinin, DVD'nin yüksek kapasitesi sayesinde tekrar işlerlik kazanmasını bekliyor. Böylece tüm çabalarını ürünlerini 680 megabayta sığdırmak için harcamak zorunda kalmayacaklar.

DVD sürücülerin okunabilir/yazılabilir sürümlerinin 1998 yılı içerisinde çıkacağı tahmin ediliyor. Bu ürünlerden, bir kez yazılabilir DVD-R ve silinebilir DVD-RAM'in şu anki CD-R ve CD-E (silinebilir) formatlarından daha iyi olması bekleniyor. Şu ana kadar optik kayıt sistemleri magneto-optik teknolojisine dayanarak üretiliyordu. Ancak DVD-RAM'da faz değiştiren malzeme tekniğinin kullanılması düşünülüyor. Bu teknikte ince, çok çok iyi grenli polikristalin film RAM'ın arakatmanın üzerine sürülüyor. Her bir biti kaydetmek için yoğun ama anlık bir lazer ışını filmin mikronaltı bir bölümünü eritiyor. Malzemenin bu kadar küçük bir yeri çok hızlı soğuduğu için erimiş kısım tekrar kristalleşemiyor. Onun yerine donmuş, bozulmuş, amorf bir durumda kalıyor ve bu halde kristal haline göre çok daha az ışık yansıtıyor. Bu yansıma farkı da, (maddeyi tekrar eritmeyecek kadar) düşük yoğunluklu okuma ışınının veriyi çözmesi anlamına geliyor.

Bu konuda yapılan oldukça fazla araştırma sonunda kaydetmek için yeterince duyarlı, saklamak için yeterince kararlı, yüzlerce kez kaydetme/silme işlemini gerçekleştirebilecek kadar da dayanıklı malzemeler bulunmuş ve daha da iyi hale getirilmiş. Faz değiştirme metodu ile yapılan kayıtların birkaç çekici tarafı daha var. Çalma işlemi diskten yansıyan ışığın yoğunluğuna bağlı olduğu için DVD-ROM sürücülerinde bulunanın aynısı bir optik kafa kullanılabilir. Buna karşılık manyeto-optik çalma işlemi, yansıyan okuma ışınının polarizasyonundaki küçük değişiklikleri hissedebilen özel bir aparat gerektirir. Bu yüzden faz değiştirme metodu ile kayıt yapan DVD-RAM disklerinin maliyeti salt okunabilir olanlarınkinden çok daha fazla olmayacaktır. Formatla ilgili diğer ayrıntıların da tutarlı olduğu varsayılacak olursa DVD-RAM diskleri DVD-ROM sürücüleri tarafından rahatlıkla okunabilecek.

Günümüzde kafa karıştıracak kadar çok taşınabilir veri saklama aygıtları bulunmaktadır. Düşük ve yüksek yoğunluklu floppy diskler, taşınabilir sabit disk kartuşları, manyeto-optik ortamlar ve çeşitli manyetik teypler ilk olarak akla gelenleri. Kimse DVD-R ve DVD-RAM disklerin her yerde bulunan yüksek performanslı sabit disklerin yerini almasını beklemiyor. Ancak DVD teknolojisi taşınabilir okuma/yazma ortamı gerektiren çeşitli uygulamalar için tek çözüm haline gelebilir. Yazılabilir DVD ortamı ile saklama maliyetinin megabayt başına 0.2-0.5 cent'e kadar düşmesi bekleniyor. Kaydedilebilir DVD cihazlarının, iyi bir rastgele okuma performansı, yüksek kapasite, ucuz maliyet ve uyumluluk gibi özellikleri sayesinde bilgi dağıtımı konusunda en yaygın format haline gelmesi düşünülebilir. Tek bir DVD-RAM diski, bir kişisel bilgisayarın masaüstü yayıncılık, çoklu ortam üreticiliği, veri arşivi ve yedeklemesi gibi konularda bugünkü ve yarınki tüm uygulamalarını alabilir.



Çalışma sırasındaki bir CD çalıcı. Sayısal bilgiler zayıf ve gözle görülmeyen lazer ışınlarıyla içerden dışarıya doğru okunur. Üstündeki çıkıntılar aracılığıyla ışınlar düz yüzey üzerine yansıtılır. Yansıyan ışınların ritminden ve süresinden bitler okunur. Sayısal veriler bir işlemci tarafından müziğe çevrilir.

DVD formatı ilerde çeşitli uzantıların yaratılabilmesine izin verilecek şekilde tasarlanıyor. Örneğin, güvenilebilir daha kısa dalgaboylu yeşil ya da mavi ışıklı lazerlerin geliştirilmesi toplam kapasiteyi muhtemelen tekrar iki katına çıkaracak. İleride bugünkü DVD disklerin türevleri olacak yeni ürünlerin 50 gigabayt kapasiteye sahip olmasına şaşmamak gerek. Bu sayede tüm bir kütüphanenin salt bir disk üzerine sığdırılması mümkün olacak.

Bir uzmanlar grubu, birleştirilmiş DVD format ailesi ile ilgili çalışmaları tamamlamak üzereler. Gelecekteki uygulamalar için en işlevsel tabanı oluşturacak teknik seçimlere karar vermek durumundalar. Televizyonun kısa süre içerisinde "radyonun görüntülüsü" olmanın dışına çıktığı düşünülürse, yeni kompakt diskler üzerinde tasarlanacak uygulamaların çok şaşırtıcı ve hiç beklenmedik şekilde gelişeceği varsayılabilir.

Murat Maga

Alan E. Bell, "Next Generation Compact Disks", *Scientific American*, Temmuz 1996.
Wolfgang Stegers, "Warum die CDs Immer Besser und Billiger Werden", *Stern*, Ocak 1990.

Sanatçı Gözüyle Ameliyat

Max Aguilera Hellweg bir fotomuhabir ve fotoğrafçı. Hellweg, fotoğrafları New York Modern Sanatlar Müzesi'nin kalıcı koleksiyonunda yer alan bir sanatçı. Şu an, cerrahi fotoğraflarını içeren, "Kutsal Yürek: İstilacı Cerrahi'den görülen Vücut Atlası" adlı kitabının hazırlığı içinde.

Fotoğrafçının fotoğraf makinesi ile ameliyathaneye girdiğinde ilk karşılaştığı görüntü şuydu; mengene ile kafatasından tavana asılı bir adam. Hastanın gözleri kapalı duruyor ve hoparlörden çıkan kalp atışlarının sesi tüm odayı dolduruyordu. Fotoğrafçı, deneyimlerini anlatmaya bu sözlerle başlıyor: "Odaya girdikten sonra cerrah beni sessiz ve yumuşak hareketli olmam için uyardı. Hastanın omurgası fazlasıyla kireçlenmiş, omuriliğe felç edecek derecede baskı yapıyordu. Hastayı tavana asmak, omurların gerilmesini ve cerrahın onlar üzerinde çalışmasını sağlıyordu. Omurlar üzerinde yapılacak yanlış bir hareket hastanın bundan sonraki yaşamını felçli geçirmesi demekti."

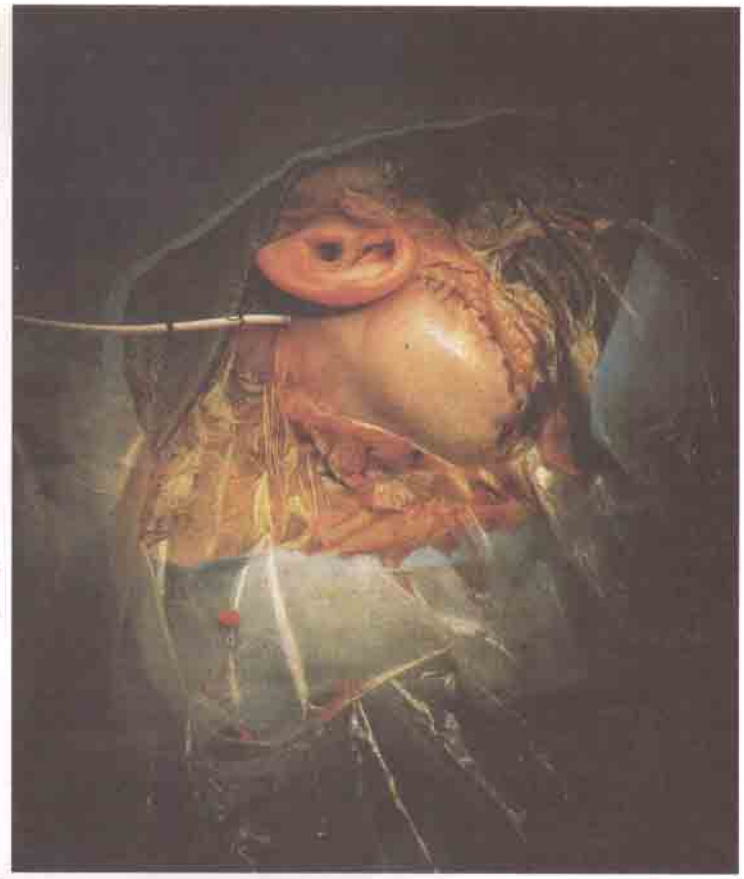
Max Aguilera-Hellweg, o gün cerrahın fotoğralarını çekmek için orada bulunuyordu. Fakat bir anda cerrah Frances K. Conley geri çekildi ve "Şuranın fotoğrafını çek" dedi. Fotoğrafçımız bir an korkuya kapıldığını belirtiyor. Karşısında ışıklar altında, beyin sakından kuyruk sokumuna kadar açılmış omurilik ve kalın sinir dokusu duruyormuş. Bu görülen dünyanın en savunmasız şeyiydi. Fotoğrafçı şaşkınlığını üzerinden atıp fotoğraf makinesini yerleştirdi. Ameliyathanenin ışık kaynağı hastanın üzerini aydınlatıyor, fakat göreceli olarak diğer alanları karanlık gösteriyordu. Fotoğrafçıya göre bu özel ışık ve büyük formatlı fotoğraf makinesi, resmin yüksek çözünürlükte oluşu ve 3 boyutlu algılanmasının ardındaki önemli faktörler.

Fotoğrafçı yedi yılda, dokuz ayrı hastahanede 50 değişik cerrahi yöntemi görüntülediğini belirtiyor. Bu hastahanelerden bir kaçı şöyle: Johns Hopkins Hastahanesi, Yale-New Haven Hastahanesi, Colombia Presbytrian Tıp Merkezi, New York Üniversitesi Tıp Merkezi ve California Üniversitesi San Francisco Tıp Merkezi. Fotoğraflar gizi açığa çıkarıyor. Bazı insanlar fotoğrafları çok rahatsız edici bulduklarından bakamadıklarını belirtiyorlar. Diğerleri, bu fotoğrafların, kendi vücutlarıyla, önceki deneyimleriyle, tedavi yöntemleriyle, hatta ölümle ve yaşam ile ilgili soruların cevaplarına giden yolu gösterdiklerine inanıyor. Ne de olsa fotoğrafın anlamı bakanın gözündedir. Fotoğrafçı, Tibet'li bir keşişin kendisine, insan vücudunu santim santim baştan aşağı ince bölümlere ayırsa da hem klinik hem şiirsel anlamda ruhu bulamayacağını, aslında insanın vücudunu açarak bizim kim ve ne olduğumuza dair soruları çoğaltacağımızı söylediğini belirtiyor.



Yüz kemikleri ile ilgili ameliyatlarda herhangi bir yırtığı ya da kazayı önlemek için gözkapakları fotoğrafta görüldüğü gibi dikiliyor. Bu hasta çocuğun kafatası kemiklerinde düzensiz gelişim gözlenmiş. Cerrahlar ameliyatta kafatasının alt kısımlarını ve yüz kemiklerini tekrar şekillendiriyorlar. Ameliyat hastanın beyninin çok yakınında geliştiğinden, sinir cerrahı önce kafatasını çıkarıyor, daha sonra plastik cerrah düzeltmeleri gerçekleştiriyor. Bu ameliyatta çocuk sinir cerrahı Benjamin S. Carson ve çocuk plastik cerrah Craig Vonder Kolk büyük başarı sağlıyorlar ve kafatası kemiklerinin büyüme hızını % 9'lara düşürüyorlar.

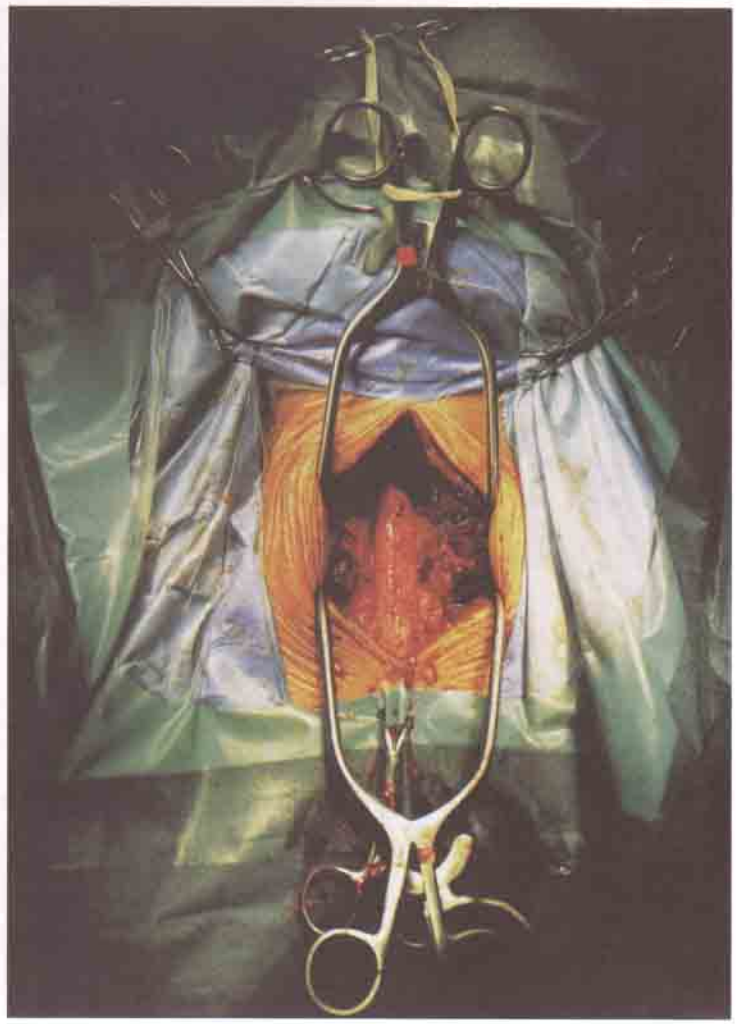
İki yaşındaki bir kız çocuğunun kulak ameliyatı. Doğuştan, sinirsel kaynaklı olarak sağır olan hastanın iç kulağına, Noel L. Cohen, elektronik bir alet yerleştiriyor. Bu aygıt beynin işitme korteksine sinyal yollayan, işitme sinirlerini uyarıyor. Fotoğrafın sol tarafında görülen beyaz tüp, kesiğin altında biriken suyun toplanmasına yarayan bir tür cerrahi su yolu. Bu beyaz tüp ameliyat bittikten bir gün sonra alınmış ve çocuk evine yollanmış. Bu tür bir alet yerleştirildikten sonra kazanılan işitme duyusu normalden çok farklıdır. Bir kere doğal işiten bir insan elektronik aygıtı kullandığında, sesin yanlış hızda dinlenen bir kayıttan ya da Donald Duck'tan geldiğini söyleyebilir. Fakat zamanla ses daha normal gelmeye başlar.



Omurilik yedi omurun arka kısımlarının ayrılmasıyla ortaya çıkarılmış. Sırt kısmındaki parçalar kireçlenmiş, bunlar omuriliğe basınç yaparak felçe yol açıyorlar. Frances K. Conley, hasta kafatasından tavana asılı haldeyken, beş saatlik bir ameliyat gerçekleştirmiş. Bu başarılı operasyon, California'da, Emekliler İdari Tıp Merkezi'nde yürütülmüş.

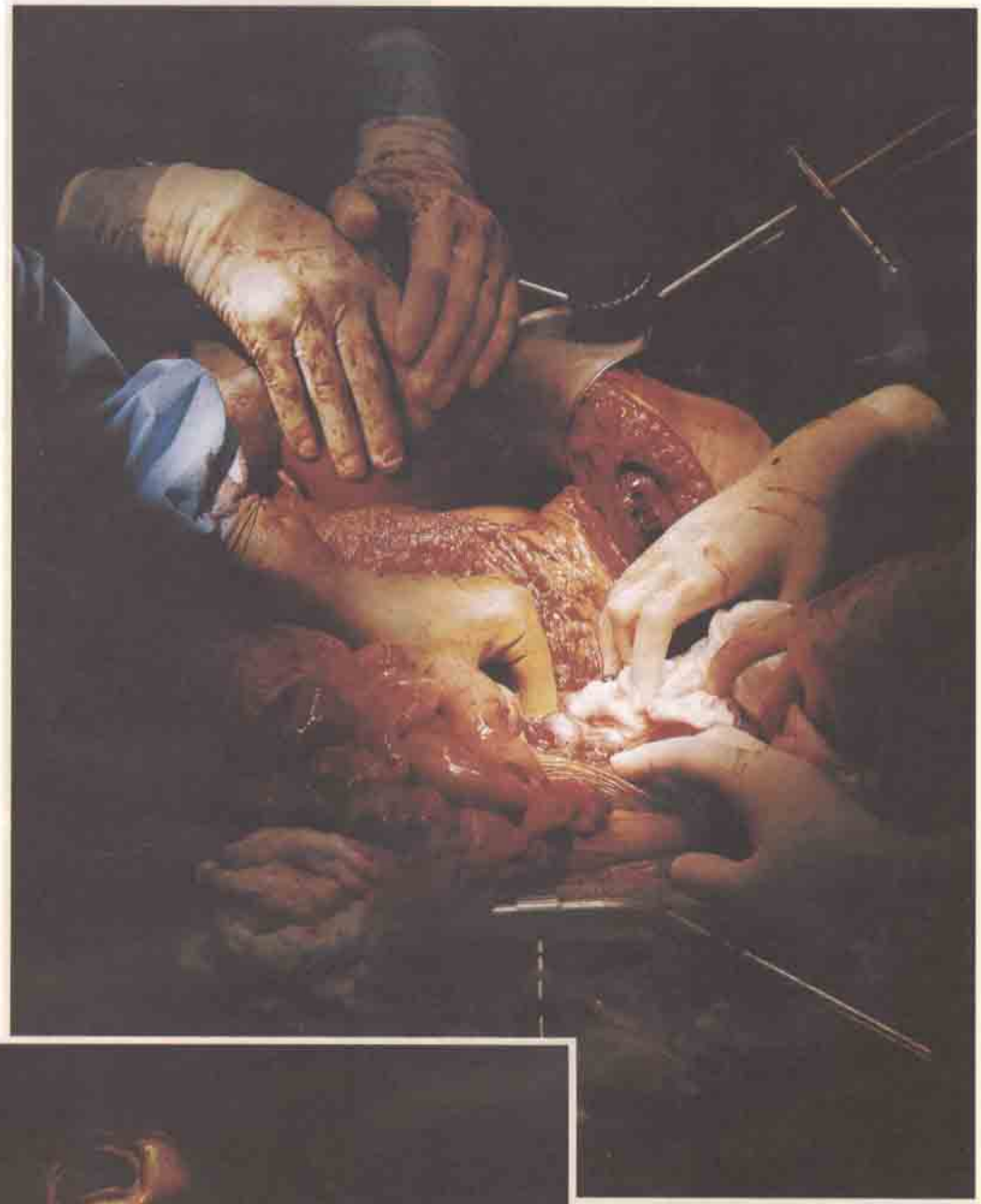
Tipik bir mafsal iltihabı rahatsızlığında, doğal diz yerine çelik ve plastikten yapılmış eklem yerleştiriliyor. Fotoğrafta görülen kesme aleti, dizin etrafına yerleştiriliyor ve cerrahın zarar görmüş dokuyu ve kemiği rahatça çıkarmasını sağlıyor. Prostetik eklem, yeni olan yüzeyin yumuşak ve doğal hareketleri için dikkatle monte edilmelidir. (Bu ve bir sonraki fotoğrafta görülen saydam, turuncu materyal, Betadin ve İyot temelli dezenfektanlarla kaplı bir cerrahi örtüdür.) Bu ameliyatı optopedist cerrah Walter R. O'Brien California'daki St. Johns Hastahanesi'nde gerçekleştirmiş. Burada görülen hasta genel anestezi altında, fakat bazı durumlarda belden aşağısı için lokal anestezi uygulanıyor.





Burada görülen karaciğer nakli fotoğrafı, cerrah karın boşluğunu kapatmadan az önce çekilmiş. Hasta, Asya'da çokça rastlanan Hepatit C hastalığına yakalanmış altmış yaşlarında bir kadın. Hepatit yüzünden zarar gören ve organ nakli için ameliyat olan hastaların % 50 sinde hastalık karaciğerde yineliyor. Nakil, hastalıktan kaynaklı siroza yakalananlara bir yıl daha yaşama hakkı sağlıyor. Bu operasyonu gerçekleştiren cerrah San Francisco Tıp Merkezi'nden Nancy Ascher.

Doğumdan sonraki anlarda, bir erkek çocuk hala göbek bağı bağlı olarak annesinin karnında dinleniyor. Doğumu sezaryen ile gerçekleştiren doktorun ismi Gerardo Del Zalle. Sıvı birikmesi, her ne kadar doğumdan sonra inse de, testislerde genellikle şişme yapıyor.

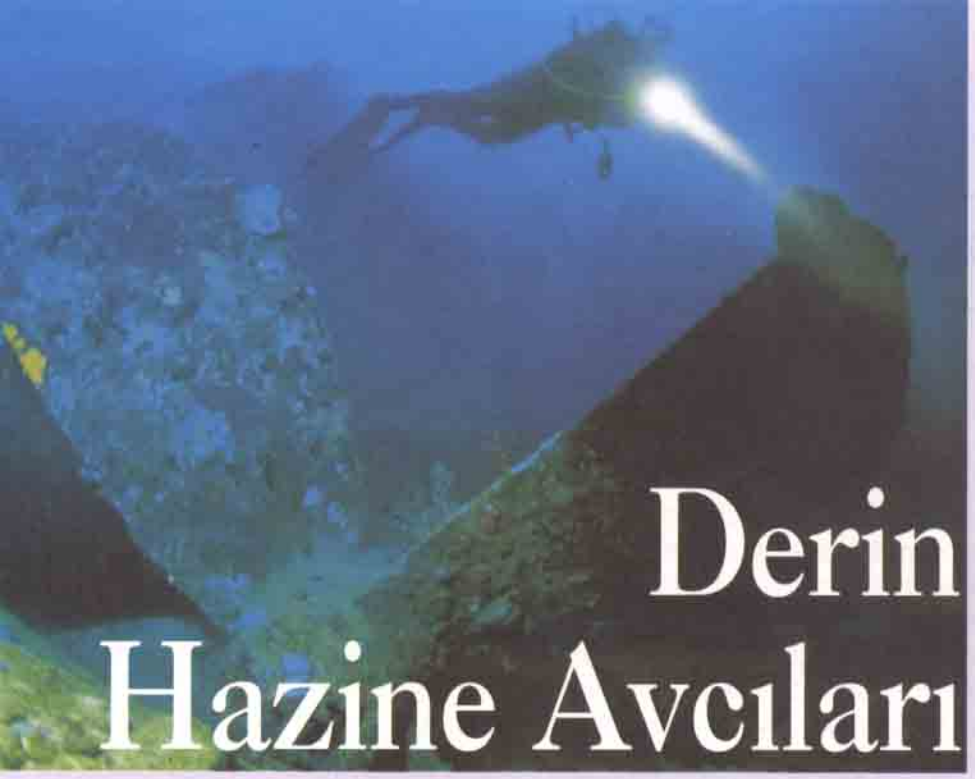






Max Aguilera-Hellweg
"The Hidden World of Surgery", *Scientific American*, Haziran 1996

Çeviri : Özgür Ergin



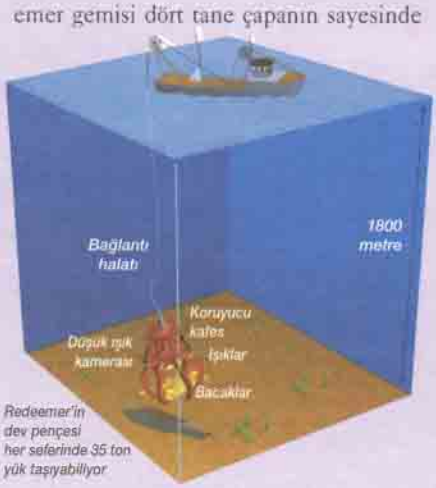
Derin Hazine Avcıları

İspanya'nın Atlantik sahilinde Şubat 1979 yılında çıkan bir fırtına François Vieljeux adlı kargo gemisinin sonu oldu. Tanzanya'nın Dar es Salaam limanı ile Kuzey Avrupa limanları arasındaki rutin seferini yapmakta olan gemi bir anda suyun 1250 metre altına gömüldü. Bakır çubuklar ve çinko levhalar taşımıyor olsa bugüne kadar çoktan unutulmuş olabilirdi. Günümüz fiyatlarıyla François Vieljeux'un kargosu 13 milyon pound değerinde ve derinlerdeki hazinelerin avcıları için önemli bir av.

Bu yılın Nisan ayında Redeemer adında, İskoç bandıralı eski bir balıkçı teknesi batığı bulmak için yola çıktı. Şu anda da batığın üzerinde demirli. Yaz boyunca Fransız gemisinde yüklü bulunan 6600 ton bakır ve 700 ton çinkoyu kurtarmak için uğraşacak. Redeemer'ın sahibi Deep Water Recovery (DWR) adlı bir İskoç firması. DWR, okyanus tabanından batık çıkaran iki şirketten biri. Bu iş ekonomik yönden büyük riskler taşısa da, çıkarılan kargonun değeri alınan riskleri karşılayabiliyor. Bu yüzden DWR ve rakibi Deepsea Worker (DW) derinlerden çok miktarda kargo çıkarmayı sağlayacak yeni teknik üzerinde çalışıyorlar.

Uzmanlaşmış ilk derin su batık çıkarma işlemi, 1920'lerde bir İtalyan firması ile ortaya çıktı. Firma en büyük başarısını, bugünün değeri ile 22 milyon İngiliz sterlini tutarında altını Fransa'nın kuzeybatı sahilinde, 120 metre derinlikten çıkararak sağladı. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, bir İngiliz firmazsı olan Risdon Beazley, 1300 tonluk gemisi Droxford ile savaş zamanı kalıntılarını taramaya başladı. 300 metreden daha az derinde olan her değerdeki batık ile uğraşan firma, bu derinlikte bulunabilecek hemen herşeyi tüketerek, kendi başarısının kurbanı olup 1978 yılında kapanmış. Şu anda yeryüzünde sadece derin su batıkları kalmış durumda. DWR ve DW bu kalıntıları kurtarma konusunda alışılmamış bir başarı göstermişler. Sandıklar halindeki değerli metali çıkarmak kolay. Böyle küçük batıklar bile karlı olabiliyor. Ancak, günümüzdeki derin su kurtarma firmaları nikel, bakır ve kalay gibi daha az değerli metallerle yetinmek zorunda. Üstüne üstlük karlı olabilmesi için çok miktarda çıkarılması gerekiyor. Yakın zamana kadar bu işlem sadece sığ sularda geçekleştirilebiliyordu. Beş yıl öncesine kadar derinden kargo çıkarma rekoru sadece 360 metre idi. DWR beş sezondur François Vieljeux'un kargosunu 1 kilometreden daha derin bir yerden çıkarmaya çalışıyor. Geçen yıl DW firması da Avrupa sularında, benzer derinliklerden yarım düzine batık çıkarmıştı.

DWR firmasının 116 tonluk Redeemer gemisi dört tane çapanın sayesinde batığın üzerinde sabit olarak duruyor. François Vieljeux'un geniş ambar kapakları, Redeemer'ın 2.6 metre açıklığa sahip, 6 parmaklı "pençe"sine kolay erişim imkanı sağlıyor. Pençe her seferinde 3.5 tona kadar yük taşıyabiliyor. Batık geminin yükleme planı bilindiği için en değerli kargo hızlıca yüklenebiliyor. Pençe, 1800 metre uzunluğunda, 60 ton çekme dayanıklığına sahip bir bağlantı halatının ucuna asılı. Su altı ışıkları ve düşük ışık kamerası teknedekilerin aşağıda neler olup bittiğini görmesini sağlıyor. Kamera, basınca dayanıklı bir odanın içine yerleştirilmiş. Oda da koruyucu bir kutunun içinde yer alıyor.



Redeemer'in dev pençesi her seferinde 35 ton yük taşıyabiliyor

François Vieljeux'un yattığı derinlikte ekipmanların 100 atmosferden fazla basınca dayanıkla olması gerekiyor. Pençenin masif çelik olan bölümleri için bu sorun oluşturmasa da, hareketli kısımlar ağırlığı azaltıp, manevra kabiliyetini artırmak için içi boş olarak yapılmış. Bu kısımlarda, içeriye suyun girip basıncı dengelemesi için delikler açılmış. Bu tasarım daha derin yerlerde de çalışabilecek kadar sağlam. Ancak daha derin yer demek daha uzun bağlantı halatı demek. İşte bu nokta da sorunlar başlıyor. Şu anda kullanılan bağlantı halatının ortasından güç kabloları ve koaksiyel veri kablosu geçiyor. Bu kabloları üç kat, ağırlık taşıyan çelik kablo çevreliyor. Halatı uzatmaya engel olan önemli noktalardan biri kablonun taşıyabileceği güç miktarı. Bu, kablo boyunca gerçekleşen voltaj düşmesi ve kaybolan ısı miktarı ile sınırlanmış durumda. Kayıpları karşılamanın tek yolu gücü artırmak. Bu ise daha kalın ve ağır bir güç kablosu ve bağlantı halatı demek. Ayrıca fazladan güç, kaybolacak daha fazla ısı anlamına da geliyor.

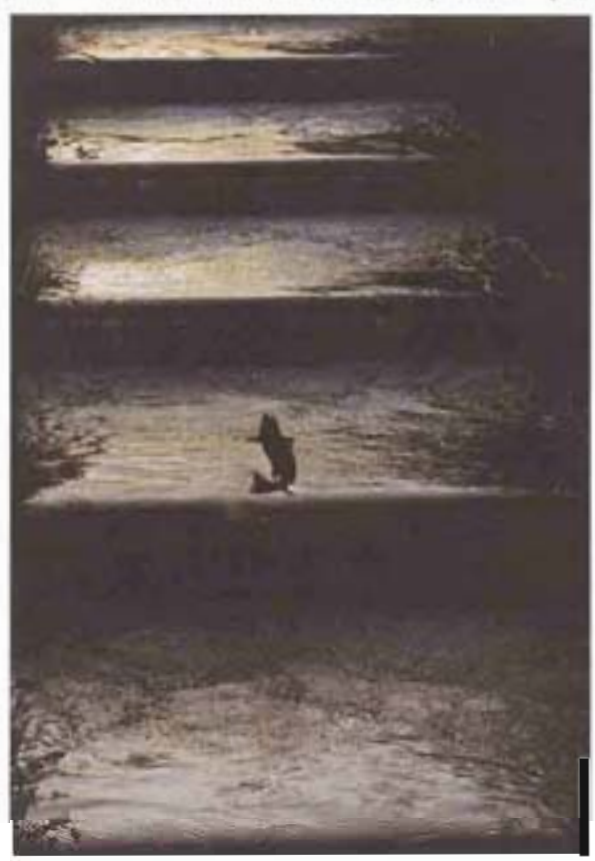
Tüm bu sorunlarla başedebilmek için halat yeniden tasarlanmış. Yeni kuşak taşıma halatının ağırlık taşıyan iç kısmında çelik yerine, onun kadar sağlam, ancak daha hafif olan karbon elyafı kullanılmış. Bu hafiflik sayesinde daha kalın ve ağır olan güç kablosu kullanılabilecek. 41 000 sterline malolan bu tasarımın 6 000 metre derinliğe inilmesini sağlayacağı düşünülüyor. Bu sayede DWR okyanus tabanın %95'ine ulaşabilecek. Firma bu kabloyu ilk olarak Eylül ayında, François Vieljeux başarısının sağladığı mali gelirle, şu anda yapılmakta olan yeni tekneleriyle denemeyi umuyor.

Tara Patel,
"Treasure Hunters of the Deep", *New Scientist*, 29 Haziran 1996
Çeviri: Murat Maga

Bir "Su" Masalı

"Ve sonsuz boşluktan Gaia (Toprak Ana) doğdu. Gaia tek başına Uranos'u (Gök), Pontos'u (Deniz) ve Dağ'ları yarattı. Ardından oğulları Uranos ve Pontos'la birleşerek, artık yaratılmış olan evreni Tanrısal yaratıklarla doldurdu. Annesi Gaia ile birleşen Pontos'tan Deniz Tanrıları ve Tanrıçaları meydana geldi. Gaia ile Uranos'un oğlu Okeanos ve kızları Tethys'in birleşmesinden üç bin Irmak Tanrı ve Okeanos Kızları adı verilen üç bin dişi meydana geldi. Okeanos karayı ve denizi çevreleyen büyük bir ırmaktı. Her şeyin de ilk ilkesiydi. Deniz sularının, göl, nehir ve kaynak sularının başlangıcıydı. Güneş Okeanos'un dalgalarından doğup, Okeanos'un dalgalarından batardı. 'Mutluluk Ovası'nda karısı Tethys'le birlikte yaşayan yaşlı Tanrı Okeanos, Olympos'taki hiçbir toplantıya katılmaz, dünyadan uzak yaşardı. Pontos'la Gaia'nın oğlu olan Nereus'a 'Deniz İhtiyarı' denilirdi. Tüm diğer Su Tanrıları gibi geleceği bilme gücüne sahipti ve istediği kılığa girebiliyordu. Nereus zaman zaman yarı beline kadar su yüzüne çıkardı ve Okeanos kızı Doris ile evliliğinden olan Nereus Kızları babalarının çevresinde dans ederek şarkı söylerlerdi. Gaia ile Uranos'un oğullarından Kronos ve kızları Rheia'nın birleşmesinden doğan Poseidon, Deniz ve Su Tanrısıydı. Kardeşleri Zeus ve Hades'le birlikte babalarını devirdikten sonra çekilen kurada denizler Poseidon'a düştü. Üç çatallı mızrağıyla bilinen Poseidon, depremler ve tatlısu kaynaklarının Tanrısıydı. Poseidon'la Amphitrite'in oğlu Triton, dalgaların dibinde, altın bir sarayda oturur ve çevresine korku saçardı. Triton'un yarısı insan, yarısı balıktı. Atların çektiği bir arabayla dalgaların üzerinde gezerdi. Denizi dalgalandırmak için elindeki kavkıyı hızla sallardı, sakinleştirmek için de denizi üflemesi yeterdi. Messina Boğazı'nda oturduklarına inanılan Skylla ve Kharybdis iki korkunç deniz canavarıydı. Önceleri güzel bir Tanrıça olan Skylla'yı Amphitrite kıskandığı için deniz canavarı haline getirdi. Kharybdis ise çok obur olduğu için Zeus'un yıldırımlarını çekti ve deniz canavarına dönüştü. Günde üç kez kusan Kharybdis, üç kez de suları içine çekerdi. Bu iki canavar oturdukları boğazdan kimsenin geçmesine izin vermezlerdi. Bir de sularda yaşayan Peri Tanrıçalar vardı. Nympha adı verilen bu Tanrıçalar ölümlüydüler. Naias'lar dere ve ırmak; Kreniad'lar kaynak ve çeşme; Limnead'ler ise gölcük Nympha'larıdır. Tükenmeyen bir gençlikleri ve asla bozulmayan güzellikleri vardı. Yaşadıkları yeri koruyan bu güzeller Apollon, Artemis ve Pan gibi Tanrılara eşlik ederler, zaman zaman da insanlarla evlenirlerdi. Bazen de Hylas'a yaptıkları gibi yakışıklı delikanlılara tutulduklarında onları alıkoyarlardı."

İLK zamanlarda doğal olayların nedenini doğaüstü güçlere bağlayarak açıklamaya çalışan insanlar, birçok şeyi olduğu gibi suları, gölleri ve ırmakları da tanrılaştırıyordu. Sular zaman zaman anlayamadıkları olaylara neden oluyordu. Seller, yağmurlar, karlar ürkütücü ve yaşamlarını zorlayıcı olabiliyordu. Kontrol edemedikleri bir güç olan "su"yu anlamak zordu. Antik Çağ filozoflarının yaşam ve canlılığın temeli üzerine düşünmeye başlamalarıyla, bu durum biraz değişmeye başladı. Bu filozofların çoğu her şeyin nedenini yalnızca maddelerle açıklıyorlardı. Var olan her şeyin temelinde bir elementin olduğunu düşünüyorlardı. Hiçbir şeyin yoktan var olamayacağını ya da yok edilemeyeceğini kabul eden bu görüşün ilk savunucularından biri Thales'ti. Thales, kaheı olan "öz"ün "su" olduğunu düşünüyordu. Thales'in "ilk neden (arkhe)"in su olduğu ilkesi, o devre kadar ortaya atılan görüşlerden ayrı düşünüyordu. Ona göre, her şeyin varlığını sürdürmesi suya bağlıydı; besinler nemliydi; tohumlar nemli bir yapıya sahipti ve nemli şeylerin yapısındaki öz, suydu. Thales'in "ilk neden" ilkesi daha sonra Anaksimandros tarafından eleştirildi. Anaksimandros, suyun ateşi söndürme özelliğinin olması nedeniyle her şeyin kaynağı olamayacağını öne sürdü ve ilk nedeni "sınırsız", "sonsuz" (apeiron) olarak nitelendirdi. Thales'ten farklı düşünen yalnızca Anaksimandros değildi. Anaksimenes de dünyanın temel bileşeninin su ya da sınırsızlık olmayıp, "hava" (aer) olduğunu düşünüyordu. Herakleitos da arkhe olarak "ateş"i düşünüyordu. Thales'in maddeyi maddeyle açıklaması, evreni mitolojiyle açıklayan gelenekten bir kopuş olarak görülür. Anaksimandros da, Anaksimenes de Thales gibi mitolojik açıklamalarla ussal açıklamalar arasında köprü oluşturmuşlardır.



Doğa felsefesi üzerine çalışan filozoflardan biri de Empedokles'tir. Empedokles, evrenin birden çok temel maddeden oluştuğunu öne süren "Dört Öğe" kuramını ortaya atmıştır. Kendinden daha önce yaşamış olan Thales, Anaksimandros ve Herakleitos gibi filozofların görüşleriyle ilgilendikten sonra, maddeyi

"ateş, hava, su, toprak" öğelerinin oluşturduğunu düşünmüştür. Empedokles'e göre, her şey bu dört öğenin çeşitli karışım ve düzenlemelerinden oluşmaktadır. Evrende dört öğe, birbirine dört nitelikle bağlıdır. Her öğe bu niteliklerden ikisine sahiptir. Ateş, sıcak ve kurudur; sıcaklık önde gelir. Su, nemli ve soğuktur; soğuk önde gelir. Toprak, soğuk ve kurudur; kuruluk önde gelir. Bu öğelerin birbiriyle etkileşimi maddeyi yaratır. Empedokles bu öğeleri, gizemli güçler olarak kabul ettiği "sevgi" (philia) ve "nefret"in (neikos) etkilediğine inanıyordu. Sevgi ve nefret bu öğelerin bir araya gelmesini ya da ayrılmasını sağlıyordu. Sevgi bir araya gelmeyi, nefret ise ayrılmayı sağlıyordu. Empedokles'e göre, kan dört öğenin kusursuz bir karışımıydı. Aristo, onun düşüncelerini geliştirdi. Aristo'ya göre, dört öğe yalnızca yeryüzündeki maddeleri oluşturuyordu. Göklerse "ether" (yanmak, parlamak kökünden gelen bir kelime) olarak adlandırdığı beşinci bir öğeden oluşuyordu. Ona göre, dört yeryüzü öğesinin belirli yerleri vardı ve hareket bu öğelerin yerlerine ulaşmak için çabalamalarından oluşurdu. Toprak en altta, onun üstünde su, suyun üstünde hava, en üst derecede de ateş yer alırdı. Benzer dönemlerde Hint düşüncesi ise şöyleydi:

Atmandan uzay çıktı/ Uzaydan rüzgâr/ Rüzgârdan ateş/ Ateşten sular/ Sudan toprak/ Ve topraktan otlar, yiyecekler...

Âb-ı Hayat: Bengisu

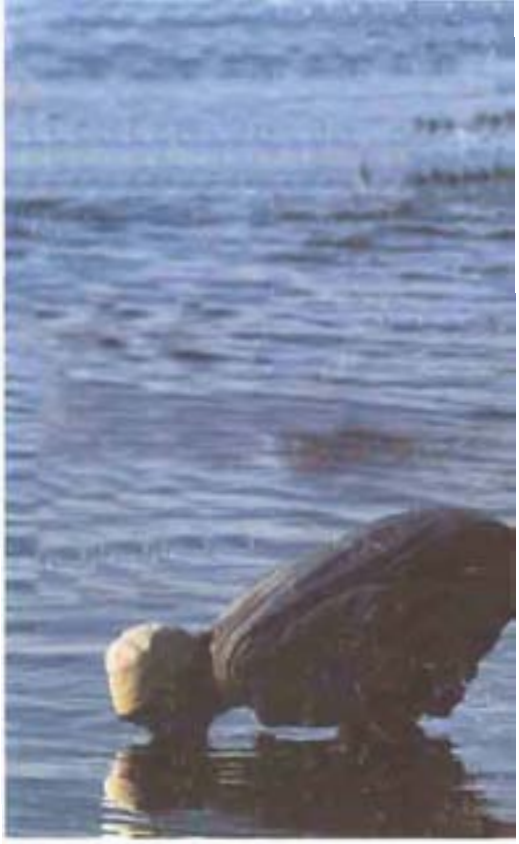
Efsanelerde, içildiğinde sonsuz yaşam yani ölümsüzlük veren sulardan bahsedilir. Bazen de suyu kurbanlarını öldürmek için araç olarak kullanan insan, ölümsüzlüğe suyla çare bulamamış olsa da, kimi şifa kazanmak, kimi susuzluğunu gidermek, kimi temizlenmek, kimi enerji elde etmek ve kimi de zamanı ölçmek için sudan yararlanmış.

Suyun en sevimsiz kullanımlarından biri Maya'larda vardı. Maya'lar Yağmur Tanrısı Chac'tan yağmur istemeleri için pek çok genç kızı kutsal olduğuna inandıkları bir kuyuya atarak kurban ederlerdi. Zavallı kızlar için aslında yaşam kaynağı olan su, bu durumda ölüm veriyordu. Maya'larda kızların ölümünde araç olan su, tarihte birçok uygarlığın da doğumuna neden oldu. Mezopotamya ve Mısır'daki uygarlıkların doğumu Dicle, Fırat ve Nil nehirlerinin varlığıyla ilişkiliydi. Sümerler, Dicle-Fırat deltasının balçıklı ve zorlu koşullarında yaşamaya çabalamışlardı. Büyük olasılıkla suyun onları bu kadar zorlaması, onların Mezopotamya Su Tanrısı olarak kabul ettikleri Ea'ya inanmalarına neden olmuştu. Ea, "su evinin tanrısı" demekti. Su kenarı kültürleri olarak kabul edilen bu tip kültürlerde su aynı zamanda korku verirdi ve tahrip ediciydi. Bu bakımdan doğanın çok yakından izlenmesi gerekiyordu. Kutsallaştırmaya çok eğilimleri olduğundan, geleceği tahmin üzerine birçok teknikleri vardı. Oleografi denilen teknikte de suya dökülen yağların oluşturduğu şekilleri okuyarak geleceği öğrenmeye çalışırlardı. Mısır'da ise Nil çöle yaşam vermişti. Yıllık taşkınların ulaştığı çöl sınırına kadar toprak verimli ve üretkendi. Bütün yerleşim yerleri Nil boyunca kurulmuştu.

Tarihte suları kazanmak için savaşlar oldu ve bazen de su tarihe hükmetti. Kimi topluluklar tarihlerinde tüm enerjilerini su için savaşarak geçirdiler. Toprakları çölde olan Türkmen'ler de bu tür topluluklardandı. Her Türkmen kabilesinin çok uzaklardaki akarsulardan ya da ender yağan yağmurlardan gelen sularla dolu özel bir kanalı vardı. Aynı kabile içinde bile su savaşları olurdu. Suyu elinde bulundurmak güç kaynağıydı. Su saat tutularak kullanılırdı.

Çölde yaşam kurmaya çalışmanın tersine, Aztekler de herhalde gölde "yüzen bahçeler" kurmanın zorluğunu yaşamışlardı. Mexico vadisindeki Texcoco Gölü ortasındaki adalarda yaşayan Aztekler, nüfus artışı sonucunda verimli toprakları yetmez olduğundan, göl üzerinde "Chinampas" adını verdikleri yüzen bahçeler yaptılar ve bu bahçelerde, mısır, kakao, domates, kauçuk yetiştirdiler.

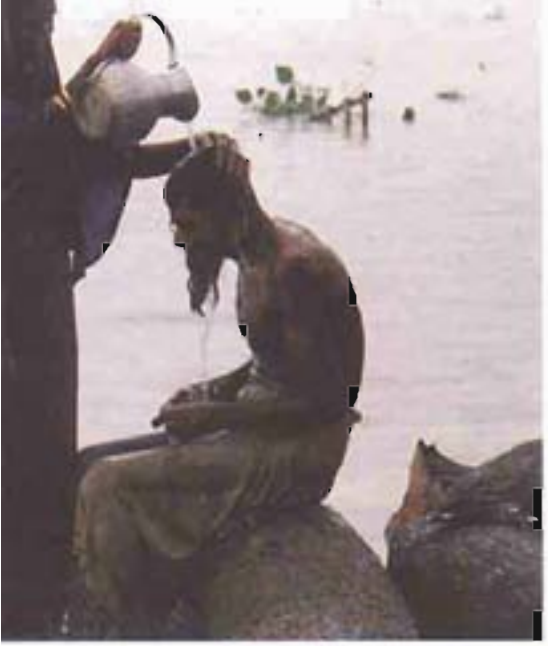




Aztekler gölü tarlaya çevirirken, bazı Afrika halkları ve Eski Romalılar gibi topluluklar da "su saat"leri (Clepsydra) geliştirdiler. Suyun bir hazne içinden yavaş yavaş akmasına dayalı olarak çalışan bu araçlar birçok değişik amaçla kullanılmasının yanında, temel olarak hatiplerin konuşma sürelerini ölçmek için kullanılırdı. Su saatleri insanlık için pek önemli olmasa da, suyun enerjisinden yararlanılan ve daha fazla önem taşıyan birçok alet geliştirildi. Su değirmenleri ve çarkları günümüzdeki su türbinlerinin başlangıcını oluşturdu. İş barajlara kadar dayandı.

Su büyü malzemesiydi. Su korku verirdi ve hatta tufan nedeniydi. "Nuh, tufan suları her yanı kaplamadan önce, çocuklarını, karısını ve çocuklarının karılarını alarak gemiye girdi. Yedi gün sonra tufan suları yeryüzüne dökülmeye başladı. Kırk gün kırk gece yağmur yağdı. Sular kabararak gemiyi kaldırdı. Suların üstünde yüzmeye başladı gemi. Sular gittikçe artıyordu. En yüksek dağlar bile sularla örtülmüştü. Yeryüzünde yaşayan bütün canlılar, kuşlar, evcil ve yırtıcı hayvanlar, sürüngenler ve insanlar yaşamlarını yitirdiler. Yalnızca Nuh ve yanındakiler kurtuldu."

Su sesi sakinleştiriciydi. Nargiledeki su ise keyif için süzgeç işi görüyordu. Suya şifa bulmak için başvurulabiliyordu. Su kaynaklarının şifa verdiği inancı



yaygındı. Eski Mısır ve Yunan'da, Hekimlik Tanrısı Askleipios için yapılan tapınaklar genellikle su kaynaklarına yakın olurdu. Hinduların ölülerini yakmak için yaptıkları tapınaklar, kutsallığı çok eskiye dayalı olan Ganj nehri kıyısında yerleştirilirdi. Hindular, cennete gidecekleri inancıyla ölülerini Ganj sularına bırakırlar ve her yıl ocak-şubat aylarında arınmak için yıkanma törenleri düzenlerler. Hıristiyanlık ve Müslümanlık da dahil birçok dinde suyla arınmaya ilişkin uygulamalar vardır. Dünya'nın tüm sularının Kozmik Tanrı Varuna'ya koştuklarına inanan Veda'lar, bir yıkanma töreninde suya şöyle sesleniyorlar:

Ey Su, çabuk davran/Bize güç ver/Bizim büyük neşe olarak bildiğimizi/Ne aktı nimetsin sen/Bırak onu paylaşalım/Seven kutsal ana tanrıçalar gibi/Sana onun adına yaklaşıyoruz/Onun yerine hızla gidiyorsun/Bize gücünü ver Su!

Su Güç'tü, Yaşam'dı, Canlılık'tı. Yaşamın temelindeki kimya, canlı dokularındaki suda gerçekleşiyordu. Canlılık, ilk denizlerde ortaya çıkmıştı. Hücrelerin yapı ve işlevleri suyun özelliklerine bağlı olarak belirlenmişti. Embriyolar suyun içinde özenle korunmaya başladı. Diğer sıvılara göre olağandışı özellikleri olan su, Dünya'da yaşamın başlangıcına tanıklık etti.

H_2O

Hidrojen ve oksijen gazı birleştiğinde kendileri gibi gaz olmayan sıvı, su ortaya çıkar. Hidrojenle oksijen birbirlerine karşı oldukça güçlü bir çekim içindeler. Bu çekim, iki hidrojen atomunun bir oksijen atomuyla bir çift elektronu paylaşmalarıyla sağlanıyor. Ama bu paylaşım pek o kadar da eşit değil; oksijen, elektronları hidrojene göre daha çok çektiğinden, elektronlar oksijene daha yakın duruyor. Bu durum da, su molekülünün kutuplanmış olmasına yol açıyor. Su molekülleri birbirleri arasında da özel bir çekim var. Bir su molekülünün oksijeni, öbürünün hidrojenine hidrojen bağlarıyla bağlanıyor. Sıvı haldeki su moleküllerinin sürekli hareket halinde olması nedeniyle, bu bağlar hızla koparlar ve yeniden oluşurlar. Yani su buharlaşır ve sonra yeniden sıvılaşabilir.

Su, birçok kimyasal bileşiği çözdüğü için çok sayıda canlının yaşama ortamıdır. Suyun çözücülüğünün en iyi örneği tuz ile su arasında gözlenebilir. Tuz, iyonlarına ayrılabilen, su ise kutuplanmış bir bileşiktir. İşte, suda çözünmek için harika bir neden. Tuz ve şeker gibi moleküllere "su seven (hidrofilik)" suda çözünmeyen ve kutuplanmamış olan bileşiklere de (yağlar gibi) "sudan korkan" (hidrofobik) adı verilir. Suda bulunan yağ molekülleri bir araya gelerek gruplaşırlar ve sudan uzaklaşmaya çalışırlar. Bileşikler suda çözünebiliyorsa, lekeleri de suyla yıkanarak çıkar. Oysa yağlar gibi suda çözünmeyen maddelerin lekelerinin çıkması için deterjan ve sabunların yardımına gerek vardır. Deterjan moleküllerinin bir tarafı suyu severken diğer tarafı sudan korkar. Sudan korkan taraf yağ molekülüne tutunur; diğer taraf da suda çözündüğünden, yağ moleküllerinin neden olduğu istenmeyen lekeler kumaştan uzaklaştırılabilir.



İki hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşan su molekülü ve buz kristalinin üç boyutlu yapısı

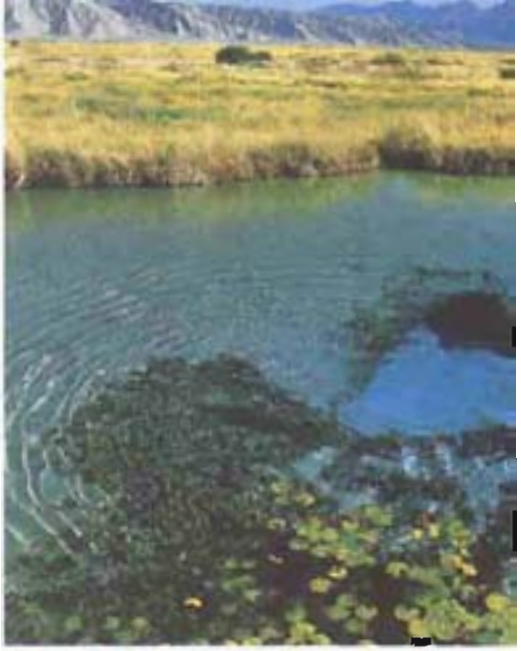
Hayat Veren Kül: Su

Ali Demirsoy
Prof.Dr. Hacettepe Üniversitesi

Öyle bir molekül düşünün ki, bu molekül, evrende en çok bulunan hidrojen ve oksijen gibi atomların birleşmesiyle ortaya çıkan küden oluşsun, maddenin katı, sıvı ve gaz halini belirli bir sıcaklık derecesinde gösterebilsin, içerisinde birçok maddenin çözünmesine izin verebilsin, sıvma sıcaklığı çok yüksek olsun, maddenin her üç halinde, özellikle sıvı halinde sıcaklığın olsun, elastik (plastik) bir polimerin (proteinlerin) yapısını koruyacak sıcaklıklarda hem sıvı halinde bulunsun hem de katı, sıvı ve gaz halleri arasındaki döngüsünü tamamlayabilsin ve istendiğinde bol miktarda bulunabilsin. Bu eşsiz molekül, hepinizin hemen tanıyacağı, bilinen yaşam formlarının temel öğesi olan "Su" dan başka birşey değildir. Karmaşık işlevleri yürütecek bir canlılık yapının, sudan başka herhangi bir molekülü canlılık ortamı olarak kullanabileceğini düşünemiyoruz. Sıvı halinde su, aktif canlılık için temel koşuldur. Bu durumu yanıtmayan bir gökcisminde, karmaşık bir canlılığı aramanın hayal olduğunu söyleyebiliriz... Evrenin sıvı su olan her yerinde, dünyadaki canlığa benzesin ya da benzemesin, potansiyel olarak canlığın oluşmasını bekleyebiliriz.

Evrendeki her gök cisminin üzerindeki su molekülünün hepsinin birbirine benzeyen ilginç bir öyküsü olmalıdır. Gök cisimlerinin hemen hepsi, başlangıçta çok sıcak bir küre oldukları için, su moleküllerinin de gaz halinde olması kaçınılmazdır. Enerji tasarrufu ilkesi evrenin (termodinamiğin) bir kuralı olduğuna göre, bu gök cisminin sıcaklığının bir süre sonra, düşmesi de öykünün bilinen bir evresi olacaktır. İşte, 100 °C'nin altına düşen her sıcaklıkta, su molekülü taşıyan bir ortam, karmaşık moleküllerin oluşması, bu bağlamda DNA, RNA ve proteinleri üretmeye namzet bir ortam olacaktır. Kendini çoğaltabilen bir molekül oluşunca da canlığın ilk molekülü oluşturulmuş olacaktır. Bu molekülün kendisi ve oluşturacağı kuşaklar, referans sistemi olarak suyu kullanacağı için, ilk olarak suyun varlığını ve yokluğunu, gerektiğinde onun miktarını tanımak gerekecektir. Bunun için, canlığın ilk yaptığı girişimlerden biri, kendi bünyesi ile su ortamı arasındaki ilişkiyi düzenlemek amacıyla hücre zarını oluşturmak olmuştur. Bu zar ve diğer bazı yapılar, her iki ortamdaki suyun derişimini denetleyen bir görevi üstlenmiştir. Bu nedenle, ölüme yaklaşmakta olan herhangi bir canlının en son yitirdiği düzenleme sistemi, osmoz sistemi olur. Çünkü korunması gereken en önemli nitelik, su varlığının denetimidir. Yola böyle bir tüzükle çıkan canlılık, evrim süreci içerisinde, insanı hayranlığa ve şaşkınlığa sürükleyen çok ilginç uyumları da gerçekleştirmiştir. Bunların hepsi ya yaşamlarını sürdürebilmek için ya yeni bir ortama uyum sağlayabilmek için ya da işlevlerini en yüksek verimlilikte kullanabilmek için yapılmıştır.

Suyun, canlığın çeşitlenmesinde, en belirleyici etmen olduğunu görmekteyiz. Yaşam ve çeşitlilik, özünde, suyun bir fonksiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Suyu en iyi kullanan canlılar başarılı olmuş, kullanamayanlar yaşam sahnesinden silinmişlerdir. Bu uyum, canlılara, dünyayı paralelleme hızını yaratmıştır. Suyu bol olan bir ortamda, canlı, suyu biraz daha savurganca kullanmaktan çekinmemiş; örneğin azotlu atıklarını amonyak halinde çok miktarda suyla dışarıya atmıştır. Kıza su alımı ile ilgili özel önlemler de almamış; hatta bunun için duyu organları dahi geliştirmemişlerdir. Buna karşın, su ekosisteminden kıt olan ortamlara sürüklenenler, azotlu atıklarını önce üre, daha sonra ürik asitle atmaya başlarken, dış ortamdan iç ortamlarını ayıran derileri açısından da akıllara durgunluk verecek önlemleri almışlardır. Mukus salgısından tutun, pulaşmaya, boynuzlaşmaya, keratinleşmeye, kürkleşmeye, mantarlaşmaya kadar suyun geçirgenliğini azaltacak birçok zırhı ürünlerine geçirmişlerdir. Fakat dış ortamdan tümüyle yalıtılamayacakları için, bazı pencereleri de açık tutmak zorunda kalmışlardır. Bitkilerde gözenekler, hayvanlarda ise porlar ve ter bezleri bu amaçla kullanılmaktadır. Bir canlının gözeneğinin ya da ter bezinin yapısını ya da dağılımını incelersek, onun yaşam ortamı, daha doğrusu su ile ilişkisi konusunda doğru bir yargıya varabiliriz. Canlı, özellikle kara ortamında, suyu idareli kullanabilmek için, olabilecek tüm önlemleri alır. Fakat suyu harcaması da gereklidir. Çünkü, topraktan, ancak bu yolla elementleri alabilir. Hayvanlarsa, atık maddelerini ancak bu yolla dışarıya atabilir. Canlılar, tat ve kim-



Su musluktan damlarken, her damla, musluğun ucunda biraz asılı kalıp, yerçekimine yenildikten sonra, serbest düşüş yapar. Bir dikiş iğnesi ya da jilet bir bardak suyun üstünde yüzebilir. Metal, sudan daha ağır olmasına karşın, iğne ve jilet suyun üstünde batmadan kalabilir. Bazı böcekler suyun üzerinde yürüme özelliğine sahiptir. Tüm bunlar su moleküllerin birbirine tutunma özelliği (kohezyon) sayesinde oluşan yüzey gerilimi denilen olaya bağlı olarak gerçekleşir. Suyun yüzey gerilimini, yüzeydeki su moleküllerini birbirine ve alttaki moleküllere bağlayan hidrojen bağları sağlar. Su üzerinde yürüyen böceğin suya batabilmesi için bu hidrojen bağlarının en azından bir kısmının kopması gerekir. Bitki kökleriyle topraktan alınan su, gövdede iletim boruları içinde yükselerek yapraklara ulaşır. Buna ise, suyun kılcal hareket etme özelliği neden olur. Suyun emilebilirlik özelliği de onun odun ya da jelatin gibi maddelerin içine geçebilmesini sağlar. Çimlenmeye başlayan tohumların su alarak şişmesi, emilebilirlik özelliğine dayalı olarak gerçekleşen bir olaydır. Mısır'da piramitlerin yapımı sırasında, taşlar, suyun odun tarafından emilebilirlik özelliği kullanılarak kesilmiş. Kaya parçalarının yüzeyine çivi gibi tahta parçaları yerleştirilmiş ve daha sonra, bunlar suyla ıslatılmış. Suyla iyice şişen odun, taşın parçalanmasını sağlayan büyük bir güç yaratmış.

Yazın ilk günlerinde deniz suyu sıcaklığı, hava sıcaklığına göre daha düşük olur. Bu durumun nedeni, su sıcaklığını yükseltmek (ısıtmak) için gereken ısının havanınkine göre daha fazla olmasıdır. Suyun sıcaklığının yükselmesi ya da düşmesi, çok ısı gerektirir. Bu durum da, denizlerde ve göllerde yaşayan organizmaların sıcaklığın sabit olduğu alanlarda yaşamayı tercih etmelerine neden olur.

Hücre ve organizmalardaki su, koruyucu bir "ısı tamponu" gibi davranır. Karada yaşayan bitki ve hayvanların yapılarında çok miktarda su bulundurmaları, onların vücut içi sıcaklıklarını ortam sıcaklığındaki değişmelere karşı, değişmez tutmaya yarar. Canlılar için sıcaklığın değişmez kalması, birçok biyolojik tepkimenin ancak sınırlı sıcaklıklar arasında gerçekleşebilmesi nedeniyle önem taşır.

Diğer birçok özelliğinden olduğu gibi suyun buharlaşmasından da "hidrojen bağları" sorumludur. Buharlaşma, sınırlı, hareketlenen su moleküllerinin yüzeyden hızla havaya geçmesidir. Bu geçişin sağlanması için su moleküllerinin hidrojen bağlarının kopması gerekir. Bu işlem de ısı enerjisi gerektirir. Deriden buharlaşan ter ya da yapraklardan buharlaşan su, bir miktar ısının kaybedilmesine neden olur. Bu yüzden, buharlaşmanın soğutucu etkisi vardır. Suyun bu niteliği de canlıların vücutlarından fazla ısıyı uzaklaştırarak kendi sıcaklıklarını değişmez tutabilmelerini sağlar.

Su, sıvı halden katı hale (buz) geçerken de ilginç özellikler sergiler. Sıvıların çoğunda, birim hacimdeki madde miktarı anlamına gelen yoğunluk, sıcaklık yükseldikçe azalır. Suyun yoğunluğu da sıcaklık 4 °C civarına inene kadar artar. Bundan sonra, moleküller birbirine yaklaşır, hareketleri yavaşlar ve her bir su molekülü, etrafında bulunan diğer dört su molekülüne hidrojen bağları ile bağlanır. Ortam sıcaklığı 0 °C'ye düştüğünde, buz kristalinin yapısını oluşturan kafes şeklinde üç boyutlu bir moleküler düzenlenme oluşur. Buzun yoğunluğu sıvı haldeki suya göre daha düşük olduğundan buz suda yüzer. Suyun buza dönüşürken hacminin artmasının canlılar açısından olumlu yanları var. Göllerde su en üst tabakadan en alta doğru donar ve

yasal algıları, suya göre tanımlamayı öğrenmiştir. Böylece, tat için referans olarak kullanılan suyun tadını alamayız...

Yazın kuraklığını, kışın soğuğunu atlatabilmek için, metabolizmanın düşürülmesi gerekmiş, bunun için de su miktarının azaltılması yolu seçilmiştir. Bu nedenle, birçok tohumun içerisindeki su miktarı azaltılarak, metabolizma hızı düşürülmüş ve hızla tümüyle durdurulmuştur. Bu yolla, sadece bir yılın kötü koşulları atlatılmamış, o tohumun ya da organizmanın yıllarca canlığını koruyarak saklanması da sağlanarak soyları güvenceye alınmıştır. Öyle ki, piramitlerde bulunan bitki tohumlarının bir kısmı bugün dahi çimlenebilecek durumdadır.

Birçok organizma, vücutlarındaki su miktarını, çok değişik mekanizmalarla düzenleyerek, doğada çok zor görülen koşulları atlatma eğilimindedirler. Örneğin, Rotifera (çarklıhayvanlar), Pentastomida (iğne hayvancıkları) ve Linguatilida (dilsolucanları), yavaş yavaş soğutulmak suretiyle, -252 °C'nin altında (sıvı azottaki 17 yıl, 100 °C'de kaynayan sudaki birkaç saat canlı kalabilmişlerdir. Bu yeteneğe vücutlarındaki suyu dışarıya atmakla ulaşabilmişlerdir. Gelişmiş organizmalar, örneğin, insan, böyle bir yeteneği sahip olsaydı, - 70 °C'nin altında, sonsuz denebilecek şekilde canlığını koruyabilecekti. Fakat su, 0,00036 °C'de, hacmini, yaklaşık, 1/9 oranında artırdığı için, gelişmiş organizmalarda, hücreler patlayarak tahrip olmaktadır. Yine de, uzay çalışmaları amacıyla, bu mekanizma üzerinde ciddi çalışmalar yapılmaktadır.

Canların bir kısmı, vazgeçilmez temel maddesini, yani suyunu, besinlerinden, özellikle yağlardan aldığı hidrojen, havanın oksijeni ile birleştirerek elde eder. Buna metabolik su denir. Ağzını suya vurmadan yaşayan güveler buna tipik örnektir. Kaza, çöllerin tipik hayvanları, özellikle hepimizin tanıdığı deve, bu yolu en iyi kullanan canlılardan biridir. Bu yazıyı okuyanlar da, günde, yaklaşık 200 santimetre küp suyu, sentezleme yoluyla elde etmektedirler. Fakat, bu miktar, günlük işlevlerimiz için yeterli olmadığından, sağlıklı bir yaşam için, dışardan ek olarak alınma zorunluluğu vardır. Bu miktarın, mevsime, çalışma tarzına ve yaşam ortamına göre değişmek kaydıyla, en az 2000 santimetre küp olması gerekir. Fazla su içmekle sudan zehirlenme saptanmıştır. Bazı böbrek hastalıkları hariç, fazla suyun hiçbir zararı bilinmemektedir. Aksine, içilen suyun miktarı ile sağlıklı yaşam arasında doğru ilişki birçok gözlem ve deneye kanıtlanmıştır. "Su, hayat demektir" özdeyişi, her koşulda geçerlidir.

Yaklaşık 5 milyar yıldan beri devam eden su döngüsü, özünde, bir süzülme ve arınma işlemidir. Organik ya da inorganik maddelerle kirletilen su, buharlaşarak, bu maddelerden arınmış ve tekrar kullanıma hazır duruma gelmiş olur. Atmosferdeki oksijenin ya da partiküllerin de aşarak yeryüzüne inen su, bu seler, toprak içerisinde, özellikle kil partikülleri taşıyan katmanlardan geçerken, iyon ve elementlerini bırakarak daha da saflaştırılır ve yeraltı suları ile en temiz su olarak nitelediğimiz kaynaklar meydana gelir. İşte bu, yaşam için en kullanışlı ve sağlıklı sudur. Doğal atmosfer ve doğal toprak yapısı bu uyum için gerekli koşulları sağlar. Bu nedenle, su akıtan bir bina "su gibi temizli ol" derse, bunda kastedilen su temizlenmiş sudur. Bu durum gelecek kuşakların edebileceğine ilişkin kuşkular bugünden doğmuştur.

Sanayi devriminden sonra ortaya çıkan atmosfer ve toprak kirlenmesi, süzgeçlerin tıkanmasına ve sonuçta su kalitesinin bozulmasına neden olmuştur. Son yüzyılda ortaya çıkan tüm bu olaylar, daha doğrusu sorumsuzluklar, tüm canlı soylarını tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır. Bugün önlem alınsa dahi, toprak dediğimiz süzgecin temizlenmesi belki de yüzyıllar alacaktır. Su-yaşam dediğimiz denklemin sol tarafı yok olunca, öbür tarafın da ne olacağını, matematik bilen herkes çıkaracaktır.

Bizim oluşmamızı sağlayan en değerli madde olan su, önümüzdeki yıllarda -eğer sorumsuzluk bu şekliyle devam edersе- kardeş kavgalarına, bileşiminin büyük bir kısmını yine suyun oluşturduğu kanın, hem de acımasız şekilde akmasına neden olacak; suyun paylaşımı en önemli sorun olacaktır. Bu yazıyı okuduktan sonra, gelecek kuşakların belki de hiçbir zaman yapamayacakları bir şeyi, dünyanın belki de en güzel şeyini yapın ve tadın. Pırıl pırıl akan temiz bir kaynağın ya da çağlayanın ya da derenin kenarına düzenli dayayarak eğilin, kana kana su için ve elinizin tersiyle akan suları silin. Belki o zaman evrensel sorumluluklarınızı ve yaşamın vazgeçilmez doğal tadını anlayacaksınız.

en üstteki donmuş tabaka alttaki suyu soğuk havadan ayırmış olur. Böylece, gölün dip kısımlarındaki ve içindeki canlılar donmadan yaşamlarını sürdürebilir.

Suyun erime noktası da, donma noktası gibi 0 °C'dir. Yalnız bu iş için daha fazla enerji gerekir. Buz eridikçe çevresinden ısı alarak soğutucu etki yapar. Buzun çevreden aldığı bu ısı, kristal kafesin hidrojen bağlarını kırmak için kullanılır. Bu durumun tam tersine, su donarken çevresine ısı verir. Suyun içinde çözünmüş bir maddenin bulunması halinde donma sıcaklığı düşer. Kışa dayanıklı bitkiler, kendilerini soğuktan korunmak için hücrelerinde bulunan nişastayı basit şekerlere dönüştürürler ve hücre sıvılarında çözünmüş şeker bulunmasını sağlarlar. Vücut sıvıları yaşadıkları suya göre daha tuzlu olan tatlısu balıkları 0 °C civarında donmazlar. Hayalet balıklarında ve bazı kara kurbağalarında vücudun soğuğa karşı korunmasında özel antifriz proteinler etkin rol oynar.





Çimlenmenin başlaması için tohumun büyük oranda su emerek şişmesi gerekir.

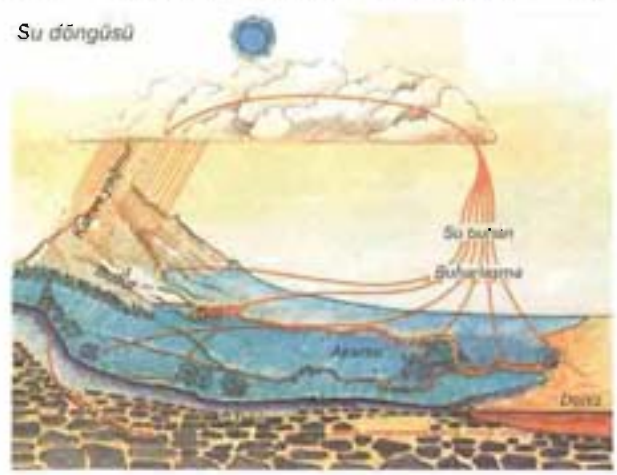
Su Döngüsü

Dünyadaki suyun % 98'i denizler, göller ve akarsularda sıvı halde bulunur. Kalan % 2 ise Kuzey Kutbu'ndaki buzlarda, buzullarda, toprakta, buhar olarak atmosferde ve canlıların vücudunda bulunur.

Suyun katısal organizmaların kullanabileceği hale gelmesini güneş sağlar. Güneş enerjisi, denizlerdeki suyun, tuzdan ayrılarak buharlaşmasını sağlar. Nemli topraklardan, bitki yapraklarından ve organizmaların vücutlarından da su buharlaşır. Atmosferde bazı hava akımlarına maruz kalan su buharı (yani gaz halindeki su), yağmur ya da kar şeklinde dünyaya tekrar geri döner. Bir kısmı denizlere, göllere, akarsulara, bir kısmı da yeraltına geçer. Yeraltı suları da denizlere doğru yavaş yavaş süzülür. Suyun dünyada bir döngü halinde dolaşması yerçekiminin varlığına bağlı olarak gerçekleşir. Suyun yer-atmosfer arasındaki döngüsü sırasında buharlaşma, terleme, yoğuşma, yağış ve akış olayları gerçekleşir. Döngü içindeki toplam su miktarı temel olarak sabit kalır; ancak, suyun çeşitli olaylar arasındaki dağılımı sürekli değişir.

Suyun buharlaşmasının başlıca kaynağı denizlerdir; ama toprak, kar ve buzdan da buharlaşma olur. Atmosferdeki nemi oluşturan su buharı, bulut, sis, çiğ ve yağışların oluşması bakımından önem taşır.

Suyun gaz halden sıvı hale geçişine yoğuşma denir. Atmosferdeki yağışlar bu olayla gerçekleşir. Yere dökülen yağışın bir bölümü buharlaşarak atmosfere döner; bir bölümü bitkilerce emildikten sonra, yapraklardaki gözeneklerden terleme yoluyla buharlaşır; bir bölümü topraktan içeri süzülür; geri kalanlar ise yüzey sularına karışarak denizlere akar. Yeraltı sularının büyük bölümünü yağışlar sonucu topraktan içeri süzülen sular oluşturur.



Susayan Bitkiler

Bitkiler mi daha çok susar, yoksa hayvanlar mı? Hayvanlarda vücuda önceden alınmış suyun çoğu vücutta kalarak, dışarı atılmadığından su, vücuttaki dolaşımını sürdürür. Ağırlıkları göz önünde bulundurularak karşılaştırıldığında, bir bitki bir hayvana göre daha çok su ister. Çünkü, bitkiler köklerivle aldıkları suyun % 90'ını terleme yoluyla atmosfere verirler. Topraktan su alabilmek için onca çaba harcayan bitkilerin, aldıkları bu suyu terlemeyle geri vermelerinin çok önemli bir nedeni var: Fotosentez yapmak için gereken karbon dioksiti alabilmek. Bitkiler, terleme sırasında suyu yapraklarının alt yüzeylerinde bulunan gözenekleriyle dışarı verirler. Suyu dışarı verirken açılan gözeneklerden de karbon dioksit içeri alınır. Bitkilerin terlemeyle su kaybetmesi, bir yandan da, suyun köklerle alınarak yapraklara iletilmesine yarayan bir güç sağlar. Suyun bitkiler için besin kaynağı olmasının yanı sıra serinletici etkisi de var. Bitki yapraklarında sıcaklık, çevrenin sıcaklığından 10-15 °C daha düşük olur; çünkü buharlaşma bir miktar ısı kaybına neden olur. Dolayısıyla terleme, bitkilerde büyük bir "susama" ve "serinleme" gereksinimine yol açar. Çoğu bitki, suyu, köklerindeki emici tüylerle alır. Suyun bitkilere köklerden alınışı derişim farkına dayalı bir olay olan ozmozla gerçekleşir. Kök hücreleriyle dış ortam arasındaki derişim farkını kök hücrelerinde bulunan birçok organik ve inorganik bileşik yaratır.

Terleme sırasında, yapraktaki su, hücrelerden tek tek moleküller halinde buharlaşarak havaya verilir. Yaprak hücrelerindeki su miktarı azaldıkça, köklerden yukarı su taşımakla görevli olan iletim borularında su molekülleri tek tek ilerlemeye başlar. Ancak, iletim borularındaki her su molekülü birbiriyle

bağlantılıdır ve kökteki emici tüylerden yapraktaki hücrelere kadar, iletim boruları boyunca bir su sütunu oluşturulur. Gövde boyunca yukarı hareket eden her molekül, peşindeki su molekülünü de yukarı çeker. Su moleküllerinin tek tek yukarı doğru ilerleme hareketi, iletim borularında negatif bir basınç yaratır. Suyun yukarı doğru hareketini bu basınç farkının belirlediğini öne süren kohezyon-gerilim kuramına göre, terleme, Güneş'ten gelen enerjiye bağlı olarak, suyun gövdeden yukarı doğru yükselmesinde pasif bir rol oynar.

Yaşama Ortamı: Su

Dağda gezerken rastlanılan bir dereye, "Aaa, burada da su akıyormuş" deyip geçmemek gerek. O su, su kaynağı olmasının yanında milyonlarca canlının içinde barındığı bir ortam aynı zamanda. Bu derenin sığ bölümlerinde, akıntıya direnen kayaların üzerinde ve altında birçok organizma barınıyor olabilir. Fotosentez yapan suyosunu ve yosunlar gibi canlılar da kayaların üzerine tutunurlar. Ergin ve olgunlaşmamış böcekler kaya ve çakıl taşlarının altında yaşarlar. Akan su, suyun akış yönüne karşı dayanabilen küçük canlılara bol oksijen ve besin sağlar. Akarsu kenarları, bitki yaşamı için idealdir. Akarsu kenarlarında bazen içinde bir sürü organik madde biriktiren gölcükler oluşur. Bu gölcükler, bitkiler için zengin besinli bir ortam sağlar. Gelelim göllere: göllerin kıyıları (litoral zon) bitkilerin yanında kurbağa, semender, kaplumbağa, suyılanı, salyangoz, böcek larvaları gibi birçok hayvana da uygun bir yaşama alanıdır. Nilüferler gibi suda yüzen bitkiler de göllerin kıyı bölümlerini severler. Bütünüyle suyun içinde yaşayan bitkiler de vardır. Bunlar kökleriyle olduğu kadar, yapraklarındaki epidermis tabakasından da kendileri için gereken mineralleri alırlar. Göllerde güneş ışığının ulaşabildiği alana (limnetik zon) kadar bitkisel organizmalar yaşayabilir. Yeter ki Güneş gelsin de fotosentez yapabilsinler. Güneş ışığının ulaşamadığı noktadan en dip kısıma kadar olan bölgede (profundal zon) ise bitkisel yaşam yoktur. Buralarda derinlerde yaşamaya uygun özelliklere sahip dip balıkları, susolucanları, böcek larvaları, kabuklular, mantarlar ve bakteriler (suyun dibine çökmüş olan organik madde artıklarını kullananlar) yaşayabilirler.



Japonlar için hac sayılan, soğuk suyun altında ruhun ve bedenin arındırılması işlemi bayılana kadar saatler boyu sürer.

Denizlerde de yaşam fotosentez yapanların dışında derinlerde bile sürebilir. Tıpkı göllerdeki gibi burada da bitkisel yaşamın varlığını Güneş'in ulaşabilirliği belirler. Açık denizlerde, serbest yüzenler ve dipte yaşayanlar şeklinde iki tip canlı yaşamı söz konusudur. Serbest yüzenlerin büyük bir kısmını plankton adı verilen mini organizmalar oluşturur. Dipte ise bir yere bağlı olarak yaşayanlar, balıklar, kabuklular ve salyangozlar gibi daha birçok canlı yaşamını sürdürebilir. Kayalık deniz kıyılarında, akarsulardaki gibi kayalara tutunabilenler ya da kıyı köşeye girebilenler yaşayabilirler. Kumluk kıyılarda daha az canlı yaşar. Çamurlu kıyılar ise kayalık bölgeler kadar zengin olmasa da bir sürü canlı türünü barındırabilir.

Bir Başka Su

Rüzgâr estiğinde havuzun içindeki su kıpırdar. Böyle bir suyun yüzeyindeki görüntüler kırıktır. Görüntüler kırılmamalı, korunmalıdır. Gökyüzü ve ağaçlar suya yansımalıdır. Havuzun derinlikleri ve balıklar görülmelidir. Rüzgâr durunca, havuzun yüzeyi hareketsiz hale gelir ve bütün kırık görüntülerin, gerçek biçimlerinin parçalanmış hali olduğu anlaşılır. Havuzu hareketsiz bırakıp temeli gördükten sonra, rüzgârı esmeye bırakuğumuzda, suların çalkalanmasıyla dönüşümlerin oyununu görebiliriz. Artık görüntülerin gerçek biçimini korumaması ürkütücü değildir; hatta biçimin kaybolması bile önem taşımaz. İşte, yoganın amaçlarından biri bu duruma, yani "nirvana"ya "rüzgârın (vana) ötesi veya olmayışı (nir)"na ulaşmaktır. Doğu felsefesinde zihni olgunluğa ulaştırma yolunda su, sıklıkla rol alır.

Buda Şakyamuni Kraliçeye tefekkürü (derin düşünceye dalma) öğretir. Kraliçe önce güneşi, sonra suyu, üçüncü olarak ülkeyi ve dördüncü olarak da inci zevi mücevher ağaçlarını canlandırmayı öğrenir. Beşinci tefekkürde, Buda Diyarı'nın her biri yedi mücevherden oluşan nilüferlerle kaplı sekiz gölün suları görülebilir. Göl çalkalandıkça nilüferler hafifçe kalkıp inerler ve melodik bir biçimde "acı", "yokluk", "süreksizlik" ve "benliksizlik" dersinin şarkısını söylerler. Altıncıda ise Buda Diyarı'nın 500 milyona varan mücevherli katları ve salonları görülür. Böylece kişi günahlarından arınır.

Hindistan'da bilge Saibbari'nin, aziz suda bulunan bir balığın suda oynaşmaları ve su sıçratmalarıyla yaşamının yönü değişir. Gene Hindistan'da, Altın Çağ'a ilişkin bir masal, ırmağa kavuşmak isteyen dağın, suların önünü kesmesiyle başlar. Ferhat, Şirin için dağı deler ve kralın istediği suyu getirir. Çin'de insanlar sera yağmurlarla sınanır. Yağmur duaları edilir. İnzivaya çekilecek yerler genellikle su kenarlarıdır. Su kenarları sakinlik ve huzuru temsil eder. Yoganın sekiz amacından biri de hafifleyerek havada ve suda yürüme gücünü elde etmektir. İsa suyun üzerinde yürür. Musa ise suları ikiye ayırır ve yürür.

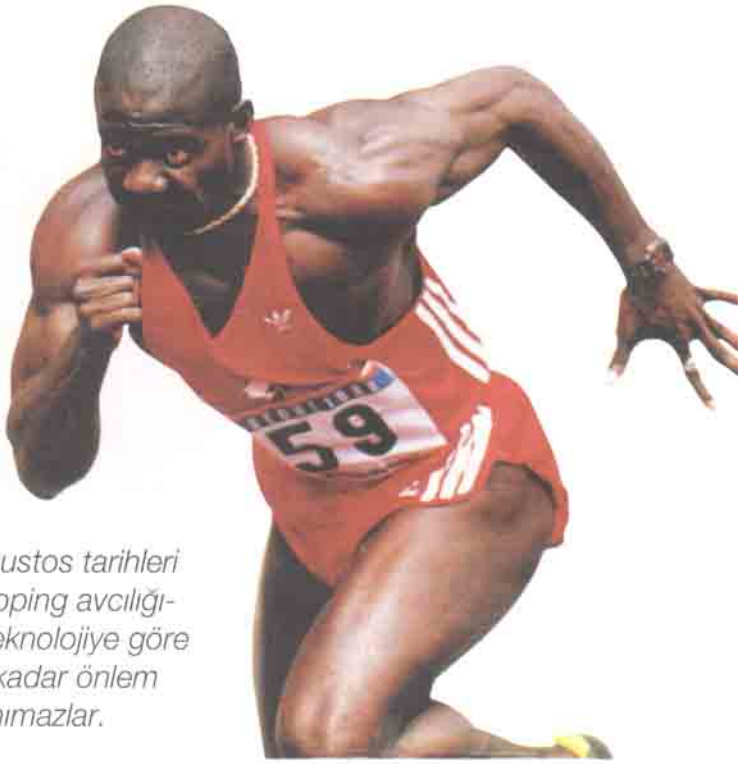
Su; özünde, başedilmesi gereken, güç veren, yaşam kaynağı olan, felsefeye, mitolojiye başka bir boyut katan ve onsuz olunamayan eşsiz bir doğal malzemedir.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Ali Demirsoy
H.Ü. Biyoloji Bölümü
Kavaklıa
Ana Britannica, 1990.
Campbell, J. *Doğu Mitolojisi Tanrının Maskeleri*, Ankara, 1993.
Campbell, J. *Yaratıcı Mitoloji Tanrının Maskeleri*, Ankara, 1994.
Güvenç, B. *Mitoloji ve Etnografi*, Ankara, 1990.
Eflatun, A. *Mitoloji Sözlüğü*, Ankara, 1993.
Curtis, H. Barnes, S. N., *Biology*, New York, 1989.
Keeton, W. T. Gould, J. L. *Biological Science*, New York, 1993.
Lehninger, A.L. Nelson, D.L. Cox, M.M. *Principles of Biochemistry*, New York, 1995.
http://www.pensees.tufts.edu/

Neredeyse Mükemmel !..

Doping



Olimpiyat oyunları, hiçbir zaman 20 Temmuz 4 Ağustos tarihleri arasında Atlanta'da düzenlenenler kadar sıkı bir doping avcılığına soyunmamıştı.Tıbbi donanım bu kez, en ileri teknolojiye göre hazırlanmıştı ve gerçekten mükemmeldi. Ama ne kadar önlem alınırsa alınsın, ne yazık ki sahtekârlar asla sınır tanımazlar.

ATLANTA Olimpiyat Oyunları'ndaki anti-doping laboratuvarı ilk defa yüksek ayırıcılı kitle spektrometresi kullanma şansına sahip oldu.Önceleri, yarışmanın onbeş gün öncesinden itibaren anabolik steroid alımını saptayabilen bu alet, artık bir ay öncesinden yarışmaya kadar olan süre içindeki alımları saptayabiliyor. 1988 Seul Olimpiyatları'nda Ben Johnson'ın adını sahtekârlar listesine ekleyen de bu aletin biraz daha ilkel haliydi. Aslında, Ben Johnson'ın yakalanmasının en büyük nedeni gerçekten beceriksiz olmasıydı. Eğer son stanozolol alışının üstünden bir hafta daha geçmiş olsaydı, hiçbir şey fark edilmeyecekti.Ne yazık ki bu durum, ancak, Johnson doping programını doğru dürüst ayarlayamıyor eleştirilerine neden olabildi.

Spor sahtekârlığı da en az yarışmalar kadar eskidir; fakat, amfetaminlerin ilk ortaya çıkışıyla, son otuz yıl içinde çok gelişmiştir. Uyarıcı, mücadele gücünü artırıcı ve yorgunluğu maskeleyici etkileri olan amfetaminlerin kullanımları 1950'lerde yaygınlaşmış ve 1967'de Fransa Turu'nda İngiliz bisikletçi Tom Simpson'ın ölümüne neden olmuştur. Amfetamin kullanımı, sistematik denetimlerle kolayca anlaşılabildiği için 1970'lerde yerini anabolik steroidlere bırakmıştır. Bu sentetik moleküller yapısal olarak testosterona yakındırlar ve saldırganlığı olduğu gibi kas liflerinin yapımını da uyarırlar. Sanılanın aksine; gülle,çekiç ve disk atanlar ile halterciler gibi ağır sikletler bundan tek yararlananlar değiller;çünkü, eğer aşırı protein tüketiminden kaçınılırsa, anabolikler,sikleti fazlalaştırmadan,antrenmanda yüklenmeyi ve gücü arttırmaya izin verirler. Bu uygulamanın, erkeklik hormonuna ikincil dereceden etkileri, kaslanmaya, kıllanmaya ve ses kalınlaşmasına neden olduğu için, öncelikle kadınları ele verir. Fakat bu belirtiler1973'e kadar hiçbir şeyin göstergesi sayılmazlardı; çünkü,steroidler idrarda saptanamayacak oranda bulunuyorlardı. 1973'te İngiliz Raymond Brooks,gaz kromatografisi ile kütle spektroskopisini birarada kullandığı molekül analizinde, daha sonraları da sıklıkla kullanılan teknik bir aşama kaydetti. 1976 Montreal Olimpiyatları'nda bu testin ilk kullanımında tam dokuz pozitif anabolizan kullanımı tesbit edildi. Fakat tabii sahtekârlar yılmadılar ve tüm enerjilerini bu testi atlatabilmenin yollarını bulmaya harcadılar. Daha sonraları ise birçok steroidi çok küçük dozajlarda almak ya da steroidlerle birlikte onların varlığını maskeleyebilen idrar sökücüler kullanmak gibi yöntemlere başvurdular. Eski Doğu Bloku ülkeleri sporcularını yarışlardan önce doping testinden geçirir ve sadece doping ürünü testlerde kabul edilen minimum sınırın altında bulunanları yarışmaya yollardı. 1980 Moskova Olimpiyatları'nda ise hiçbir doping olayına rastlanmamıştı. Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) Tıp Kurulu Başkanı Alexandre de Merode bu olimpiyatı tarihin en temiz olimpiyatı olarak adlandırırken son günlerde bunun kesinlikle doğru olmadığı ile ilgili bazı söylentiler çıkmıştır. Eski Doğu Alman gizli polisinin arşivlerine göre, bütün Doğu Alman sporcular 1972'den 1989'a kadar bir doping programı izlemişler ve bu süre içinde bir sürü madalyaya rağmen, hiçbirinin doping testi pozitif çıkmamıştır. (Aynı şekilde hiçbir Sovyet atletin de).



1980'lerin başı bir dönüm noktası olmuştur. Daha önceden kullanılan steroidler, yerlerini haklı olarak, testosteronda doğal olarak bulunan ve çeşitlerini ayırt etmenin olanaksız olduğu, benzer moleküllere bırakmışlardır. Alman doping analizcisi Manfred Donike, binlerce farklı kişiden aldığı idrarlarda testosteron (T) ve epitestosteron (E) miktarlarını incelemiş ve deneklerin hemen hepsinde T/E oranının 6'dan küçük olduğunu gözlemiştir. Ama, Moskova Olimpiyatları'nda madalya alan ve test sonuçları negatif olan sporcuların test sonuçları incelendiğinde, bu oranın (sporcuların % 15'inde) 6'nın üzerinde olduğu saptanmıştır.

Biyokimyacı Serge Baudoin ise, söylenenlerin aksine vücuttaki epitestosteron üretim mekanizmalarının yanlış tanındığını ve T/E değerinin harcanan efora bağlı sayısız parametreye gö-

re değişebileceğini açıklamıştır. Bunun en büyük kanıtı da 1988'de Fransa Gençler Şampiyonu olan Cyril Sabatier'nin başına gelenlerdir. Sabatier'nin T/E oranı 12 çıkmış ve doping yapmakla suçlanmıştı. Ama daha sonra kardeşinde ve de rastgele seçilen deneklerin ufak bir bölümünde görüldüğü gibi, Sabatier'in T/E oranının 6'dan büyük olmasının doğal olduğu anlaşılmıştır. Bunun üzerine Sabatier aklanmış; fakat yetkili spor mercileri ne kadar büyük yanılgılar yaşadıklarını anlamışlardı. Bugün ise T/E eşiği, gözden düşmüş bir yöntem olmakla birlikte, çok basit bir gösterge olarak kabul edilir.

1980'lerin sonuna gelindiğinde sorun çoktan değişmişti. Artık, çok daha güçlü bir sürü başka hormon kullanılmakta;adrenokortikotropik hormon (ACTH), büyüme hormonu (hGH) ya da eritropoiteinler (EPO). Bunlar organizma tarafından doğal olarak üretilirler. ACTH, böbreküstü bezleri aracılığıyla kortizon üretimini ve saldırganlık uyarımını denetlerken, hGH, hipofiz bezleri tarafından üretilir ve dokuların gelişimini destekler. Böbrekler tarafından üretilen EPO ise, dokular tarafından oksijen tutulmasını destekleyen alyuvarların üretimine neden olur. Bu hormonların yapay olanları, asıllarına tıpatıp benzerler. ACTH'nin yapay taklidi 1967'den beri, büyüme hormonununki 1987'den beri ve EPO'nunki ise 1989'dan beri piyasadadır. Fransız Ulusal Doping Tarama Laboratuvarı (LNDD) Müdürü Jean-Pierre Lafarge; "Biz, vücut tarafından üretilmeyen yasak molekülleri tararken, bu yapay hormonları bulup, ortaya çıkaracak bir teknik henüz gelişmemişti" açıklamasını yapıyor. "Peki hormonlardaki bu anormal yoğunluk da mı farkedilemezdi?" sorusu ise, "Testosteronun tersine, ACTH, hGh veya EPO'nun olası dopingler olduğunu bildiren bir eşik yok. Örneğin, hGH yoğunluğu normal koşullarda 1000 farklı etkene bağlı olarak değişebilir" şeklinde yanıtlanıyor. Bu yeni tip dopinglerin araştırmaları henüz emekleme aşamasında ise de, son zamanlarda IOC sırf hGH kullanılarak yapılan dopingi ortaya çıkarabilmek için tam 10 milyon Frank'lık bir fon oluşturmuş durumda. EPO için yapılan araştırmalar ise ilginç sonuçlar vermekte; çünkü, doping yapıldığına dair bazı veriler artık saptanmış durumda, buna göre doping nedeniyle artan alyuvarlar, diğerlerine oranla çok hızlı bir şekilde üretilirler, ömürleri kısadır ve çok daha büyüktürler. Ama, Serge Baudoin araştırmalarda hâlâ bir takım sınırlamalarla karşılaştıklarını belirtiyor. Sporcuya kan vermekle ya da onu yeterli bir yüksekliğe çıkarmakla da EPO yoğunluğunda birkaç saat içinde çok ciddi bir artış gerçekleştirilebilir. Hormon alımının ortaya çıkarılması işlemlerinin çok hızlandığı şu günlerde doping taraftarları bir savunma savaşına girişebilirler. Geleceğe ait senaryolarda ilk gözüken ise, yapay hormonların, doğal modellerinin mükemmel birer kopyaları haline gelmeleridir. Diğeri ise hormon alımını en rafine hale getiren stomatomedin gibi hGH ve interlökin gibi EPO yüklemelerinin izlerini silen yeni ilaç ve hormonlara başvurmak olacaktır.

Geçen Mart ayında EPO kullanan sporcuların her gün çok az miktarda EPO aldıkları ve yarışmadan bir hafta önce kullanmayı bıraktıkları yolunda açıklamalar yapıldı. Bu hormonların yoğunlukları süratle azaldığı gibi, beş saat sonra da idrarda hiçbir iz bırakmayacak şekilde ikiye ayrılıyor. Etkinliği hâlâ tartışılan ama umut vaat eden bu bulgular, birçok sorunu ortadan kaldırıyor. Doping saptayan analizler çok ilerledi, ama ne yazık ki hep doping dostu sahtekârların gerisinde kalınıyor. Atlanta'da kullanılan yepyeni, yüksek ayırıcılı kütle spektrometresi, 1988 Seul Olimpiyatları'nın gözdesi olan anabolik steroidleri alt etmeyi başardı mı, sorusu belki de Moskova Olimpiyatlarının kötü sonu gibi net cevabına çok sonraları kavuşacaktır.

Yapay EPO'lar doping olarak kullanılmak dışında, hGH'nin çocuklarda görülen cücelik hastalığının tedavisinde kullanılması gibi, böbrek hastalıklarında da tedavi aracı olarak kullanılmaktadır.

Atlanta'nın Ardından

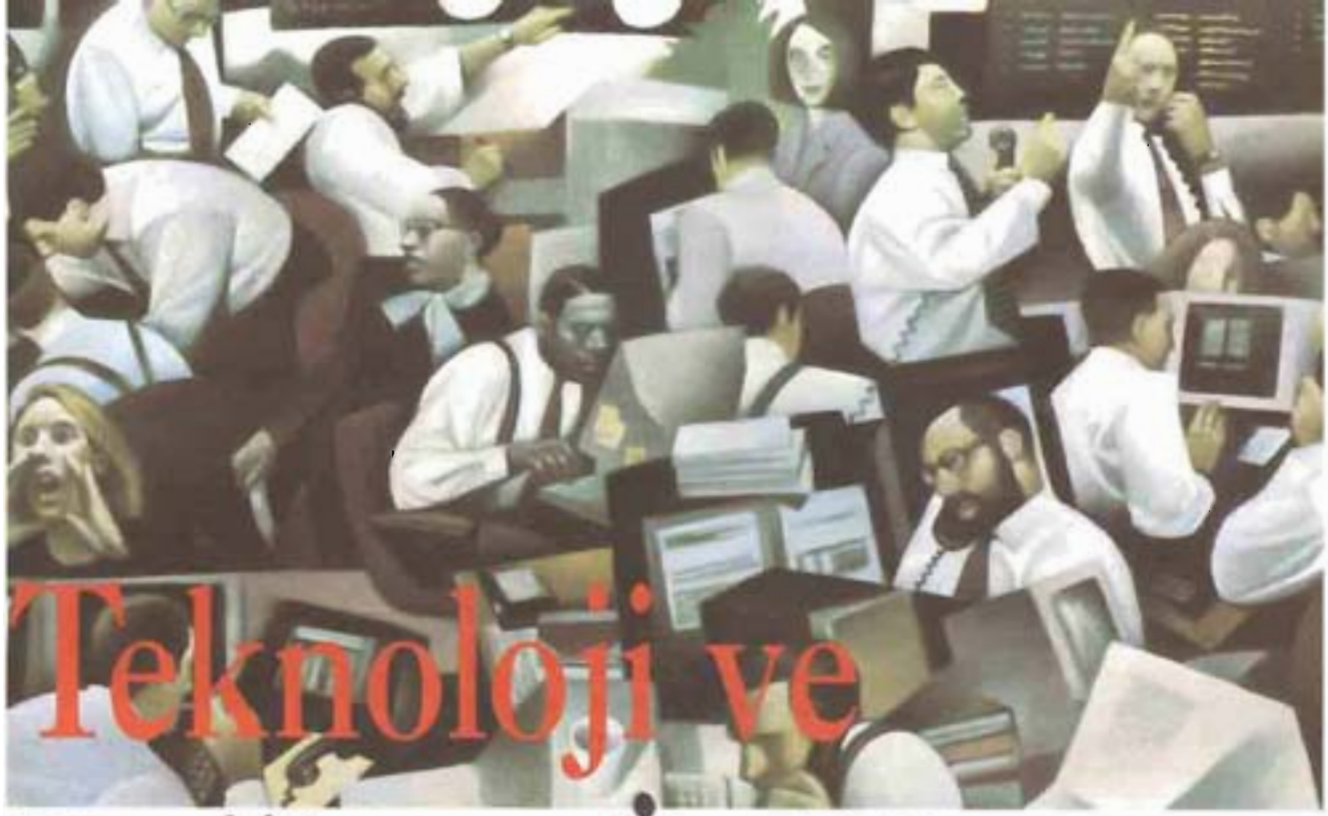
Her yıl olduğu gibi bu yılki Olimpiyatlar da doping tartışmalarını gündeme getirdi. Her ne kadar yalnızca iki tartışmasız doping olayı saptansa da bazı Rus sporcuların kullandığı vitamin anabolik steroid içerdiğinden ilk testte doping muamelesi görmüştür. Bu vitamini kullanan dört sporcunun madalyaları henüz geri alınmamış; olimpiyat sonrası yapılacak olan ikinci testler madalyaların akibetini belirleyecek.



Amfetamin alımı eforu yükselttiği, mücadele gücünü artırdığı ve yorgunluğu gizlediği gibi, kullanıcıya ölümüne neden olan bedeller ödetebilir. 1967 yılında Fransa Turu'nda Tom Simpson da bu bedeli canıyla ödeyenlerden.

Öncelikle belirtmek gerekir ki; bütün analizler idrar üzerinde özelleşmiş ve yoğunlaşmıştır. Alexandre de Merode Atlanta'da alınan kan örnekleri ile ilgili hiçbir sorun olmadığını açıkladı. Uygulanan Gareau-Audran testi ile bir sporcunun EPO yüklemesi yaptığının anlaşılması ve yarışma dışı kalması için gereken tek şey sadece bir damla kan. Bununla birlikte, denetimler sadece yarışmalar esnasında yapılmaktadır. Fakat yarışma öncesi; antrenmanlar sırasında yapılan ve sporcunun hormon tanıtım kartının oluşturulmasına yarayan testler sayesinde, yarışmalarda yapılan testlerde çıkan anormallikler bir parça da olsa önlenmiş oldu. Bu arada "Neden bütün atletlerin idrarları daha sonra geliştirilecek olan yeni tekniklerle kontrol edilebilsin diye saklanmıyor?" sorusu akla gelebilir. Ama Patrick Schamasch bu soruya "Bu bizim etiğimize aykırıdır. IOC'nun sahip olduğu ilke böyle durumları engellemeye çalışmaktır, cezalandırmak değil" şeklinde yanıt veriyor. İnsanı "Acaba, bütün bu aşırı engellemeler gerçekten gerekli mi?" diye düşündüren bir sorunun cevabı göreli olarak değişebilir ama, değişmeyecek bir gerçek var ki o da, sportif doping, gerçek performansa inanan bir toplumun geri gelmesiyle elbetteki terk edilecektir.

Patrick Piro
Science & Vie, Temmuz 1996
Çeviri: Elif Yılmaz



Teknoloji ve Değişen İş Yaşamı

Günümüzde hemen hemen her devletin gündemini işgal eden işsizlik sorununun çeşitli nedenleri var. Bunun başlıca nedeni Türkiye'de olduğu gibi nüfus fazlalığı. Ancak bir de teknoloji çağı diye adlandırılan 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra yavaş yavaş belirmeye başlayan ve endüstrinin tüm sektörlerine giderek yayılan teknolojik yenileşmenin ortaya çıkardığı bir işsizlik sendromu var.

İkinci Dünya Savaşı'nın bitiminden 60'lı yılların sonuna kadar ekonomide görülen canlılık ve düşük işsizlik, uluslararası ticaretin bazı teknolojik değişimlerle birlikte hız kazanması sonucunda gerçekleşmişti. Bu süreç içinde özellikle endüstri ve tarımda yapılan reformlar sonunda birim maliyetleri herkesi etkileyecek derecede düşmüş, işgücünün verimliliği artmış, reel ücretler ve hayat standartları oldukça yükselmişti.

Sözkonusu teknoloji devriminin örneklerine dünyanın heryerinde rastlanabiliyordu. Çelik gibi bazı temel maddeleri üretmenin çok daha kolay ve ucuz yöntemleri bulunmuş, metalden veya tahtadan daha kullanışlı olan plastik maddelerin çeşitli amaçlarla kullanımı devreye girmişti. Gemi inşaatı gibi endüstri dallarında savaş döneminde yeni üretim metotları keşfedilmişti. Daha basit bir fabrikasyon sistemi sayesinde süper tankerler, dev maden cevheri taşıyıcıları ve konteyner gemileri üretilmeye başlanmıştı. Böylelikle hammadde ve işlenmiş malların nakli ucuzlamıştı. Telekomünikasyon ve elektronik alanlarındaki gelişmeler yeni endüstri dallarının yaratılmasına neden olmuş ve insan gücüyle çalıştırılan makineler devre dışı kalmıştı. Özellikle tarım endüstrisinde artan bir verimlilik yaşanıyordu.

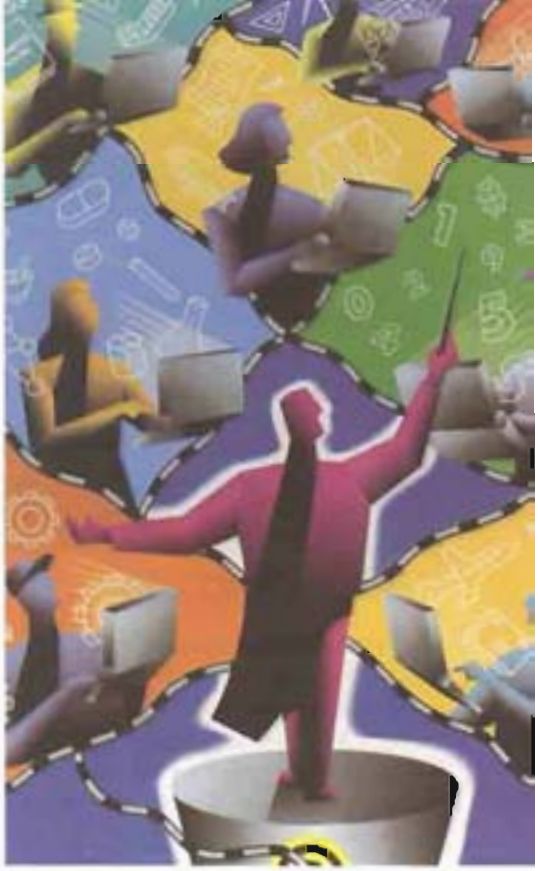
Tüm bu gelişmelerin sonucu olarak, birçok ülkede savaş sonrası endüstriyel yatırımlarda büyük artış oldu. Sosyal yatırımlara da başta mesken, okullar ve hastaneler olmak üzere oldukça kaynak ayrılıyordu. Ne var ki planlanan yatırımlar planlanan tasarruflardan fazla olmuştu. Hem endüstriyel hem de sosyal yatırımlar daha önceki tasarruflardan karşılanıyordu. Böylelikle enflasyonist baskılar ve işsizlik giderek arttı.

İşsizlik, daha çok üretim endüstrilerinde artış gösterdi. Bu endüstriler, eskiden olduğu kadar çok kişiyi istihdam etmeye başladılar. Sadece mikroelektronik değil, tüm sektörde teknolojinin büyük etkisi oldu. Sentetik kumaşlar doğal kumaşların, plastik metalin yerini aldı. Elle yapılan işler makineleşti, yeni üretim metotları keşfedildi, kumaşlar daha hızlı dokunmaya başladı, tasarım ve üretim arasında doğrudan bağlantı kuruldu. Tüm bu değişimler bu endüstri sektörlerinde çok daha az insanın istihdamı edilmesine yol açtı. Teknolojinin en önemli etkilerinden biri de vasıfsız işçilerin yerini teknolojik araçların alması oldu. Böylece kuruluşlar kendilerini hızlı bir rekabet ortamının içinde buldular. Daha az işgücü kullanarak daha verimli hale gelen diğer bir endüstri dalı ise tarımdı. Tarım makinelerinin ve kimyasal maddelerin daha fazla kullanılmaya başlaması tarımda çalışan insan sayısını azalttı.

Tablo 2'de sayılan sektörlerde işçi sendikalarına üye olma oranları da giderek düştü. Bunlar genellikle sendikacılık oranı en yüksek olan sektörlerdi. Sendikalar üye sayısını artırabilmek için yeni politikalara başvurmak zorunda kaldılar.

Tablo 1 - İngiltere'de üretim ve hizmetler sektöründe çalışan işgücü yüzdesi

Yıl	Üretim sektörü	Hizmetler sektörü
1961	38	25
1971	36	29
1981	29	61
1988	23	68
1990	22	69



Tüm bu değişimler sonucunda sözkonusu endüstri dallarında çalışmakta olan işçiler başka iş aramaya başladılar. Kariyerlerinin ortasında olan işçiler için durum çok daha zordu. Birçok işçi kurslara katıldı, kısa bir eğitimden geçerek makine operatörü gibi sıfatlarla tekrar işgücüne katıldılar.

Endüstriyel teknolojinin ilk etkisi el emeğinin mekanizasyonu, sonraki ise otomasyonuydu. Bu durum elle yapılan işlerin giderek azalmasına yol açtı. Eğitilmiş ve kalifiye elemana olan ihtiyaç artıyordu.

Buna verilecek en iyi örnek, mikroelektroniğe dayalı teknolojilerdir. Bunlar hemen hemen her kuruluşa yayıldı. En çok etkiledikleri alan ise yönetim ve büro hizmeti işlerinde oldu. Büro işleri çoğunlukla elle veya basit makinelerle yürütülüyordu. 1950'li yıllarda devreye giren bilgisayar ve buna bağlı teknolojiler bürода devrim yarattı. Bilgi işlemci, faks ve fotokopi makineleri, modem, telefon ve diğerleri verimliliği arttırdı. Buna karşılık bürода yapılan işler oldukça değişti. Yönetim kadrosunda ve teknik alanlarda insana olan gereksinim arttı. Niteliksiz işgücü bürодan silindi.

Teknolojik değişimin işsizliğe neden olacağı görüşünün aslında uzun bir geçmişi var. 1930 yılında ünlü ekonomist Keynes bu konudaki görüşlerini şöyle dile getirmişti: "Yaşlandıkça sadece romatizmadan çekmiyoruz, hızlı değişimlerin ve bir ekonomik süreçten diğerine geçişin acılarını da çekiyoruz. Teknoloji işsizliğiyle başımız dertte..."

Keynes teknolojinin doğurduğu işsizliğin geçici olduğunu düşünüyordu, ancak ücretlerin sabit kaldığı bir dünyada bu tür işsizlik yıllar sürebilir. Gerekli önlemler devreye girinceye kadar yeni teknolojik değişimler birçok işi daha ortadan kaldırabilir.

Teknolojiye bağlı işsizlik sadece endüstrileşmiş değil, gelişmekte olan ülkelerin de sorunu. İşlerin niteliği iki şekilde değişime uğruyor: Bazı işler yerini korumaya devam ederken, bazıları hızla ortadan kayboluyor ve yerlerini yeni işlere bırakıyor. Bazı tür işlerde ise daha fazla eğitim gerekiyor.

Tablo 2 - İngiltere'de işgücü değişimleri 1985-1990

Sektör	Yıllık değişim (%)	1990 itibariyle çalışanlar (bin)
Tarım	-1.9	598
Enerji ve su	-2.6	326
İşletme endüstrileri	-1.5	728
Metal eşyalar	-3.0	330
Mekanik mühendisliği	-1.9	710
Elektrik mühendisliği	-1.5	775
Motorlu araç	-2.8	490
Yiyecek, içecek, tütün	-1.3	564
Tekstil	-1.7	475
Kağıt, basım, yayım	-2.1	440
İnşaat	-0.8	1.350
Dağıtım	+0.8	4.080
Finans-ticari hizmetler	+2.4	2.405
Ulaşım	-1.2	1.293
Sefahat	+2.4	2.953
Kamu yönetimi	-0.9	1.460
Eğitim	-1.2	1.450
Tıp, sağlık	+0.5	1.350
Hayat hizmetleri	+2.2	709

Meslekî Eğitimin Önemi

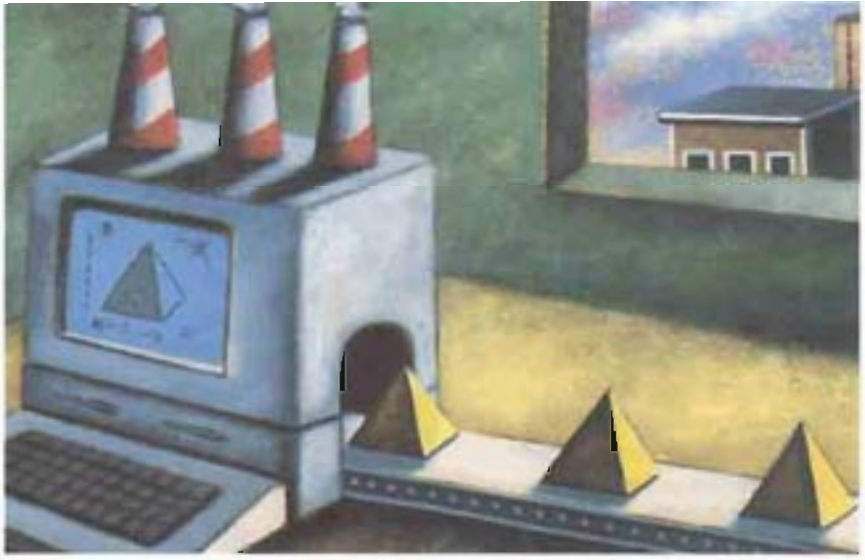
Gelişmiş teknoloji dönemine hazırlanmak sözkonusu olunca, gündeme eğitim sistemlerinin reformu geliyor. Resmî eğitimde mevcut kültürel müfredatı değiştirmeden, buna daha fazla matematik, bilim ve bilgisayar eğitimi eklemek artık günümüzde şart haline geldi. Bundan belki de daha önemlisi, öğretim sistemlerinin yenilenmesi. Programların daha geniş, daha zengin ve bir teknolojiden diğerine olan adaptasyonu sağlayıcı nitelikte olması gerekiyor. Aynı zamanda öğrencilere, seçtikleri iş dalının teknik detaylarını verebilmesi de önem taşıyor.

Teknolojinin gelişimi işyerlerinde de işçi eğitimine yer verilmesini gerektiriyor artık. Yani iş sadece eğitim kuruluşlarına düşmüyor. Eğitim kuruluşlarıyla işyerlerindeki işbirliği bu çizgide giderek artıyor. Eğitim kuruluşları ayrıca teknolojik gelişimde de büyük rol oynamaya başladılar. Örneğin İsviçre'deki bazı mesleki ve teknik eğitim okulları prototip ürün ve makinelerin tasarımı, gelişimi ve üretiminde önemli gelişmelere imza attılar. Bazı okullar ise bakım ve tamir servislerinde veya güç sorunların çözümünde danışman olarak firmalarla işbirliği yapıyorlar.

Gelişmiş teknolojiler sürekli öğrenmeyi de gerektiriyor. Örneğin bir elektronik mühendisinin kendi alanındaki yenilikleri takip edebilmesi için yılda 300 saat çalışması gerekiyor. Gelişen teknolojiler giderek tüm sektörlere yayılıyor, yeni üretim teknikleri ve buna bağlı olarak yeni ürünler ve endüstri dalları oluşuyor. Bu durum sözkonusu alanlarda çalışan kişilerin teknik bilgi düzeylerinin sürekli bir şekilde arttırılmasını zorunlu kılıyor. Mesleki eğitimin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması her geçen gün daha fazla önem kazanıyor. Çünkü işletmelerin geleceği, üretim yapılarındaki hızlı değişime cevap verebilecek yeni endüstri kültürünün yerleştirilmesine ve sürekli bir biçimde geliştirilmesine bağlı. Bu açıdan bakıldığında geleceğe dönük uzun vadeli ihtiyaçların analizi çerçevesinde gerçekleştirilecek kapsamlı ve esnek mesleki eğitim programları gerek işletmeler, gerekse çalışanlar açısından büyük yararlar sağlayacaktır.

Özellikle az gelişmiş ülkelerde yeni teknolojilerin kullanımına geçen işletme çalışanları, yeni sistemin bazı işlemleri ortadan kaldırıp, yerine farklı işlemler getireceği ve toplumsal ilişkilerde değişiklik yaratacağı endişesini taşımaktadırlar. Ancak bir ülkede teknolojik gelişmeyi engellemek o ülkenin mallarının dünya pazarlarındaki rekabetini oldukça azaltacak ve bu durum da işsizlikte daha büyük patlamalara neden olabilecektir.

Yeni teknolojilerin kullanımına geçişle birlikte bunları kullanacak yeni uzmanlara ve teknik ekiplere ihtiyaç olacaktır. Esas olan eski elemanların işten çıkarılıp yenilerin alınması değil, mevcut elemanların mesleki eğitime tabi tutulmasıdır. Geleceğin fabrikalarında ne kadar ileri üretim teknikleri kullanılırsa kullanılsın, insan kaynağına duyulacak ihtiyacın giderilmesi mümkün değildir.



Teknoloji ve Değişim

Yeni ortaya çıkmakta olan meslek kollarında çalışanların uzmanlık alanlarının değişime uğrayacağı muhakkak. Bu değişim kendisini en belirgin olarak fiziksel becerinin yerini zihinsel beceriye bırakarak gösteriyor. Böylelikle işgücünde aranan nitelikler gün geçtikçe değişiyor ve özellikle bilgi-işlem kullanımı vazgeçilmez nitelikler arasına giriyor.

İleri üretim tekniklerinin değişime uğrattığı bir başka alan ise işin organizasyonu. Birbirine bağlı olarak gelişen işler, üretim şemasında da zorunlu olarak esnek ve çok yönlü bir personel ihtiyacı doğuruyor. Bu durumun en büyük zorluğu işin tanımlanmasında karşımıza çıkıyor. Çünkü işler arasındaki sınır giderek belirsizleşiyor ve söz konusu işin tanımını yapmak bu anlamda iyice olanaksızlaşıyor. İşin yapısal açıdan böyle bir değişime uğraması karşısında farklı işlerden oluşan üretim sürecinde yer alan çalışanların, kendilerini sürekli geliştirmeleri ve daha aktif rollere bürünmeleri gerekiyor.

Tüm bu gelişmeler ortaya sosyal değişimleri de çıkarıyor. İşçiler değişime uyum sağlayabilecekleri uygun eğitimi almazlarsa, iş güvenliği ve verimlilik tehlikeye girecektir çünkü. Ancak eğitimleri sadece teknik açıdan olursa ve işin yenilenen değerlerine, yeni anlayışlarına sahip olamazlarsa bu kez iş hayatında huzursuzluk ortaya çıkar. Bu nedenle çalışanların yalnızca kendi rutin işlerini yerine getirmeleri yerine, kendileri dışındaki aşamalarda gerçekleştirilen işler ve işletmenin genel gidişi, kârlılığı veya zararları hakkında da bilgi sahibi olmaları gerekiyor. Bu da endüstri kültürünün yerleştirilmesi ve çalışanların kendilerini ve mesleki vasıflarını geliştirmelerine olanak tanıyıcı mesleki eğitimin sağlanmasıyla mümkündür.

Teknolojik değişim sadece iş hayatındaki makinelerin değişmesi anlamına gelmez. Aynı zamanda işyerindeki davranışların ve iş anlayışının, düşünce sistemlerinin, beklentilerin ve değerlerin de değişmesidir. Bu nedenle mesleki

Teknoloji-İşsizlik (mi?)

Mürit Akyos
Ziraat Mühendisi

Sınırlı bir tarımsal alanda, tamamı insan ve sınırlı olarak hayvansal güce dayalı olarak ve geleneksel yöntemlerle tarımsal ürün üreten bir ülke. Üretimin hemen tamamı yerel olarak tüketilmekte ancak, üretim giderek artan nüfusa yetmemektedir. Yönetim, tarımsal üretimi artırmak amacıyla kaynaklarının bir bölümünü tarımda makinalaşmaya ayırmaya karar veriyor. Ayrıca toprağın verimini artırmak amacıyla gübre ve su kullanımını özendiriyor. Traktörler, mibzerler, biçerdöverler devreye giriyor. Toprak gübreleniyor. Yeni tarım alanları açılıyor. Üretim artıyor. Yerel tüketime yettiği gibi, fazla üretim de oluyor. Bu ürünün pazara ulaştırılması için taşıtlara, yollara gereksinim duyuluyor. Ulaştırma sektörü canlanmaya başlıyor. Ürünün satışını sağlayan ticari süreç devreye giriyor. Kullanılan bütün makina, ekipmanın bakım ve onarımı için hizmet verecek iş alanları açılıyor. Pazara sunulan ürünün karşısına daha kaliteli çıktığında, kullanılan tohuma etki edilerek daha nitelikli ürün elde etmenin gerekliliği ortaya çıkıyor. Tarımsal araştırmalar gen teknolojisine kadar uzanıyor. Ürünü işleyerek pazara sunmanın getirileri görülerek gıda teknolojisi yönünde adımlar atılıyor. Kulağa hoş gelen bu kalkınma öyküsünün örneklerini gerçek yaşamda da görebiliyoruz.

Ancak, her adımında tarihi iki teknolojinin kullanıldığı bu süreç içinde insana (işgücüne) neler oluyor? Örneğin makinalaşma ve otomasyon karşısında kas gücünün yenilgisi söz konusu. Hektarlarca ekili alanı birkaç günde biçen bir biçer-döver karşısında hangi kasgücü direnebilir ki? Küçük bir bölümü düşük ücretle işlerine devam edebiliyor. Çoğunluğu ise işsiz kalıyor. Ancak süreç izlendiğinde, makinalaşmaya geçişle başlayan sürecin olanaklarla dolu olduğunu görüyoruz. Bu olanaklardan yararlanarak tekrar iş sahibi olabilmenin koşulu ise ustalıkla orak salanların çok üzerinde eğitim ve beceri düzeyine sahip olabilmekten geçiyor.

Yeni teknolojilerin uygulanmasıyla beklenen; maliyet girdilerinin (işçilik, finans, malzeme, enerji gibi) düşürülerek daha etkin üretim yöntemlerinin yaratılması veya yeni ürünlerin üretilmesiyle yeni istihdamların canlandırılmasıdır. Böylece, daha etkin üretim bileşenleri yoluyla girdilerde azalma (daha ucuz üretim) ve yeni istihdamların karşılanmasıyla ulusal gelir (refah) artırılmış olacaktır. Ancak, işleyiş her zaman böylesine sorunsuz olmamaktadır. Yeni teknolojinin getireceği "tasarlanmış verimlilik artışı" her zaman beklenen düzeyde olmadığı gibi, yeni teknolojinin açığa çıkardığı işgücü de sosyal dengeleri bozacak etki yapmaktadır. Her iki olumsuz sonucu doğuran; yönetimlerin "hazırlıksız" olmalarıdır. Birincisi, öngörülen yeni teknolojiyi etkin olarak kullanacak niteliğe sahip işgücünün önceden hazırlanmaması, ikincisi ise bu yeni teknolojinin gerektirdiği endüstriyel ve firma düzeyinde teknolojik yönetim yapılanmasının kurulamamış olmasıdır. "Tasarlanmış verimlilik artışı"na erişilememesinin ulusal gelirdeki bir olumsuz etkisi açığa çıkan işgücünün işlendirileceği (istihdam edebileceği) yeni yatırım alanlarının açılamaması olmaktadır. Gelişmiş sanayi ülkelerinde işlendirmenin tarımdan endüstriye oradan da hizmet sektörüne yöneldiğini görmekteyiz. Bu ülkelerde hizmet sektöründe görülen önemli gelişmeye karşın özellikle son yıllarda endüstri alanındaki iş kaybı, toplumda da olumsuz bir tablo yaratmaktadır.

OECD ülkelerine bakıldığında (Japonya hariç) bu olumsuzluk sayısal olarak görülebilir. 1960-1994 arasında Kuzey Amerika ve AB'de endüstride giderek azalan ve ekseriye geçen yıllık ortalama işlendirme oranına karşın hizmet sektörü hep artıda kalmaktadır. Yine de, AB'de 1990-94 arasında endüstrinin işlendirme oranındaki olumsuzluğunu hizmet sektörü de kapatamamış ve toplumda işlendirme oranı ekside kalmıştır. Japonya'da ise teknolojik yayılmanın hizmet sektöründe yeni iş olanakları yaratma etkisi açıkça görülmekte ve bu sektörde endüstrideki işlendirme oranının birkaç kat gelişme görülmektedir. (Bkz. Şekil). Bu olumsuzluğu, teknoloji eşittir otomasyon, o da eşittir işsizlik gibi bir mantıkla açıklamak teknolojiye haksızlık olacaktır. Ayrıca bunun yanısıra yine Şekil'de Japonya ile ilgili verilerde ve 1980 sonrası bütün dünyada uygulanmaya çalışılan ekonomik modelde aranak daha doğru olacaktır. Çözümü bilim-teknoloji-sanayileşme samalında arayan gelişmiş ve gelişmekte "kararlı" ülkeler bu sarmalın itici ve ivmelendirici gücünün bilgi olduğu gerçeğini kavramışlardır. Bu nedenle OECD ülkelerinde de, AB ülkelerinde de, ABD'de de politikalar "bilgi esaslı" toplumu yaratma üzerine oturtulmaktadır. 1996 yılı "Yaşamboyu Öğrenme Avrupa Yılı" olarak ilan edilmiştir.

OECD'nin "Teknoloji, Verimlilik ve Yeni İş Alanları" başlıklı raporunda; "OECD ülkelerinde süregiden işsizlik sorununun çözümünde teknoloji ve verimlilik artışı temel noktadır. Uzun erimde, bilgi, özellikle teknolojik bilgi ekonomik büyümenin ve yaşam kalitesinin artmasının ana kaynağı olacaktır. Bilginin bu stratejik rolü nedeniyle, AR-GE, eğitim, öğretim ve zihinsel yatırımlar, fiziksel yatırımlardan daha yüksek hızla büyümektedir" denilmiştir.

Birçok yeni teknoloji (biyoteknoloji, yeni malzemeler, çevre ve otomasyon teknolojileri gibi) ekonomik yaşamın hemen her alanında yeni ve gelişmiş ürünlerin üretilmesi için pek çok yeni olanaklar sunmaktadır. Bunların içinde enformasyon teknolojileri gerek oluşturulmak istenen "bilgi esaslı toplum" için gerekli olan bilginin yaratılması-erişimi-dağılımının geliştirilmesi yoluyla verimliliğin artırılması, gerekse sahip olduğu yüksek katma değer ve işlendirme (istihdam) özellikleri nedeniyle ayrı ve yüksek bir öneme sahiptir.

eğitimle, sadece makine kullanımının değil, yeni düşünce sisteminin ve iş anlayışının da öğretilmesi gerekir.

Özellikle üç teknoloji dalının iş yaşamını büyük değişikliğe uğrattığı düşünülüyor. Bunlar bilgisayar, (çok geniş çapta bilgiyi büyük hızla önümüze getirebiliyor), mikroelektronik (olağanüstü küçük çaplarda olağanüstü maliyetlerde büyük düşüş sağlıyor) ve telekomünikasyon (uluslararası bilgi ağlarına girişi sağlıyor). Bu üç teknoloji birbirine bağlandığında ofis, tasarım, yönetim, enformasyon sistemi ve üretim sürecinin belirli bölümlerinde tamamen yeni olanaklar sunuyor.

Üretim endüstrilerinde yeni teknolojiler yoğun olarak kullanılmaya başlandı. Ancak hizmetler sektörü bundan henüz payını pek alamadı. Bu alanda işverenler, işçi sendikaları ve akademik kuruluşlarca yapılan araştırma sonuçlarına göre gelecek yıllarda hizmetler sektöründe % 20 ila 40 arasında iş kaybı yaşanacak. Alman Siemens kuruluşu, mevcut büro işlerinin % 40'ının bilgisayar sistemleriyle halledilebileceğini savundu. Uluslararası Ticari, Profesyonel, Teknik İşverenler Federasyonu (FIET) 1990 yılında Avrupa Birliği'nde 15 milyon büro işinin % 20-25'inin yeni teknolojilerden etkilendiğini açıkladı. Bu araştırmada ayrıca istihdam edilebilmek için mesleki eğitim alması gereken çalışanların oranının artış göstereceği, bu artışın sadece üretim değil, ticaret ve hizmetler sektörleriyle (bankacılık, sigortacılık vs) beyaz yakalı işler ve yönetim kademelerinde de gerçekleşeceği belirtildi. Bunun yanında bilgisayar, faks, kablo ve yeni iletişim sistemlerinin yaygınlaştırılmasıyla evde çalışanların sayısı artacak; işsizliğin yoğun olduğu geleneksel metale dayalı endüstri kollarıyla, teknolojinin yoğun olarak kullanılabileceği sektörler arasındaki farklılık giderek büyüyecek; 55 yaşını geçmiş olanlar arasındaki işsizlik artacak; uzun süreli işsizler daha uzun süreler işsiz kalmaya devam edecekler; yoğun işsizliğin yaşandığı etnik gruplar arasındaki işsizlerin oranı büyük artış gösterecek.



AB Programları

Avrupa Birliği'nin yeni teknolojilere yönelik en önemli mesleki eğitim programlarından biri COMETT adını taşıyor. Yeni Teknolojilere Yönelik Eğitim İçin Üniversiteler ve İşletmelerarası İşbirliği anlamına gelen bu program Temmuz 1986'da Konsey tarafından kabul edilip Temmuz 1987'de uygulamaya konuldu. İşletmeler ve üniversiteleraası işbirliğini sağlama yoluyla yeni teknolojilerin kullanımı konusunda eğitim sağlamayı amaçlıyor.

"Uzun erimde büyüme ve işlendirme, ekonomilerin bilimsel ve teknolojik bilgi stoklarını geliştirme ve etkinlikle kullanma kapasitelerine bağlı olacaktır. Kuşkusuz yeni geliştirilen teknolojilerin kullanılması, uygulanması ve sürdürülmesinde insan beceri ve yeteneklerı çok önemlidir. İşgücü kaynağı ve teknoloji bir madalyonun iki yüzü olup, bilgi birikiminin de ayrılmaz iki parçasıdır."

Bilginin doğrudan üretim faktörleri içinde yer alması, müşteri esaslı üretim anlayışı, kalite tanımındaki değişiklikler, üretim yönetim ve enformasyon teknolojilerinin sağladığı üstünlükler sonucu "Taylorist (Fordist) Üretim Süreci" karakteristiklerini aşma çıkmak zorunda kalan üretim dünyası bir "değişim" süreci yaşamaktadır. Bu değişim işçinden-işverenine, bilimsel kurumlardan AR-GE kuruluşlarına, eğitim kurumlarından devlete hemen bütün kurumları içine almaktadır.

Yüksek niteliklere sahip, yaratıcı ve katılımcı özelliklere sahip olması beklenen bir işgücü, bilgiye açık ve bilgiyi etkin kullanacak, yüksek yapılanmalara sahip, yüksek teknoloji kullanabilecek firmalar, laboratuvarların ve bilgi kaynaklarını sanayiye açmış üniversite ve AR-GE kuruluşları, bilginin yaratılması, erişimi, ve yaygınlaştırılması önündeki engelleri kaldıran, insana yatırım yapan ve yapılmasını özendiren, bilim-teknoloji-sanayileşme politikalarını oluşturan devlet modelinde işsizlik sorun olmaz.

OECD raporuna dönecek olursak bu değişimi "Teknoloji, Verimlilik ve Yeni İş Alanları" bağlamında sağlamak amacı ile aşağıdaki çerçeve çizilmektedir:

A-Bilginin yaratım, erişimi ve dağıtımının geliştirilmesi yoluyla verimliliğin yükseltilmesi : Devletin bilgi tabanını oluşturmak üzere gerekli yatırımları yapma gibi bir görevi olmalıdır. Temel ve sanayi AR-GE çalışmalarının desteklenmesi, firmaların bu alandaki yatırım açıklarının kapatılması da bu görevlerin arasında sayılmalıdır.

B- Daha etkin bilgi yönetimi için yapılarına değişikliklerin özendirilmesi : Firmalar "öğrenen yapılara" değişimlerinde birinci rol kendilerine düşse de devlet bu konuda özendirici bir rol üstlenebilir, toplumda sosyal taraflarla politika oluşturmayı sağlayacak bilgi temelini oluşturabilir.

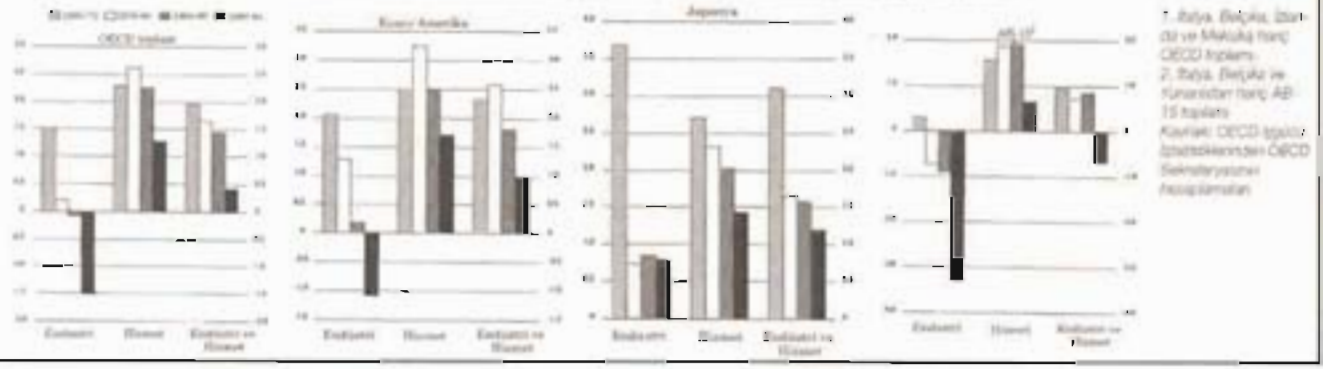
C- Teknolojik ve insan gücü gelişiminin eşgüdümü : Devlet, bilgi ve becerisi düşük işgücünün eğitimini sağlamalı, yaşam boyu eğitim olanakları ile teknolojik değişim ve insan kaynaklarının geliştirilmesi stratejisi üzerinde tarafların (işçi/işveren) görüşme yapabilecekleri araçları oluşturmalı, bilim ve mühendislik eğitiminde istem/sunum yaratacak önlemleri almalıdır.

D- Yeni istemlerin canlandırılması : Ağ (Network) esaslı yeni pazarların biçimlenmesinde katalizör rolü üstlenecek olan devlet bu alt yapının kullanılma çerçevesini de oluşturur. Bilim ve teknolojinin ve etkilerinin toplumla anlatılıp benimsetilmesi çabasını göstererek toplumun yeni ürün ve servislere istemini canlandırır.

E- KOBİ'lerin yenilikçi (yaratıcı) ve işlendirme potansiyellerinin harekete geçirilmesi: Devlet yeni girişimcilerin ortaya çıkmasına olanak verecek özendirici önlemler alır. Özellikle küçük-orta boy işletmelerin yaratıcılık ile girişimciliklerini ve teknoloji tabanlı firmaların oluşumunu özendirir.

Sonuç olarak, bu değişim sürecinin yeni bir endüstriyel kültür oluşturacağını ve bu süreçte bilgi ve yeni teknolojilerin yönetimini toplumsal dengeleri de gözeterek en etkin şekilde sağlama becerisini gösteren toplumların ilerleme yolunda önemli üstünlükler sağlayabileceklerini söyleyebiliriz. "Bilgi Toplumu Forumu Birinci Yıllık Raporu"nun başlığı olan "Bilgi Toplumu Onsuz İnsan Demeli" koşuluyla.

OECD Ülkelerinde İstihdam Gelişimi - 1960-94 Ortalama Yıllık Gelişme Oranları



1. İtalya, Belçika, İzlanda ve Meksika hariç OECD toplamı
2. İtalya, Belçika ve Yunanistan hariç AB-15 toplamı

Kaynak: OECD İşgücü İstatistiklerinden OECD Sekreteryasının hesaplamaları

Temelde üniversite-işletme işbirliği esasına dayanan bu program, çeşitli alanları kapsıyor.

-Bir Avrupa ağı içinde işletme-üniversite ortaklığını geliştirmek,

-Öğrenci ve personel değişiminin finansmanını sağlamak,

- Eğitime yönelik projeleri teşvik etmek,

-Yeni mesleki eğitim programlarının koordinasyonunu ve birbirleriyle uyumlu biçimde işleyişini sağlamak,

- Teknolojik ve sosyal gelişmelerle doğru orantılı olarak mesleki eğitim düzeyini iyileştirmek,

- Bilgi, iletişim tekniklerinden ve diğer teknolojik yeniliklerden yararlanmak,

- Bölgesel ve yerel düzeyde mesleki eğitim talebini geliştirmek.

Bu hedefleri gerçekleştirmek amacıyla COMETT, çeşitli projeler de düzenlemektedir. Özetle, eğitim alanında üniversite-işletme işbirliğini bir Avrupa ağı içinde gerçekleştirerek, programların bütünleştirilmesini, teknoloji transferini sosyal ve teknolojik gelişmeler çerçevesinde eğitim düzeyini artırarak üye ülke firmalarında öğrencilerin staj görmesini sağlayacak burs ve stajların finansmanını öngörür.

Komisyon'un COMETT programı çerçevesinde SATURN olarak adlandırılan bir de açık üniversite projesi bulunuyor. İşletmelerin teknik eğitim konusundaki gereksinimleri ile Avrupa'daki eğitim araçları ve eğitim tecrübesi arasında bağlantı kurmak amacını taşıyan SATURN (Avrupa Açık Eğitim'er Organizasyonu Birliği) projesi, temelde eğitimi Avrupa'nın her köşesine götürebilecek, rasyonalize edecek ve geliştirecek biçimde uluslararası bir üniversiteler işletme ağı kurulması halinde işlev kazanabilecektir.

Bunların dışında bir de bazı bölgesel projeler var. Örneğin PEDIP (Avrupa Portekiz Endüstrisini Kalkındırma Programı) adıyla anılan ve 1986 Ekim'inde kabul edilen program çerçevesinde Portekiz endüstrisinin spesifik sorunlarıyla bu ülke endüstrisinin Topluluk içinde uyumlu bir bütünleşme sağlamadaki rolü çerçevesinde bir işbirliği önerisi getirilmiştir. Bu bağlamda Portekiz endüstrisinin modernizasyonu için öngördüğü destekleyici uygulamalar dört öncelikli konuyu kapsamaktadır.



- Teknolojinin ve temel yapılanması iyileştirmenin kuvvetlendirilmesi,

-Mesleki eğitimin uygulama alanlarının genişletilmesi,

-Mesleki eğitimin iyileştirilmesi,

-Üretimde verimliliğin artırılması.

Türkiye'de Durum

Türkiye'de işsizlik teknolojik gelişmenin yol açtığı olumsuzluktan çok, nüfus artışı nedeniyle giderek fazlalaşıyor. Yine de Türk iş piyasasının başta gelen sorunlarından birisi nitelikli işgücü eksikliğidir. Yoğun işsizlik olmasına rağmen kalifiye işgücü açığının varlığı ortadaki tezatı vurgulamaktadır. Bu nedenle, üzerinde önemle durulması gereken konu, mesleki eğitim ve eğitim politikalarının ihtiyaca yanıt verecek biçimde geliştirilmesi ve eksikliklerinin giderilmesi olmalıdır.

Ülkemizde bu konuyla ilgili tek düzenleme 1986 yılında çıkarılan 3308 sayılı "Çıraklık ve Mesleki Eğitim Kanunu" dur. Her ne kadar bu kanunla önemli bir aşama kaydedilmişse de, gerek işgücü piyasasının gereksinimlerini karşılanması ve teknolojik gelişmelere uyum sağlanacak yeni teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılması, gerekse Gümrük Birliği döneminde rekabetin kazanılabilmesi için mesleki eğitim politikalarında ve hizmet içi eğitim programlarında sürekli olarak araştırma ve geliştirmenin sağlanması gerekmektedir.

Ülkemizde bu yoldaki önemli bir gelişme de ODTÜ-KOSGEB işbirliğiyle gerçekleştirilen Teknoloji Geliştirme Merkezi ile teknopark denemesidir. Teknoloji Geliştirme Merkezi'nin amacı ticari olarak uygulanabilir projelerde geliştirme becerisine sahip girişimcilere, ilk birkaç yıl için gerekli idari, teknik desteği sağlamak, araştırma, bilgi ve finansman temini gibi konuları kolaylaştırmaktır. Bu merkez üniversite ve kuruluşlararası işbirliğin'n önemli bir örneğidir.

ODTÜ kampüsü içerisinde 3500 m²'lik alana sahip olan Teknoloji Geliştirme Merkezi, ticari değeri olabilecek iyi projelerle gelen genç girişimcilere ilk altı ay süreyle işyeri kirası vermemek, büro donanımlarını ücretsiz kullanmak, pahalı bilgisayar programlarını ücretsiz edinmek, karşılıksız danışmanlık hizmetlerinden yararlanmak gibi önemli işlevlere sahiptir. Ayrıca ITÜ bünyesinde bulunan Teknoloji Geliştirme Merkezi de aynı doğrultuda hizmetler vermektedir.

Teknolojinin iş hayatındaki etkisi ister olumlu ister olumsuz olsun artık bundan geri dönüş olası değil. Bunun etkisi sadece yeni yaratılan veya kaybedilen işlerle ya da yoğun işsizlikle açıklanamaz. Ulusal ekonomi veya dünya ekonomisinin bundan nasıl etkilendiği işgücü verimliliğindeki artışa bağlıdır. Devrim yaratan yeni bir teknoloji, yatırımların yüksek olduğu, verimin ise hızla arttığı bir durum sağlayabilir. Böylece istihdam da artar. Eğer teknoloji , işgücü politikaları ve kuruluşlar arasındaki işbirliği aksıcı olursa tam istihdam da sürekli olur.

Yaşar Bende

Kaynaklar

Devine, Kenneth: Combating Long-Term Unemployment: An OECD Reference, Great Britain 1989

Ferguson, Donald: The Nature and Causes of the Great Recession, Great Britain 1991

Gazier, G.D: Industrial Reference, Text and Case Studies, Great Britain 1990

Hart, Peter, "Types of structural unemployment in the United Kingdom", International Labour Review Vol. 129, No. 2, 1990

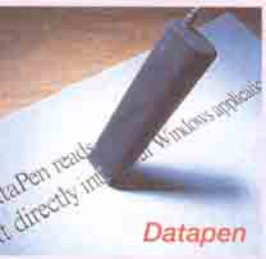
İKV: Avrupa Topluluğunda Sosyal Politika ve Sosyal Güvenlik Sorunları, İstanbul 1990

İKV: Avrupa Topluluğunda ve Türkiye'de Mesleki Eğitim, İstanbul 1992

ILO: Workers' Activities in Education: A Workers' Education Guide, Geneva 1990

ILO: World Employment 1995

Kamerschen, G. "Monetary Policy", New Directions for Stopping the Spiraling Fee Arrest", International Labour Review Vol. 129, No. 6, 1990



Datapen

İşyerindeki Teknoloji

Teknolojik değişim inanılmaz bir hızla devam ediyor. İnsanoğlunun tekerleği icat etmesi 2 milyon yıl kadar sürdü. Bu tekerlekleri buharlı makineye bağlayarak otomobili icat etmesi için ise 5 000 yıl gerekti. İlk bilgisayarlar bir odayı dolduracak büyüklükteydi. Bunları küçültüp bir masa üzerine konabilecek hale getirmek 35 yıl sürdü; ancak dizüstü bilgisayar çok daha kısa sürede, on yıldan az bir zamanda geliştirildi. Yüzyılın başında posta ve telefon, haberleşmenin esas araçlarıyken, artık herkes fakslardan, elektronik posta hizmetlerinden yararlanıyor. Teknolojik değişim o kadar hızlı ki, gelecek yüzyılda neler icat edileceğini kestirebilmek çok güç.

İşyerlerinde kullanılan makine ve araçlar da giderek değişiyor. Gelecek yıllarda gerçekleştirilmesi planlanan yenilikler de var kuşkusuz. Örneğin Amazon'daki nehir kıyılarından Himalaya'nın tepelerine kadar her yerde çalışabilecek ve saat gibi bilekte taşınabilecek olan telefon yıllardır gündemde. Bunun birkaç yıl içinde gerçekleştirileceği umuluyor. Cep telefonları ise halen o kadar küçük boyutlarda üretiliyor ki, bir gömlek cebine sığabiliyor. Bilekte taşınabilecek telefonun ise bir iki yıl içinde üretilmesi bekleniyor. Ancak bu tür araçların üretilmesinde esas sorun teknoloji değil, sınırlı radyo dalgaları. Uluslararası bir konsorsiyum bütün dünyaya telefon servisi sağlamak için ülkelerle tek tek görüşmeler yapıyor. Konsorsiyum bu işe milyonlarca dolar yatırmaya hazır. Bu paranın çoğu sürülerce uyduya gidecek. Uydulardan biri ise, telefon konuşmalarının kablolara veya yerel alıcı istasyonlarına bağlı olmadan yapılmasını sağlayacak. Bu tür telefonlar hızlı ve göreli olarak ucuz telefon hizmeti sunduğundan, az gelişmiş ülkeler için de ideal olacak.

Telefonların yanında bilgisayarlar da durmadan gelişiyor. Örneğin, yakında konuşmaya başlayacaklar. IBM, Apple, Microsoft gibi kuruluşlar tarafından üzerinde çalışılan ses-tanıma teknolojisi sayesinde bilgisayarlarımızla da konuşabileceğiz. Bu konuşan bilgisayarlar bugünkü yavaş ve mütevazı bilgisayarlara benzemeyecek. Bunlar sıradan diyalogları da izleyebilecek, vurgu ve aksanları ayırt edebilecek düzeyde olacak. Ayrıca insanların ne imâ ettiklerini de anlayabilecek şekilde akıllı olacaklar. Örneğin, Almanya'daki vergi sistemini İnternet'ten taramak isteyen bir kişinin, bu isteğini sözlü olarak bilgisayara iletmesi yeterli olacak.

Bu yeni teknoloji, sadece masaüstü bilgisayarlarında değil, elektronik bilgiişlemci makineler için de söz konusu olacak. Yani bir telefon üzerindeki tuşlar aracılığıyla değil kendisine söylenen rakamlar yoluyla işleyecek. Telemarket, televizyona söylenen isteklerle alışveriş olanağı sağlayacak.



Bileğe takılan telefon

Bilgisayar teknolojisindeki diğer bir gelişme ise bunlara takılarak kullanılabilen kalem büyüklüğüne sahip bir tarama aleti. Bir gazete makalesine veya bir kitaptan birkaç satıra ihtiyacınız olduğunda DataPen adlı bu aleti bilgisayarınıza takacaksınız ve sadece 76,5 gram ağırlığa sahip olan bu kalemi istediğiniz satırların üzerinden geçireceksiniz. Bilgisayar tuşlarıyla yazmaktan 20 kat daha hızlı çalışan DataPen, 100'den fazla yazı karakterini okuyabiliyor ve 11 dilde üretilmiş durumda.

Michael Lemonick
TIME 17 Temmuz 1995
Çeviri: Yaprak Renda

Robot Doktor

Teknolojik değişim, doktorların işyeri olan hastanelerde de hızla etkisini gösteriyor. Hatta yüksek teknoloji ürünü olan robotlar ameliyatlara bile giriştiler. Bunlardan birisi de Probot adı verilen ve ilk kez Londra'daki Guy's Hastanesi'nde prostat ameliyatlarında kullanılmaya başlanan robot. Londra'daki Imperial College'dan Brian Davies ve arkadaşları tarafından icat edilen bu robot, bir insandaki yumuşak dokuyu temizlemekte kullanılıyor.

Probot, ameliyat sırasında hastanın ayakucunda bir çerçeveye raptedilerek dengede durduruluyor. Bu görünüşüyle fantezi filmlerindeki ışıltılı robotlara hiç benzemiyor. Herhangi bir fikir veya görüş bildirmiyor. Hatta ameliyat etme pozisyonuna bile geçmiyor. Işık saçan, yararlı bir androide değil de, gelişmiş bir marangozluk aletine daha çok benziyor. Ameliyatın ilk aşamasında, robot bir kayışla yerine tutturuluyor ve önüne ultrasonik bir tarayıcı yerleştiriliyor. Bu tarayıcı robotun gözü işlevini görüyor ve vücut dokusunun iç yapısını görebiliyor. Böylelikle hastanın prostat bezlerini tarıyor ve gördüklerini üç boyutlu bir görüntü haline dönüştürerek kesilecek olan dokuyu belirginleştiriyor.

Bu görüntüyü inceleyen (insan) operatör, kesilecek olan doku parçacıklarını işaretliyor, tarayıcıyı alarak yerine bir kesme aleti yerleştiriyor ve makineyi çalıştırıyor. Probot ameliyat bıçağı yerine elektrik kullanıyor. Operatör ameliyatı izleyerek istediği zaman durdurabiliyor.

Bugüne kadar Probot 12 ameliyat gerçekleştirmiş ve ameliyat olmak için kendisini bekleyen daha bir sürü hastası var.

Dr. Davies ve arkadaşları gelecek yıl Acrobot'u da piyasaya sürmeyi düşünüyorlar. Acrobot diz ameliyatları için icat edilmiş bir robot ve şimdilik kadavralar üzerinde çalışıyor. (Probot ise staj zamanını prostat bezlerine en çok benzeyen patatesler üzerinde çalışarak geçirdi).

Ne var ki, Probot'un aksine, Acrobot'un denetimi daha çok doktorların elinde olacak. Çünkü hassas bir şekilde yapılması gereken diz ameliyatlarında kemiklerin kas dokusundan ayrılmaması gerekiyor. Acrobot'un dokudaki değişik parçaları birbirinden ayırt etmesi ise çok zor. Acrobot, operatör tarafından kullanılan neşterin sabit durmasını sağlıyor ve onun dokuyu gereğinden fazla kesmesini engelliyor. Eğer belirlenen dokuyu aşarsa, Acrobot, kesmek için uyguladığı baskıyı artırıyor ve fazla kesmeyi önlüyor.

Operatör robotların kullanımı halen çok sınırlı. Probot ve Acrobot gibi birkaç model daha yapıldı. Almanya ve Amerika'da kalça ameliyatlarında kullanılan endüstriyel robotlar da var. Ayrıca California Teknoloji Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, bağırsak ameliyatlarında kullanılacak bir robot türü geliştirdiler. Dr. Davies, operatör robotların kullanımının kaçınılmaz olduğunu belirtiyor. Bunların, ameliyatları daha güvenli ve daha kusursuz yaptıklarını söylüyor. Ancak bu robotların hastalara karşı daha sempatik bir görünüşe sahip olması kuşkusuz hastaları daha çok rahatlatacak.

The Economist 15 Haziran 1996
Çeviri: Yaprak Renda



Yüksek bilgi ve teknoloji gerektiren bir alan olan ileri malzeme teknolojisi, günümüz ve geleceğin kritik teknolojilerinin başında gelir. Bunlardan biri olan kompozit malzeme üretiminde uluslararası pazarda rekabet edebilmek için tasarım, analiz ve üretim aşamalarında AR-GE çalışmalarından yoğunluklu olarak yararlanılır.

Kompozit Malzeme Teknolojisinde AR-GE

Yüksek ve orta gerilim transformatörlerinin üretimi için 1979 yılında İzmir'de kurulan Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. başta savunma amaçlı olmak üzere kompozit malzemeler kullanılan parçaların tasarım ve üretim alanlarında faaliyet gösteriyor. Kullanılan üretim yöntemlerinin kompozit malzeme üretimine uygunluğunun görülmesiyle kompozit malzemelerden parça üretimi kararı alan şirket, 1980 yılında filaman sargı, RTM (reçine transfer kalıbı yöntemi) gibi çeşitli kompozit parça üretimi uygulamalarına geçti. Kuruluş, teknolojik tecrübe ve bilgiyle üretim sahasını değiştirmişse de adını korumuştur. 1989 yılında Ankara'ya taşınan şirket çalışmalarını burada sürdürüyor.

Kompozit malzemeler iki veya daha fazla malzemenin bir araya getirilmesiyle ortaya çıkan, kendisini oluşturan malzemelerin hepsinin özelliklerini taşıyan ileri malzemelerdir. Elyaf, takviyeli kompozit malzemeler en yaygın olarak kullanılan çeşidi olarak sağlam elyaflar reçine malzemeleri ile birarada tutulur. Kompozit malzemelerin, taşıması gereken yükün yönüne göre tasarlanmaları ve ağırlıklarının metallerden çok düşük olması gibi bazı üstünlükleri bulunur. Bu malzemelerin kullanılacağı yere göre tasarlanabilmeleri ve üretimlerindeki güçlük, standart malzemelerin üretilmesini engeller. Üstün özellikleri ve üretim işlemlerindeki güçlükler nedeniyle kompozit malzeme teknolojisi stratejik bir konumdadır. İleri malzeme teknolojisi günümüzün ve 21. yüzyılın kritik teknolojilerinin başında gelir. Bu sebeplerden dolayı devletler ve bu konuda çalışan şirketler malzeme, tasarım ve üretimle ilgili bilgi ve tecrübelerini son derece gizli tutulur. Literatürden tasarım yapmak için yeterli veri elde edilmesi hemen hemen imkânsızdır. Dolayısıyla bu gerçekler, gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek düzeyde tasarımlar ortaya koyabilmek ve bunları ayni düzeyde tekniklerle üretip standart bir ürün ortaya çıkarabilmek için kompozit malzeme uygulamalarında araştırma ve geliştirme çalışmalarını kaçınılmaz kılar. Bu AR-GE çalışmaları;malzeme özelliklerinin belirlenmesi, tasarım ve analiz metodlarının ve üretim işlemlerinin geliştirilmesi ve test yöntemlerinin belirlenmesi konularında yoğunlaşmaktadır. Bu gerçeklerin ışığında Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. kompozit malzeme uygulamalarında AR-GE çalışmalarına ilk başlayan sanayi kuruluşlardan biri olmuştur ve bu çalışmalara artan bir yoğunlukla devam etmektedir.

Şirket, Ankara'ya taşınıp yeni tesisleri için güvenlik belgesi aldıktan sonra, Avrupa Stinger Programına katılarak, iki iş paketi üstlendiği bu proje kapsamında üretime başlamıştır. Stinger roketinin namlusunu oluşturan lançer ve ateşleme sistemini harekete geçiren gyro-aktivatörünün üretimi olan bu iki iş paketi programı için Daimler-Benz Aerospace ile beraber çalışmalar halen yürütülüyor. Her iki iş paketinin üretim hattı kalifikasyonları Kasım 1990'da tamamlanmış ve böylece üretim hattının yeterliliği ve kalitesi belgelenmiştir. Stinger programındaki üretim halen başarılı bir şekilde sürdürülüyor. Bir Alman firması olan MWB Gmbh (yüksek voltaj sistemleri) için elektrik trafolarında kullanılmak üzere cam-elyaf takviyeli kompozit izolatör gövdesi üretimi projesine başlanmıştır. İlk teslimatı 1990 yılında yapılmış olan program halen de devam etmektedir. Barış, Türk Silahlı Kuvvetleri için savunmaya yönelik birçok kompozit parçanın tasarım ve üretim programlarındaki çalışmalarını sürdürüyor.

Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. AQAP 110 Kalite Güvence Sistemine göre çalışıyor. AQAP 110 tasarım, satın alma, üretim, konfigürasyon, kalibrasyon, muayene ve test aşamalarını içeriş ISO 9001'e ek olarak NATO isteklerini de kapsayan bir kalite güvence sistemidir.

Kalite ve güvenilirlik konusundaki beklentileri zamanında ve belirlenen kalite şartlarına uygun olarak teslim etmek amacıyla Barış'ın Kalite Güvence Müdürü, etkili bir kalite güvence programı uygulamak için gerekli olan organi-

zasyon ve sistemi oluşturmakla görevlendirilmiştir. Bu organizasyon ve sistemin yaşatılmasından ise tüm bölümler sorumludur. Bu sistem, tasarımdan teslimat aşamasına kadar her seviyede kalite bilincinin hakim olmasını ve ürünlerin geliştirilmesini sağlamak amacıyla bütün işlemlerin denetlenmesini sağlar. Barış'ta uygulanan kalite sistemi denetim ve kontrol yolları ile uygun olmayan ürünlerin ayrılmasından çok, herkesin kendi ürettiği ürünleri bir defada ve hatasız olarak üretip bir sonraki çalışana aktarmasıdır. Barış'ta kalite politikasının gereği olarak kalite güvence sistemi üretim kontrol üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunun nedeni ise ürünler ne kadar iyi kontrol ve test edilirse edilsin bazı muayene ve test hatalarının kaçınılmaz olmasıdır. Bu da fazla ekonomik olmayarak, ek maliyetler getirmektedir. Böylece kalite, Kalite Kontrol biriminden çok Tasarım ve Üretim Bölümlerinin sorumluluğundadır. Barış Elektrik'in faaliyetlerinde bünyesi içindeki dört teknik bölüm hayati önem taşımaktadır. Bu bölümler, Kalite Güvence, Konfigürasyon, Üretim ile AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümleridir.

Kalite Güvence bölümü yukarıda anlatılan sistemin oluşturulmasından ve organizasyonundan sorumludur. Kalite güvence sisteminde; dökümantasyon ve kalite kayıt sistemi, satın alma kontrolü, giriş ve üretim içi kontrol, son muayene ve test, kalibrasyon sistemi, düzeltme faaliyetleri, iç kalite denetim ve eğitim çalışmaları sürdürülür. Kalite kontrol laboratuvarı aynı zamanda araştırma ve tasarım çalışmalarında da kullanılmaktadır. Burada ısıl analiz aygıtlarıyla reçinelerin camsı geçiş sıcaklıkları, bozulma sıcaklıkları, kompozit malzemenin içindeki reçine ve elyaf oranları belirlenir. Aynı laboratuvarda üretilen parçaların yüzey pürüzlülüğü, reçinelerin akışkanlıkları ölçülür, başta boru olmak üzere her türlü deney numuneleri üzerinde uluslararası standartlara uygun olarak çekme ve basma deneyleri yapılır. Bu testler, devam eden üretim projelerinde kontrol amaçlı olarak kullanıldığı gibi yeni ürünler için kompozit malzemenin seçimine ve belirlenmesine de yardımcı olur.

Barış'ta tasarımla başlayan kalite güvence sisteminin ana elemanlarında biri olan AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümü; müşteri istek ve ihtiyaçları doğrultusunda yeni tasarımların yapılması, müşteri şikayetlerinin değerlendirilmesi, teknolojik gelişmelerin takip edilmesi, malzeme, ara ürün ve bitmiş ürünlerle ilgili tasarım özelliklerinin geliştirilmesi ve bu suretle kalite problemlerinin önlenmesine yönelik olarak Kalite Güvence Bölümü ile iç içe çalışarak müşteri beklentilerinin üzerinde güvenilir ürünler geliştirir. Konfigürasyon bölümünde ise, bilgi işlem, dökümantasyon ve raporlama, teknik resim dağıtımı ve kontrolü, üretim ve kalite talimatlarının kontrolü gibi çalışmalar, Konfigürasyon Sistemi Yönetimi ve Dökümantasyon alt gruplarınca yerine getirilir.

Üretim bölümünde ise filaman sargı tekniği, açık kalıp tekniği, reçine transfer kalıbı tekniğinin uygulandığı kompozit parça üretimi ve elektromekanik montaj yapılır. Üretim Bölümünün kompozit, lazer ve elektro-mekanik montaj kısımlarında sayısal kontrollu tezgahlar kullanılır. Kompozit kısmında, filaman sargı yöntemi ile makaralardaki elyaflar reçine banyosundan geçirilerek mandrel adı verilen bir tür döner erkek kalıp üzerine sarılmasıyla ve daha sonra bunların fırınlanarak pişirilmesiyle kompozit parçaların üretimi yapılır. Sayısal kontrollü sargı tezgahı sayesinde elyaflara istenilen sarım açısı ve sarım şekilleri verilerek hassas üretim yapılır. Kompozit Malzemelerle yapılan üretimlerde standart parça üretmenin çok zor olması sebebiyle yine bu kısımda bilgisayar destekli kalite sistemi kullanılır ve üretilen her parça için elyaf gerginliği, reçine sıcaklığı, nem oranı, oda sıcaklığı sürekli olarak kaydedilir. Barış Eylül ayında kompozit parça üretim biriminde çok ileri teknoloji kullanan yüksek kapasiteli yeni bir filaman sargı tezgahı



Karbon / epoksi tüp basınç deneyi

kullanmaya başlayacak. RTM yönteminde ise kumaş şeklinde dokunmuş elyaf lifler kapalı bir kalıp içine yerleştirilir ve bu kalıbın içine reçine doldurularak üretim yapılır. Şu anda tamamlanmış olan bazı projelerinde Barış bu yöntemi de kullanmış ve yakında yeni araştırma ve üretim projelerinde de kullanmayı planlamaktadır.

Ankara'daki modern tesislerinde çalışan Barış Elektrik Endüstrisi, üretim kalitesini ve alanını genişletmek ve 21. Yüzyılın teknolojisi olarak kabul edilen ileri malzeme uygulamalarında dünyada söz sahibi olabilmek amacıyla AR-GE çalışmalarına özel önem veriyor.

Şirket var olan olanakların tamı kullanılarak tasarım ve üretim gerçekleştirerek kaliteli ürünler imal edip bunların zamanında teslimini hedefleyeniş. BARIŞ bu amaca ise ancak uzun vadeli AR-GE çalışmaları ve bilgi birikimi ile ulaşılabileceğine inanıyor. Son üç yılın ortalama değerlerine bakıldığında, Barış Elektrik mühendislerinin zamanlarının yaklaşık % 60'ını AR-GE projelerine harcadıkları görülüyor. Bu çalışmaların bir sonucu olarak Barış ürünlerinin % 90'ını ihraç



Ateşleme için gyro-aktivitör kullanarak omuzdan stinger roketi atan lançer


Çekme basma deneyi

eden, dünya standartlarında bir şirket haline gelmiştir. AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümü; araştırma grubu, tasarım grubu ve proje geliştirme (pazarlama) alt gruplarından oluşur. Sayı olarak şirketin % 30'unu oluşturan mühendislerin 1/3'ü AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümünde çalışmakta ve ayrıca üniversitelerden danışmanlar da bu bölüme ve Barış'a hizmet vermektedir.

Barış bünyesinde tamamlanmış ve halen sürdürülmekte olan başlıca AR-GE ve tasarım projeleri şunlardır:

Misag-39

Misag-39 (DPT sektör) proje numaralı "Filaman Sargı Tekniği ile Kompozit Malzeme Kullanılarak Yüksek Basınca Dayanıklı Optimum Boru Tasarımı" başlıklı bu proje TÜBİTAK aracılığıyla Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenen ve özel sektör tarafından gerçekleştirilen ilk projedir. 1992 yılında başlamış 3.5 yıl sürerek 1996 yılında tamamlanmıştır. Bu proje kapsamında 4 ayrı elyaf ve 2 ayrı reçine çeşidi kullanılarak, 3 ayrı sarım açısı ve 3 ayrı sarım şekli ile 1400 kadar kompozit boru numune üretilmiştir. Malzeme ısıl analiz deneyleri ile reçine özellikleri kompozit malzeme içindeki reçine ve elyaf oranları belirlenmiş ve bunlara ilave olarak 1200 mekanik deney gerçekleştirilmiştir. Bu deneylerin bazıları filaman sargı tekniği ile üretilmiş boruların yüksek ve düşük sıcaklıklardaki davranışlarının anlaşılabilmesi amacıyla çok yüksek ve düşük sıcaklıklarda yapılmıştır. Mekanik test olarak çekme, basma, basınç, darbe, darbe-sonrası-basma ve burma deneyleri uluslararası standartlar uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Bu borular üzerine gelebilecek darbelerin etkileri hakkında bilgi edinebilmek amacıyla da darbe sonrası basınç deneyleri yapılmıştır. Burma deneyleri ise Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Bölümünde gerçekleştirilmiştir. 1996 yılı ilk yarısında tamamlanıp TÜBİTAK tarafından kabul edilen ve sonuç raporu TÜBİTAK'a teslim edilmiş olan bu proje sonucunda çok geniş bir veri tabanı oluşturulmuş, tasarım ve analiz amaçlı bir bilgisayar programı geliştirilmiştir.

EUCLID CEPA/RTP 3.4

Avrupa ülkeleri kompozit malzeme teknoloji ve uygulamalarında Amerika Birleşik Devletleri'nin gerisinde kaldıkları düşüncesiyle bir araya gelerek EUCLID programını oluşturmuşlar ve bu konuyla ilgili ortak araştırma projeleri başlatmışlardır. Bu projelerden bir tanesi de 1993 yılı başında başlatılmış olan, EUCLID CEPA/RTP 3.4- Yüksek Mach Sayısında Uçan Roketler için Kompozit Motor Borusu Tasarımı isimli projedir. Bu proje ses hızının altı katı hızda uçacak roketler için kompozit motor borusu tasarımını amaçlamaktadır. Bu proje kapsamında Barış, Almanya'nın Daimler-Benz Aerospace şirketi liderliğinde, Fransa'nın Aerospatiale, Almanya'nın Dynamit Nobel ve Man Technologie ile Roketsan firmalarının katılımından oluşan grup içinde çalışmalarını sürdürüyor. Projenin başlangıcı ile birlikte bu konuda kullanılabilecek birçok malzeme belirlenmiş, bu malzemeler kullanılarak roket motor borularının üretilebilirlikleri araştırılmış ve bu malzemeler içinden iki tanesi seçilerek tasarımı ve üretim gerçekleştirilmiştir. Üretimi tamamlanan borular üzerinde basınç, çekme ve ateşleme testleri yapılmış ve bu projeyle, çok yüksek sıcaklıklarda kullanılacak olan bu malzemelerin tasarım ve üretim olarak Türkiye'deki ilk uygulamaları sergilenmiştir.

İpek-1

İpek-1 isimli proje, 1994 yılı Kasım ayında TÜBİTAK-SAGE ile birlikte başlatılmış ve 1995 Kasım ayı sonunda tamamlanmıştır. Bu projede ana amaç, roketlerde kullanılabilecek bir kompozit roket motor borusu tasarımı yapmak ve imal etmektir. Bu amaçla, motor kapaklarının ve mandrelin malzemeleri belirlenmiş, kapaklar tasarlanarak imal edilmiş, motor iç basıncı ve sıcaklığı gibi parametreler belirlenerek kompozit borunun tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar arasında en çok mandrel tasarımına zaman harcanmış, özellikle tek kullanımlık eritilebilen mandreller üzerinde durulmuştur. Sonuç olarak roket motor borusunun iç kaplamasını da oluşturan metal bir mandrel tasarlanmış, metal ile kompozit malzeme SAGE tarafından belirlenen çok özel kimyasal bir malzeme kullanılarak birbirine bağlanmıştır. Bu çalışmaların sonunda, bu projenin ilk basamağını teşkil eden prototip kısa motor borusu üretimi yapılmış ve üretimi takiben, prototip, SAGE tarafından kompozit katı yakıtla doldurulup kontrol edildikten sonra, statik ateşleme testi başarılmıştır. Bu projeye bağlı olarak gerçekleştirilebilecek muhtemel yeni projelerde kullanılmaları amacıyla statik ateşleme testi sırasında elde edilen sıcaklık, basınç, yanma süresi gibi veriler kaydedilmiştir. Bu projenin devamı niteliğinde yeni bir projeye yine TÜBİTAK-SAGE ile birlikte başlanması planlanıyor.

Doğan

Temmuz 1995'de başlayan Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu'na bağlı Mühimmatsan A.Ş. ile birlikte yürütülmekte olan bu proje, halen yurt dışından temin edilen ve bazen de temininde güçlük çekilen bir silah sisteminin, tamamen ülkemiz imkanları kullanılarak üretilmesi amaçlanmaktadır. Bu projede bütün kompozit yapıların tasarım ve üretimi görevleri üstlenilmiştir. Kompozit yapı üç kısımdan oluşur. Birinci kısım iç gövdedir, bu kısmın üretimi için öncelikle malzeme seçimi yapılmış daha sonra da sarım açısı ve katman sayısı belirlenmiştir. Belirlenen sarım açılarında iki ayrı reçine malzemesi ile filaman sargı yöntemi kullanılarak üretim yapılmıştır. Bu iç gövdeler üzerinde basınç ve çekme deneyleri yapılarak kullanılacak reçine sistemi kesinleştirilmiştir. Bundan sonra ara kısım tasarım ve imalatı yapılmıştır. Bu amaçla bir kalıp tasarlanıp üretilmiş ve iç gövde üzerine bu kalıp yardımıyla özel karışım bir malzemenin dökümü yapılarak ara kısım imalatı tamamlanmıştır. Son aşama ise dış gövde tasarım ve imalatıdır. Yine bu kısım için de reçine ve elyaf malzemeleri ile elyaf sarım açıları ve şekilleri belirlenmiş ve daha önce imal edilmiş olan iç ve ara kısımların üzerine doğrudan doğruya filaman sargı yöntemi ile üretim yapılmış, ayrıca bir mandrel kullanılmamıştır. Daha sonra ürünün yüzeyi pürüzsüzleştirilmiş ve boyanmıştır.

Ürün iki prototip olarak üretilerek MKEK Mühimmatsan'a teslim edilmiş, gerçekleştirilen statik deneyler başarılı olmuştur. Daha detaylı denemelerin yapılabilmesi amacıyla beş prototipin daha üretimi planlanıyor.

Mızrak

Ülkemizde ilk defa filaman sargı yöntemi ile yivli, kompozit bir lançer





Filaman sargı sistemi üretimi ve çalışır durumdaki sargı sisteminden bir ayrıntı. Bu sargı sistemi kompozit malzeme kullanımının sergilendiği iyi örneklerden biridir.

(roket namlusu) tasarımını ve üretimini sağlayan bu proje 1995 yılı Haziran ayında başlayarak halen devam ediyor. Bu proje Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumuna bağlı Çansaş ile birlikte yürütülmektedir. Bugüne kadar 40 tanesinin üretimi başarıyla tamamlanmış ve teslimatı yapılmıştır. Bu pilot kafile üzerinde atış testleri yapılmış ve başarılı olmuştur. Proje, metal yivli kompozit bir lançerin tasarım, prototip ve deneme üretim çalışmasıyla, kompozit yivli lançerin tasarım, prototip ve deneme üretimi çalışması olmak üzere iki ana kısma ayrılır. Proje kapsamında ilk olarak elyaf ve reçine seçimi yapılmış, sarım açıları ve sarım şekilleri belirlenmiştir. Malzeme seçiminde ısıl analiz cihazları kullanılmıştır. Daha sonra tasarlanan kompozit boru ile metal yiv bağlantısı tasarımın en önemli kısmını oluşturmaktadır. Gerçekleştirilen bu bağlantıyla ülkemizde ilk defa olarak metal yiv üzerine filaman sargı yöntemiyle namlu üretilebilmesi için yeni bir üretim metodu geliştirilmiştir. Bu kompozit lançerler bir defa kullanılmak ve atılmak üzere tasarlanıp üretilmişlerdir. Son olarak, metal yivli kompozit namlunun prototipinin üretimi, bunun kalite kontrolu ve bir parti yivli boru deneme üretimi yapılmış ve bunların denenmek üzere teslimatı gerçekleştirilmiştir. Bu projede ikinci aşama yiv malzemesi olarak da kompozit malzemelerin kullanılmasıdır. Bu konudaki çalışmalar devam etmektedir. Böyle kompozit bir lançerin kullanımıyla çok namlulu roket atar sistemleri hafifleyerek hareket kabiliyetleri artmakta ve buna ek olarak roket ve lançer, rampalara birlikte modüler olarak yüklenebilmektedir.

Kompozit Metal Yapıştırma Projesi

Elyaf takviyeli plastik kompozit malzemelerin havacılık sektöründe yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, metal-kompozit bağlantıları da önem kazanmıştır. Metal ve kompozitin yapıştırma yöntemi kullanılarak birleştirilmesi, ağırlıktan kazanç, çeşitli malzemeler üzerine uygulanabilirlik, daha kaliteli bağlantı sağlanması gibi pek çok avantaj sağlar. Havacılık uygulamalarında yapılar ani veya beklenilen ısıl şoklara maruz kaldığı için, yapıştırma yöntemiyle elde edilen bağlantı başarılı bir tasarım ve analiz kodu ile uygun bir veri tabanı gerektirir. Yapıştırıcı kullanılarak elde edilen kompozit-metal bağlantısının bu ısıl şoklar sonucunda göstereceği mekanik davranışlar ve bağlantıda meydana gelebilecek değişiklikler gerçekçi testlerle değişik koşullar için, örneğin değişik yapıştırıcılar, kompozit ve metal malzeme çeşitleri, değişik bağlantı geometrileri ve yapıştırma yöntemleri için belirlenmelidir.Bu sebeplerden dolayı NATO/AGARD-ODTÜ Kompozit Metal Yapıştırma Projesinde, Barış, ODTÜ Metalurji Mühendisliği Bölümüyle birlikte çalışmalara başlamış ve halen de çalışmalar sürmektedir. Proje kapsamında, yapıştırıcı malzeme seçimi yapılarak, yapıştırılan parçalar üzerinde mekanik testler (çekme, kayma) ve ısıl şokların mekanik davranışlara etkisinin incelenmesi amacıyla bu deneyler yüksek ve düşük sıcaklıklarda da yapılacak ve ısıl analiz testleri gerçekleştirilecektir. Bu proje sonucunda elde edilecek olan sonuçlardan, roket motor borusu tasarım ve üretimi ile metal yivli kompozit lançer tasarım ve üretiminde faydalanılması düşünülüyor. Bu proje NATO'nun havacılık araştırmaları ile ilgili grubu AGARD tarafından desteklenmektedir, bu projedeki destekleyici ülkeler Kanada ve Almanya'dır.

Barış, yukarıda anlatılan araştırma projeleri dışında sürekli olarak TÜBİTAK tarafından desteklenen araştırma projelerini ve çeşitli Avrupa şirketleri ile ortak araştırma projelerini yürüttüğü gibi, sahip olduğu üretim ve labaratuvar imkanlarıyla çeşitli üniversitelerdeki bir çok araştırma projesini de desteklemektedir. Şirket her yıl üç öğrencinin tez konularını belirleyerek bu öğrencilerin Barış'ın çalışma alanında faydalı olabilecek konulara yönelmesini sağlamakta ve bu öğrencilere burs vererek destek sağlamaktadır. Bütün bu araştırma ve prototip geliştirme projelerine ek olarak Barış, Avrupa Euclid programı çerçevesinde RTM yönteminin, daha pahalı yöntemlerle üretilen kompozit parçaların, özellikle de hava araçlarında kullanılan parçaların, RTM tekniği ile üretimini amaçlayan bir araştırma projesinin, en kuvvetli adaylarından birisi konumundadır. Bu projenin de kısa süre içinde başlaması beklenmektedir. Kısa süre içinde başlayacak olan diğer iki araştırma projesi ise TÜBİTAK-SAGE ile birlikte yürütülecek olan projelerdir. Bunlardan birisi kısa menzilli roketler için kompozit malzemelerden harp başlığı tasarımı ve prototip üretimi projesidir. Diğer proje ise daha büyük çaplı roketler için yivli lançer tasarımı ve prototip üretimi projesidir.

Yukarıda anlatılan bütün bu araştırma, geliştirme ve tasarım çalışmalarının bir sonucu ve göstergesi olarak Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. 1995 yılında yapmış olduğu çalışmalardan ötürü Dış Ticaret Müşteşarlığı AR-GE ödülünü almıştır. Ayrıca şirket projelerinde, TÜBİTAK 'ın Sanayiide AR-GE Yardımı kapsamından da destek görmektedir.

Bütün bu çalışmaların yürütülmesi amacıyla daha çok makina, metalurji, kimya mühendisleri ile fizikçi ve kimyacıları çalıştırmaktadır. Bu teknik personel AR-GE ve tasarım projelerinin gerçekleştirilmesi amacıyla bir bilgisayar ağı kurmuştur ve bu ağ üzerinden kendi geliştirdkleri çok kapsamlı bir tasarım ve analiz programını ve çok detaylı bir malzeme veri tabanı kullanmaktadır. Ayrıca Barış dünyada en gelişmiş sonlu elemanlarla analiz programlarından birisini satın almıştır ve tasarımı yapılan ürünlerin son kontrollarında bu program kullanılmaktadır. Kompozit malzemelerin günümüzdeki ve gelecekteki önemini göz önüne alan Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. AR-GE çalışmalarını daha da yoğunlaştırarak sürdürme kararındadır.

Yazının hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. AR-GE müdürü Nihat Arduç'a teşekkür ederiz.

Özgür Tek

"Alesta albura sancak iskelesi."

"İskenderun Limanı'nda alargada yükleme yapacağız. Gemi bumbaları sancak tarafına hazırlansın."



"Yükler mavnalarla gelecek..."

"Gemi maksimum 3 kadem kıça tirimli olacak şekilde yükleme planını hazırlayalım."

"Postalar yerlerine! Gemi sancaktan aborda olacak!"

"Önce spring halatı verilecek! Römorkör halatı iskele baş omuzluk loçasından verilecek!"

K-Q TSE-ISO 9000

Vakıf Deniz Finansal Kiralama Anonim Şirketi İstiklal Caddesi No: 168 Kat: 5 6-7 Beyoğlu 80070 İstanbul Telefon (0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks (0-212) 293 34 48
Ankara Temsilciliği: VakıfBank Finans Merkezi Tunalı Hilmi Cad. No. 73 Kavaklıdere 06700 Ankara Telefon (0-312) 427 56 10 - 408 83 70 (5 Hat) Faks (0-312) 427 56 07
İzmir Temsilciliği: Atatürk Cad. No: 40 Kat: 3 Birsan Han Konak 35210 İzmir Telefon (0-232) 445 99 18 - 445 83 16 Faks (0-232) 445 98 04



"Mobil radyodan aldığımız hava raporunda merkezi 38° 41' North, 0,24° 41' West olan hurricane Northeast'e doğru 35 knots'la ilerlemektedir."

"Şu andaki rotamız bizi önümüzdeki saatlerde Hurricane merkezine yaklaştıracağı için rotamızı south-southwest'e çevirdik."

"İzmir Pilot Toro 2 saat 17.00'de pilot mahallindeyim..."

"...pilot çarmıhı iskele tarafta sudan yarım metre yukarıda hazır. Biginize..."

Vakıf Deniz Leasing, işini büyütmek isteyenlerin finansman sorunlarını çözüyor. Deniz ve hava taşıtlarından, bilgi işlem sistemlerine, tekstil ve konfeksiyon sektöründen otomotive kadar tüm yatırımlarınıza finansal destek sağlıyor. Vakıf Deniz Leasing, daha fazla üretim, daha fazla kazanç için ihtiyacınız olan modern iş ve üretim araçlarını dünyanın neresinde olursa olsun, araştırıyor, size en uygun koşullarda sunarak, projelerinizi gerçeğe dönüştürüyor. Siz de Vakıf Deniz Leasing'e gelin. Üretiminizi ve kazancınızı arttırmak için ihtiyacınız olan yatırımları kolayca gerçekleştirin.

VAKIFDENİZ LEASING
VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Uygarlık Yolunda Önemli Bir Adım

Doğa Tarihi Müzeleri

Bir ülkenin bilgi düzeyi o ülkenin bilime verdiği önemden anlaşılır. Gelişmiş ülkeler, bilim toplumu olabilmek için kendilerine gerekli bilgi ve verileri her fırsatta toplama çabasında bulunmuşlardır. Örneğin, Napolyon Mısır'a giderken yanında matematikçi, botanikçi, zoolog gibi çeşitli bilim dallarından, 150 kadar bilim adamını da götürmüş ve bunların Mısır'dan elde ettikleri bilgiler 10 özel sandık içinde Fransa'ya getirilmiştir. Osmanlı-Rus savaşı sırasında, Rusların bitki ve hayvan örneklerini toplayarak, bunları müzelerine götürmeleri diğer bir çarpıcı örnektir. Dünyaca ünlü İsveç'li Doğa Bilimcisi Carl Von Linne'nin bitki-böcek ve jeolojik koleksiyonu 1800'lü yılların başında İsveç'ten İngiltere'ye getirilerek, burada kurulan Linnean Society'nin özel olarak yaptırdığı bir müze binasına konulmuştur. Bu koleksiyon her yıl sayısız bilim adamınca ziyaret edilir.



DÜNYADAKİ doğal zenginlikler, üzerinde yaşayan insanların sadece kullanımına verilmiştir; tapusu tüm insanlığındır. Kullanımın temel öğesi koruma ve geliştirmedir. Koruma ve geliştirmenin temel öğesi de bilgi birikimi ve bilgi yaygınlığıdır. Bilgi birikiminin ve yaygınlığının temel öğesi de kurumsallaşmadır. Kurumsallaşma, belirli ilkeleri, belirli çalışma yöntemi ve belirli bir amacı olan sistemin adıdır. Bu bağlamda:

Türkiye, canlılar dünyası bakımından dünyanın en zengin birkaç ülkesinden biri olarak bilinmektedir. En önemlisi, dünyada kullanılan ekonomik bitkilerin birçoğunun gen merkezi (anavatanı) olarak tanınmaktadır. Bunun ötesinde, jeolojik dönemlerde oluşan olaylar, örneğin kıta kaymaları ve buzul dönemleri nedeniyle, Anadolu ve Trakya hem göç yollarını oluşturmuş hem de birçoğu için yuva görevi yapmıştır. Bu yuva görevini de bugüne kadar birçok tür için sürdüregelmiştir. Bu topraklar üzerinde yaşayan uygarlıklar ve devletler, özellikle Osmanlılar ve Genç Türkiye Cumhuriyeti bunun yararlarını hep görmüşlerdir. Yakın zamanlara kadar, politikacılarımız, bilim adamlarımız, Türkiye'nin, dünyanın kendine yeten birkaç ülkesinden biri olduğunu söyleyerek böbürlenmişlerdir. Birçok ekonomik canlı türünün ya da süs bitkisinin ya da tıbbi bitkinin kökeninin bu topraklar olduğunu gururla okumuşuzdur. Fakat nimetlerle külfetlerin aynı merkezde toplanması gerekeceği fikri de evrensel bir ilkedir. Bütün bu zenginlikleri bugüne kadar kuralsız ve bilinçsiz olarak kullanan, daha doğru bir tanımla, bir anlamda tahrip de eden bu anlayış, gelecekte bu varlıkların gerçek sahibi olduğunu acaba söyleyebilecek midir? Elimizdeki veriler bunun zor olacağını göstermektedir. Canlı bilimiyle ilgili (tıbbın dışında) bilgi verilmesini, koca bir imparatorluk kurmuş ve onu 600 yıl yaşatmış olan Osmanlı gerçekleştirememiştir. Bilimsel anlamda bilgi oluşturmaya ilk defa 1930'lu yılların başında İstanbul Üniversitesi'nin ilgili birimlerinde teorik olarak başlanmıştır.

Dünyanın, bugün gelişmiş diye nitelendirdiğimiz birçok ülkesinde 1600'lü yıllardan itibaren, doğadaki zenginliklerin devlet ya da belirli kişiler aracılığıyla sistematik bir şekilde bir araya toplanarak gruplandırıldığını, incelendiğini, sergilerle ve yayınlarla hem kendi ülkesinin halkına hem de tüm dünyaya duyurulduğunu görmekteyiz. Bilgilendirilen ve bilinçlendirilen halk, canlı nesnelere ilgi duymuş, onları tanıma ve koruma bilincine ulaşmıştır. Daha sonraki aşamalarda bununla yetinmemiş, onları geliştirme yollarını aramıştır. Böylece, ekonominin en temel ayaklarından biri olan tarım reformunu; özellikle ıslahı ve çeşitlendirmeyi gerçekleştirebilmiştir. Gelişme bu aşamada kalmamış, dünyanın neresinde olursa olsun, doğal zenginlikler bu merkezlere taşınmaya başlamış; bir taraftan bilimsel olarak incelenirken, diğer taraftan bir kısmı ekonominin hizmetine sunulmuştur. Böylece, bugün "Doğa Tarihi Müzeleri" olarak kurulmuş olan bu merkez-

ler, refahın lokomotiflerinden birini oluştururken, bulundukları ülkeye de bilimsel öncülüklerin mutluluğunu tatma zemini hazırlamışlardır. Böylece, bu ülkeler sadece, kendi ülkelerinin canlı varlıklarının kullanıcısı ve bir anlamda sahibi olmakla kalmamış, dünyadaki, diğer devletlerin toprak sınırı içinde kalan diğer tüm canlıların da dolaylı olarak sahibi olmaya başlamışlardır. Böylece, Doğa Tarihi Müzeleri, bir taraftan müze, bir taraftan eğitim-öğretim, bir taraftan da ekonomik gelişmeye güç katacak bilimsel araştırmaların merkezi olmuştur.

Gerçeği görmek ve açıklıkla söylemek, sorunun çözümünün yarısı olduğuna göre, Osmanlının ve Türkiye Cumhuriyeti'nin bu konuda hiçbir zaman, bırakın istenen düzeyde, minimum düzeyde bilince dahi ulaşmadığını görüyoruz. Bugüne kadar, bilinçsiz, bilgisiz ve amaçsız olarak, karadüzen geldiğini görüyoruz. Birkaç aydın insanın, küçük çaptaki girişimini göz önüne almazsak, çekirdek oluşturacak bir girişim dahi başlatılmamıştır. Başlatılanlar ise korunamamıştır. Türkiye, doğal zenginlikler bakımından en zengin ülke olmasına karşın, Doğa Tarihi Müzesi olmayan birkaç ülkeden biri kalmıştır. Doğal zenginliklerini koruyamayan, tanıyamayan bir ülkenin, bu varlıklar üzerindeki hükümranlık hakkının uzun sürmeyeceğinin artık anlaşılması gerekir. Türkiye en kısa zamanda bu ayıbını kapatmak, olabilecek en kısa zamanda hem devletin hem halkın desteğiyle, bu ülkeye yaraşır bir Doğa Tarihi Müzesi'ni kurmak zorundadır. Bu yazının devamında, Doğa Tarihi Müzelerinin yaptıkları işlerin genel tanıtımı ve diğer ülkelerdekilerin durumlarıyla ilgili bilgilerin verilmesi ve özellikle Türkiye'de böyle bir kuruluşun olmamasının doğurduğu sakıncalar ele alınacaktır.

Doğa Tarihi Müzesi Nedir?

Ülkesinde, komşu ülkelerde ve dünyanın her yerindeki bitki ve hayvan örnekleri ile fosilleri, kayaçları, jeolojik oluşumları uluslararası standartlara göre koruyan; bunlar üzerinde bilimsel çalışmalar yapılması için onları yerli ve yabancı bilim adamları ile amatör doğa bilimcilerin yararlanmasına sunan; özellikle bitki ve hayvan türlerinin geliştirilmesi ve ekonomik kullanım amacıyla, uygulamaya dönük araştırmalar yapan; kendi botanik bahçesinde ülkesindeki ve dünyanın diğer ülkelerindeki ilginç bitkileri canlı olarak halka sergileyen; halka dönük sergiler düzenleyerek onları doğa ve korunması konusunda eğiten bilimsel araştırma kuruluşlarıdır. Bu kuruluşlarda yalnız bilim adamlarına açık bilimsel koleksiyonlar, veri bankaları, halka açık eğitici sergiler ile son zamanlarda gittikçe önem kazanan ve ekonominin önemli bir girdisini oluşturacak gen bankaları bulunur.

Dünyada Ne Zaman Kuruldu?

Doğa tarihi müzeleri dünyadaki gelişmiş ülkelerde 17. ve 18. yüzyıllarda kurulmuştur. Botanik bahçelerinin kuruluşu ise 16. yüzyılda başlamıştır. Önemli Doğa Tarihi Müzeleri önceleri ulusal çapta kurulmuşlar, ancak bunlardan bazıları zamanımızda uluslararası önem kazanmışlardır. Bu kuruluşlar, her yıl dünyanın çeşitli ülkelerinden gelen botanikçi ve zoologlar tarafından, bu kişilerin ait oldukları ülkelerin önemli koleksiyonlarını inceleyip onlar üzerinde çalışmak amacı ile ziyaret edilirler. Örneğin, Edinburgh Kraliyet Müzesi'nde, son 25 yıl içinde Türkiye'den sadece sistematik botanikçi olarak 30 kadar bilim adamı ortalama birer yıllık çalışmalar yapmışlardır. Bunların masrafları bugünün fiyatları ile yaklaşık 50 milyar TL'sını bulur.

Ülkemizde Doğa Tarihi Müzesinin Olmamasının Neden Olduğu Kayıplar

1- Bilim dünyasında bir canlının dünyaya ilk tanıtıldığı örnek (tip örnek) çok önemlidir. Son yıllarda yerli botanikçi ve zoologlar tarafından bulunan az sayıda


Ankara'daki MTA Müzesi

bitki ve hayvan örneği hariç, 18. ve 19. yüzyıllarda ülkemize gelen yabancılarca toplanan bitki ve hayvan örnekleri ile bunlardan dünya bilim alemi için yeni olanlar (tip örnekleri) Avrupa'nın çeşitli doğa tarihi müzelerinde bulunmakta ve ülkemiz bilim adamları bu örnekleri, koleksiyonları incelemek için bu kuruluşlara bağımlı olmaktan kurtulamamaktadır.

2- Yabancı bilim adamları, eskiden olduğu gibi, ülkemizden, canlı örnekleri toplamaya devam etmektedirler. Ülkemizde bu çalışmaları organize edecek ve denetleyecek bir kuruluş olmadığı için, toplanan örneklerin hepsi yurdışına çıkarılmakta, daha doğru bir ifade ile, bu toplamalar yasal olmadığı için kaçırılmaktadır.

3- TÜBİTAK tarafından son 30 yıl içinde desteklenen biyoloji projelerinde çok sayıda bitki ve hayvan örneği toplanmış; ancak bunların, özellikle hayvan örneklerinin bilimsel anlamda etkin bir şekilde korunacağı müze olmadığı için, örneklerin önemli çok defa toplayanın çalışma ya da yaşam uzunluğuyla birlikte bitmektedir. Birçok örneğin, bugün ne durumda olduğu dahi bilinmemektedir. Birçoğu da tümüyle tahrip olmuş durumdadır.

4- Ülkemizde halen biyolojik materyal toplamaya dönük çalışmalar, ağırlıklı olarak üniversitelerde yürütülmekte ve çoğu akademik kariyer kazanmaya yönelik olmaktadır. Çalışmalar bu nedenle sü-

Avcılar ve balina avcıları tarafından müzeye sayısız örnek bırakılmıştır. Bunlar arasında 2000 balina kafatası da bulunmaktadır. Müzelerdeki doldurulmuş hayvanların ya da plastik örneklerinin taşınma işlemlerinden zarar görmesi de sık rastlanan durumlardandır. Dermoplastik zürafanın boynundaki destek ise taşıma sırasında zarar görmemesi için konmuştur.









Renkli tüyleri ve cıvıl cıvıl sesleri ile kuşlar amatör gözlemcilerin olduğu kadar uzman araştırmacıların da ilgisini çeker. Tüylerinin yapısı, şekilleri ve yumurtalarıyla ilgilenen ornitologların sayısı oldukça fazladır. Şekilleri, renkleri, büyüklüklerine göre sınıflandırılan yumurta türlerinin sayısı bir milyonu geçer.

rekli olamamakta ve sınırlı kalmaktadır. Organizasyon eksikliğine rağmen, bu çalışmalardan elde edilen bulgular, uygulamaya ya da ekonomiye daha ileriki aşamalarda yararlı hale getirilmektedir.

Son yıllarda, İsrail'de, ülkemizin güney kesimlerinde de yetişen bir düğünçiçeği bitkisinin çiçekleri, yapılan ıslah çalışmaları ile katmerli hale getirilmiş ve bunlar üretilip Avrupa ülkelerine satılarak milyonlarca dolar kazanılmıştır. Bu konuda lale daha çarpıcı bir örnektir: 1550'li yıllarda ülkemizden görürülen lale soğanlarından elde edilen lale çeşitlerinin (yaklaşık 1500 çeşit) dünya ülkelerine ihracından Hollanda'nın elde ettiği gelir, ülkemizin tüm bitki ihracatından elde edilen gelirden fazladır.

5- Ülkemiz canlı türlerinin kesin sayıları, dağılışları ve yoğunlukları tam olarak bilinememektedir. Biyolojik araştırmalar üniversitelerin olanakları ve elemanlarının ilgi alanları ile sınırlı olduğundan, bu konuda aynıntılı çalışmalar yapılamamakta ve çeşitli kamu kuruluşlarının bu konudaki istekleri karşılanamamaktadır. Örneğin, ülkemizin önemli bir süs ve ihraç bitkisi olan kardelenin populasyon yoğunluğu konusunda bir çalışma yıllardır yapılamamaktadır. Bunun nedeni, kaynak yokluğundan çok, bu bitkinin mart-nisan aylarına rastlayan vejetasyon dönemi, üniversitelerin en yoğun çalışma zamanına rastladığından, yeterli araştırıcı bulunamamasıdır. Bu tip araştırmalar, diğer ülkelerde üniversiteler dışındaki araştırma kurumlarında çalışanlar tarafından gerçekleştirilir.

6- Ülkemizde bazı canlı türlerinin soylarının ortadan kalktığı, ne yazık ki, bilinen acı bir gerçektir. Örneğin, Anadolu kaplanı, birkaç 10 yıl önce ortadan kaldırılmış, Anadolu parsının son birevi 1974 yılında Beypazarı civarında vurulmuştur. Kelaynak kuşlarının doğal populasyonu yok olmuş, bunlar, ancak, Ür-

Ülke	Amfibiler Toplam tür	Amfibiler Endemik tür	Tatlısu Balıkları Toplam tür	Çiçekli Bitkiler Toplam tür	İğne Yapraklılar ve Sikadlar Toplam tür	Eğrelitler Toplam tür	Yüksek Bitkiler Endemik tür
Avusturya	20	0	66	2 950	12	66	35
Belçika	17	0	-	1 400	2	50	1
Danimarka	14	0	41	1 200	2	50	1
Finlandiya	5	0	66	1 040	4	58	-
Fransa	32	3	58	4 500	20	110	133
Almanya	20	0	68	2 600	10	72	6
Yunanistan	15	0	98	4 900	21	71	742
İzlanda	0	0	7	340	1	36	1
İrlanda	3	0	25	892	2	56	-
İtalya	34	7	-	5 465	29	106	712
Lüksemburg	14	0	-	1 200	4	42	-
Hollanda	16	0	-	1 170	3	48	-
Norveç	5	0	-	1 650	4	61	1
Portekiz	17	0	28	2 500	8	65	150
İspanya	25	2	50	4 916	18	114	941
İsveç	13	0	-	1 650	4	60	1
İsviçre	18	0	48	2 927	16	87	1
Türkiye	18	2	152	8 472	22	85	2 675
İngiltere	7	0	36	1 550	3	70	16
Japonya	52	36	186	4 700	42	630	2.000
Avustralya	2052	118	216	15 000	90	400	14 074
Y. Zelanda	3	3	29	2 160	22	200	1 942
Kanada	41	0	177	2 920	33	65	147
ABD	233	122	822	16 302	125	549	4 036
Meksika	285	169	384	25 000	71	1.000	12 500

OECD ülkelerinde tür çeşitliliği.

Kaynak: OECD 1991 verilerine göre Environmental Data Compendium PARIS'den

Ülke	Memeliler Toplam tür	Memeliler Endemik tür	Kuşlar Toplam tür	Kuşlar Endemik tür	Sürüngenler Toplam tür	Sürüngenler Endemik tür
Avusturya	88	0	228	0	14	0
Belçika	55	0	169	0	8	0
Danimarka	50	0	170	0	5	0
Finlandiya	59	0	234	0	5	0
Fransa	113	0	354	9	37	0
Almanya	94	0	293	0	12	0
Yunanistan	116	2	407	0	58	3
İzlanda	4	0	75	0	0	0
İrlanda	31	0	146	0	1	0
İtalya	118	3	473	0	58	0
Lüksemburg	62	0	260	0	7	0
Hollanda	67	0	172	0	7	0
Norveç	50	0	222	0	5	0
Portekiz	59	1	312	2	34	2
İspanya	119	4	327	5	55	9
İsveç	63	0	242	0	6	0
İsviçre	83	0	204	0	15	0
Türkiye	128	1	449	9	105	4
İngiltere	42	0	520	1	6	0
Japonya	188	38	665	21	87	27
Avustralya	376	198	850	355	700	657
Yeni Zelanda	10	4	149	76	45	36
Kanada	193	7	514	3	43	0
ABD	466	101	1090	71	368	72
Meksika	449	140	1 150	89	717	369

OECD ülkelerinde memeli, kuş ve sürüngen tür çeşitliliği.

Kaynak: OECD 1991 verilerine göre Environmental Data Compendium PARIS'den

fa'nın Birecik kazasında tesis edilmiş yapay ortamlarda bitkaç çiftlik olarak kaderlerini beklemektedirler.

Ülkemizde yetiştiği bilinen; ancak uzun yıllardır toplanmayan ve bugüne kadar aranmasına karşın, bulunamayan bitki türlerinin sayısı 10 civarındadır. En az 500 kadar endemik bitki türünün, ayrıntılı çalışmalar yapılmamakla birlikte, önemli bir kısmının da soylarının tükendiği ya da çok dar alanlara sıkıştığı sanılmaktadır. Pek çok hayvan türünün ise bilimsel olarak daha saptanamadan yok olduğu bir gerçektir. Bunlar hakkında yaklaşık bir sayı dahi vermek zordur. Gelecek kuşaklar, kaybolan bu canlıları, örnekleri zamanında müzelere konmadığı için, müze materyali halinde bile görme olanağına sahip olmayacaklardır.

7. Ülkemizin birçok yerinde, bazı tarım ürünleri (bunların da tam yapıldığı söylenemez) hariç, peyzaj, erozyon önleme, arazi-mera ıslahı için bitkiler ve hayvansal ürünlerin çeşitlendirilmesi için hayvanlar konusunda bilgi birikimi; en azından her bölgede başarıyla kullanabileceğimiz çeşitlerin saptanması ve yaygınlaştırılması gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle birçok girişimde, bilinen klasik yöntemlerin ve çeşitlerin dışında herhangi bir zenginleştirmenin yapılmadığına tanık oluyoruz. Bu durum, tarım ülkesi özelliği gösteren Türkiye'de verim, çeşitlenme ve dolayısıyla istihdam olanaklarını kısıtlamaktadır. Süs ve tıbbi bitkilerin, klasik ihraç hayvanlarının dışında yeni çeşitlerin ıslah ve yetiştirilme koşullarının incelenmesi, her bölgeye özgü yeni çalışma kapılarının açılmasına neden olacaktır.

8. Doğal canlı yapısı düzenli, sistematik ve sorumlu bir şekilde incelenmediği için, su ürünleri, mera, orman ve hatta step kaynakları son 50 yıl içerisinde nitelik ve verim aşınmasına uğramıştır.

Ülkemizdeki Örnekler

Ülkemizi ilk ziyaret eden botanikçi, 1700'lü yılların başında gelen Fransız Tournefort'dur. Özellikle 1800'lü yıllarda Avrupa kıtasından çok sayıda botanikçi ve zoolog ülkemize gelerek topladıkları bitki ve hayvan örneklerini ülkelerine götürmüşlerdir. Bu konuda çok çarpıcı bir örnek Rus botanikçi ve zoologlardır. 1915-17 Türk-Rus harbi sırasında Rus ordusunda görev yapan bu kişiler askerlerimizle savaşırken, biyolojik örnekleri de toplayıp bunları ülkelerinin müzelerine götürmüşler ve bu örneklerden çok sayıda yayın yapmışlardır. Bugün Türkiye'nin flora ve faunası ile ilgili derli toplu birçok çalışmanın bu dönemden kaynaklandığını biliyoruz.





Taşlaşmış canlıları kayalardan çıkarmak için dünyaca ünlü paleontologlar çok özenli bir çalışma uygularlar. Hiçbir buluntu, resimde görülen 80 milyon yıllık Edmontosaurus kadar temiz bir şekilde günümüze ulaşmamıştır.

Türkiye Florası adlı 10 ciltlik eserin Editörü İngiliz botanikçisi P.H. Davis 1938-1982 yılları arasında 15 kere ülkemize gelmiş ve bazılarına Türk botanikçilerinin de katıldığı bilimsel gezilerde topladığı materyalin tamamını ülkesine götürmüş; bunların ancak bir kısmını ülkemize geri vermiştir. Halen Türkiye bitkileri ile ilgili en zengin koleksiyon Edinburgh ve Londra'daki bitki müzelerindedir. Bu müzelerin yanı sıra Avrupa'nın Berlin, Cenevre, Viyana, Hamburg gibi belli başlı müzelerindeki Türkiye örnekleri önemli değerdedir. Bu müzelerin hemen hepsi, yardım için, işbirliği için, hatta Türkiye örneklerinin bir kısmını ülkemize göndermek için, ülkemizde uluslararası standartlarda bir müzenin kurulmasını beklemektedir. Böyle bir müzenin kurulması, bazı arkeolojik eserlerde olduğu gibi, bu örneklerin ülkemize getirilmesini ve daha sonraki kuşakların bu müzelere bağımlılığının azalmasını sağlayacaktır.

Doğa Tarihi Müzesi Kurulursa...

Doğa Tarihi Müzesi, botanik, zooloji ve jeoloji materyallerinin uluslararası esaslara göre saklanacağı bir bilimsel müze ve bu bilim dallarında ülkemiz insanını bilgilendirecek, onlara bunları koruma bilinci verecek, bu bilim dallarının halka dönük tanıtımını sağlayacak sergi salonlarından ve bunların ekonomide kullanılacak şekilde inceleneceği araştırma birimlerinden oluşacaktır. Bunlardan, bilimsel materyalin saklanacağı saloniar ve araştırma birimleri, yalnız yeri ve yabancı araştırıcılara, sergi salonları ise halka açık olacaktır. Bu müze ve sergi salonları ile fauna ve flora araştırma birimlerinin bulunduğu bina, bir botanik bahçesi içine yerleştirilecektir. Ayrıca bu bahçede yetiştirilecek bitkiler ile bunlarla birlikte yaşayacak çeşitli hayvanlar, bu sergileri gezecek halka tanıtılacaktır. Bunun yanı sıra, böyle bir bahçede, bitkilerle ilgili araştırmalar (ıslah, meszeme v.b.) yapılabileceği gibi, hayvanlar ile ilgili araştırıcılar da, uygun çalışma ortamı bulabileceklerdir.

Böylece, proje, müze ve sergi binaları ile araştırma birimlerini kapsayacak bir komplekslen ve bunların etrafında yer alacak ulusal botanik bahçesi'nden oluşacaktır.

Bu tür bir müzenin sağlayacağı katkılar ise şu şekilde özetlenebilir:

a- Böyle ulusal bir kuruluşun çalışmaya başlaması, şimdiye kadar ağırlıklı olarak üniversiteler tarafından yapılan faunistik, floristik ve hatta jeolojik çalışmalar sonucu toplanan canlı ve cansız varlıklarımıza ait materyalin, en azından birer eş örneklerinin, belirli bir merkezde toplanması ve dünya bilim alemine sunulmasını sağlayacaktır.

b- Kurulacak sergilerle, ülkemiz halkı, doğal canlıların tanıtılması, sevdirilmesi ve doğanın korunması konularında eğitilecektir.

c- Kurulacak botanik bahçesinde yetiştirilecek bitkiler ve hayvanlar, ziyaretçilere canlı olarak tanıtılacaktır. Bu bahçede, aynı zamanda, bilimsel araştırmalar gerçekleştirilecektir. Araştırmalar, özellikle, ülke sorunlarına dönük olarak, tam zamanlı çalışan biyologlar tarafından gerçekleştirilecektir.

d- Halen yurtdışı müzelerde bulunan ülkemize ait örneklerin, en azından eş örnekleri, bu müzeye getirtilebilecek ve böylece ülkemiz araştırıcılarının yurtdışına bağımlılığı azaltılacaktır.

e- Bu kuruluşta yer alması düşünülen kütüphane, Türkiye Fauna ve Florası ile ilgili eserlerin bir araya toplanmasını ve bilim adamlarının hizmetine sunulmasını sağlayacaktır.

f- Müze ve Botanik Bahçesi'nin faaliyete geçmesi ile, biyologlar başta olmak üzere, çeşitli meslek mensuplarına iş sahası da sağlanmış olacaktır. Bu kuruluşta eğitilecek elemanlar, gelecekte, ülkemizin daha başka şehirlerinde kurulacak benzeri kuruluşlar için kaynak oluşturacaktır.

g- Bu kuruluş ile ülkemiz uygar ülkeler safında ve bilim dünyasında olması gereken yeri ve prestiji kazanacaktır.



Entomolojide, bütün böcek türleri araştırılmamış, ekonomik olarak önemli gruplara öncelik verilmiştir. Böcekler; çok sayıda tür içeren ve sınıflandırmada geniş bir alan kaplayan canlı grubudur. Bugüne değin, 30 milyon değişik böcek türü sınıflandırılmış ve adlandırılmıştır.

Türkiye İçin Neden Acil?

Biyolojik kaynakları açısından dünyanın kıta özelliği gösteren az sayıda ülkesinden birisi olan yurdumuzun, bu zenginliğini daha iyi araştırma, sonuçlarını dünya bilim alemine sunma, bu zenginlikleri ekonomimizin önemli bir öğesi olarak kullanma, şimdiye kadar toplanan ve gelecekte toplanacak biyolojik (bitki ve hayvan) ve jeolojik (mineral, fosil v.d.) örnekleri saklama, halkımızın bilgisine sunma ve eğitimin bir parçası olarak kullanma amacıyla ulusal bir müze ve araştırma enstitüsü kurmaktır.

Bugün, dünyada doğa müzesi (bazı ülkelerde bunun adı doğa tarihi müzesidir) olmayan hiçbir uygar ülke yoktur. Dünyanın pek çok ülkesi yanında, komşularımızda bile, bu müzeler, uzun zamandan beri kurulmuş bulunmakta ve etkin olarak işlev görmektedir. Bu durumda, bu müzenin ülkemizde şimdiye kadar kurulamamış olması, bizim için büyük bir eksiklik ve hatta kusur olarak belirmektedir. Böyle bir ulusal müzeye sahip olmamamızın yanında, ülkemizin biyolojik zenginliğini bilen yabancı bilim adamları, hiçbir zorlukla karşılaşmadan gizli ve çoğunluk açık bir şekilde Türkiye'den materyal toplamakta ve kendi müzelerinin zenginleştirilmesi için çaba göstermektedirler. Ülkemizde bir ulusal müze kurulması geciktikçe, nadir bulunan ya da endemik pek çok hayvan ve bitki türü zamanla yurtdışı müzelere aktarılmış olacak ve bu materyal üzerinde araştırma yapacak gelecek kuşaklar, bizler gibi, devamlı yurtdışı müzelere bağımlı olacaklardır.

Böyle bir ulusal müzenin kurulması yalnız ülkemiz biyologları için değil, biyolojinin uygulamalı dalları olan ziraat, veteriner, orman, eczacılık, tıp, su ürünleri v.b. meslek gruplarının ve kuruluşlarının da dileğidir. Ülkemizde gerçekleştirilen pek çok toplantıda, doğal canlılar ile ilgili ayrıntılı araştırmalar yapacak ve toplanan materyali uluslararası usullere göre saklayacak bir ulusal kuruluşun kurulması hemen her zaman gündeme getirilmiştir.

TÜBİTAK böyle bir kuruluşun oluşturulması için uzun yıllar çaba göstermiş ve bu cümleden olmak üzere, 1980'li yıllarda İTÜ tarafından boşaltılan Taşkışla Binası'nın böyle bir müzenin çekirdeğini oluşturması için çalışmaları başlatmıştır. Ön çalışmalar TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü tarafından gerçekleştirilmiş ve 1982 yılında, ilgili enstitünün elemanı olan Mimar Teoman Aktüre "TÜBİTAK Doğa Tarihi Müzesi İhtiyaç Programı Önerisi" adlı bir yayınla, bu tip bir müze için gerekli binanın içeriği ve özellikleri konusunda, yurtdışında yaptığı incelemelerden de yararlanarak, oldukça kapsamlı bir çalışma yapmıştır. Ancak daha sonraki yıllarda, binanın başka amaçlar için kullanıma sunulması nedeniyle, bu çalışmalar yavaşlatılmış ve 1980'li yılların sonunda tamamen durmuştur.

Dileğimiz, yurtiçi ve hatta yurtdışı ilgililerinin tümünün, gerekliliği konusunda fikir birliği içinde oldukları böyle bir kuruluşu, ülkemize kazandırmak için devlet yetkililerinin harekete geçmesi ve bir baskı grubu oluşturmasıdır.

Türkiye'nin Yitirdiği Zenginlikler

İstanbul Üniversitesi'nde dünyaca bilinen ve izlenen koleksiyonların bir kısmı böyle bir kurumun eksikliğinden dolayı ya yurtdışına kaçırılmış (Kumerlov tarafından kuş koleksiyonu) ya birçok tip örneğini de içeren, başta balıklar olmak üzere birçok sucul koleksiyon tahrip olmuş ya da Sapanca Kurtköy Hidrobiyoloji Enstitüsü'ne taşınma sırasında tümüyle kullanılmaz duruma düşmüştür. Bu örneklerin bir kısmı enstitünün giriş merdiveni altında artık kullanılamaz bir durumda, kavanozlar içinde kurumuş olarak ibretlik bir tablo oluşturmaktadır. Buradaki örneklerin bir kısmı, büyük bir olasılıkla, bugün İç Anadolu göllerinde soyu tükenmiş ya da nadir olan türlere ait.

Prof. Dr. Tevfik Karabağ'ın büyük bir kısmı Orthoptera türlerine ait olan dünyaca ünlü koleksiyonu, yaklaşık 40 yıldır Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde, bakımsızlıktan ve ilgisizlikten dolayı tümüyle yok olmuştur.

Koleksiyon ve teşhir amacıyla eski Gazi Terbiye Enstitüsü'nde bulunan, yıllar boyu toplanmış ve doldurulmuş örneklerin önemli bir kısmı yok olmuştur.

TÜBİTAK başta olmak üzere birçok kuruluşun parasal desteğiyle onlarca insanın yıllar süren katkısıyla hazırlanmış yaklaşık 6 000 memeli örneği (iskelet) ilgisizlikten dolayı üniversitenin elinden çıkmış ve kullanılmaz duruma geçmiştir.

Prof. Dr. Ali Demirsoy ve Prof. Dr. Selahattin Salman'ın onlarca yıldır özellikle Doğu Anadolu başta olmak üzere ülkemizin birçok yerinden topladıkları hemimetabol böceklere ait değeri birçok örnek, yersizlikten Atatürk Üniversitesi'nde yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Yaklaşık 40 yıldan beri bin emekle toplanan çok değerli amfibi ve sürüngen örneği, kaynaksızlıktan dolayı Ege Üniversitesi ve 9 Eylül Üniversitesi'nde yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Şu anda, en azından bir koruyucusu olan ve bu koruyucunun emekli olmasından ya da yer değiştirmesinden sonra yok olmayı bekleyen onlarca koleksiyon ise sırada beklemektedir.

Kaç Tane Olmalı?

Dünyanın gelişmiş ülkelerinde, devlete, yerel yönetimlere, dernek ya da vakıflara hatta şahıslara ait çok miktarda müze vardır. Bunlardan bir kısmı uluslararası hüviyet kazanmış, bazıları ulusal, bir kısmı ise bölgesel

Ülke	Toplam Tür	Endemik Tür
Türkiye	10 000	3 000
Yunanistan	7 000	1 000
İspanya	6 000	500
Fransa	6 000	200
İngiltere	2 000	Yok
Suriye	3 000	100
Irak	4 000	200
İran	8 000	Bilinmiyor

Bitkilerin ülkemizdeki toplam ve endemik türler açısından, bazı Avrupa ve komşu ülkelerle karşılaştırılması







Hayvan model yapan uzmanların anatomi ve paleantoloji bilgisi, el becerisi ve düş gücüne sahip olmaları gereklidir. Yüzyıllar önce yaşamış hayvanların bulunmuş iskeletleri üzerine, ambalaj telaşı, kil ve fiberglas ile kas, sinir ve deri yaparak görünümlerini anlatmak mümkün olabiliyor. Resimdeki zebra böyle bir çalışmanın ürünü.

özelliktedir. Ülkemiz topografik ve coğrafik konumu nedeniyle değişik iklimsel ve ekolojik özellikler gösteren bölgelere sahiptir. Örneğin, Karadeniz, Akdeniz, Orta ve Doğu Anadolu'da yetişen bitkiler ile hayvanlar birbirinden büyük ölçüde farklıdır. Bu nedenle Ankara'da kurulacak ulusal bir merkezi kuruluş yanında, ülkenin her tarafına dağılmış, özellikle bu coğrafik bölgeleri temsil eden ve bunun yanı sıra daha ufak çapta bölgesel doğa müzeleri de kurulmalıdır.

Müzenin Kurulma İhtiyaçlığı Hakkında...

Türkiye'nin doğal zenginlikleri birçok meslek grubunun ortak değerlendirebileceği bir merkezde toplanmadığı ve integre bir anlayış içerisinde değerlendirilemediği için, beklenen ekonomik yarar da sağlanamamıştır. Halbuki, Anadolu birçok canlı türü için gen merkezi durumundadır ve yeni ekonomik tarım türlerinin ıslahı için araştırılması beklemektedir. Bu zenginliği şimdiye kadar değerlendirmiş ve önemli çıkarlar elde etmiş yabancıların egemenliği de bu yolla önlenebilecektir. Biyoteknolojideki dev adımlar bu kuruluşun gerekliliğini gittikçe artırmıştır.

Birçok araştırıcı, bu konuya yeterli eğilimin gösterilmediğini görünce, faunistik ve floristik araştırmada da isteksiz davranmaya başlamış ve sonuçta bu konuların sahibi yabancılar olmuştur.

Birçok araştırma ulusal bir müze olmadığı için, yabancı ülkelerin araştırma kurumlarına ve müzelerine bağımlı kalmak zorundadır. Bu da önemli kaynak israfına neden olmaktadır. Birçok araştırıcı çalışmasını bu müzelerde yapmak ya da en azından orada kontrol etmek zorunda kalmaktadır.

Türkiye; özellikle hayvanlar bakımından ayrıntılı olarak incelenmediği için, çevre kirlenmesine ve yaşam ortamı bozulmasına bağlı olarak, kısa sürede birçok canlı türünün ortadan kalkmasına, durumun farkına bile varmadan ve bilimsel olarak incelemeden, ilkel bir şekilde seyirci kalmak zorunda kalınmaktadır. Zenginliğini koruyamayan bir ülkenin hükümranlık haklarını da (biyolojik zenginlik kullanım hakkını) koruyamayacağının bilinmesi, geleceğimiz açısından çok önemlidir.

Türkiye'deki biyolojik çeşitliliğin etkili bir şekilde kullanıma sokulması (süs bitkilerinden, tıbbi bitkilere, tarım bitkilerinden koruyucu bitkilere, su ürünlerinden süs hayvanlarına ve yeni hayvan ırklarına kadar) böyle bir merkezin kurulması ile hız kazanacaktır. Çünkü bilgi alışverişi ve uygulama olanağı ilk defa bu merkezle birlikte etkin hale geçecektir.

Ülkemizin Biyolojik Zenginliği

Türkiye biyolojik zenginlik, çeşitlilik açısından dünyanın kıta özelliği gösteren pek az ülkesinden birisidir.

Ülkemizde yetişen 10 000' e yakın çiçekli bitki ile Avrupa kıtasına yakın (12 000) bir zenginliğe sahiptir. Bunlardan 3 000 kadarı ülkemize özgü endemik türler olup, dünyanın başka hiçbir ülkesinde bulunmazlar. Avrupa ülkelerinde ise toplam endemik tür adedi 2 500 civarındadır.

Hayvanlar açısından ülkemizde yaşayan hayvan türü sayısının Avrupa kıtasındakine eşit olabileceği ya da daha fazla olabileceği tahmin edilmektedir. Avrupa'da 60 000 hayvan türünün yaşadığı bilinmektedir. Endemik hayvan türlerinin sayısına ilişkin bir rakam verme olanağı yoktur. Bunun nedeni ülkemizdeki hayvan gruplarının, özellikle omurgasız hayvanların bazı gruplarının, henüz hiç incelenmemiş olmasıdır.

Yukarıda verilen rakamlardan anlaşılacağı gibi ülkemiz biyolojik çeşitlilik açısından dünyanın en ilginç ülkelerinden birisidir.

Ali Demirsoy
Prof.Dr. H.Ü. Biyoloji Bölümü



Bir Bilim Adamının Coğrafyası

Sırrı Erinç

Türkiye, yetiştirdiği bilim adamları ile çağdaş uygarlık seviyesinde yerini alacaktır. Ülkemizde bilimin gelişmesi ve aydın düşüncenin yerleşmesi için bilim adamlarımıza çok büyük işler düşmektedir. Bu görevi yıllarca başarıyla yürütebilmiş bilim adamlarımızdan birisi de hiç şüphesiz Prof. Dr. Sırrı Erinç'tir.

Sırrı Erinç, 24 Ocak 1918'de İzmit'te dünyaya gelir. Ailenin 4. çocuğu olan Sırrı Erinç'in babası o tarihlerde İzmit ağır ceza reisi olan Hüseyin Fuat Bey, annesi ise Emine Maide hanımdır. Hüseyin Fuat Bey, Kurtuluş Savaşı'nın hemen ardından Aydın'a tayin edilir ve ailesiyle birlikte oraya gider. Aydın, Sırrı Erinç'in ilkokula başladığı şehirdir ama ilkokulu İstanbul'da bitirecektir. 1930'lu yıllar ise Erinç'in İstanbul Erkek Lisesi'nde geçirdiği yıllardır. İstanbul Erkek Lisesi Sırrı Erinç'in parlak akademik geleceğinin temellerinin atıldığı yerdir. Lisede çok başarılı bir öğrencidir. Parlak zekâsı ve dil öğrenmeye olan yeteneği bu yıllarda açığa çıkar. Alman olan dil öğretmeni, bu yeteneğini iyi kullanarak ona Almancayı çok iyi bir şekilde öğretir. Ayrıca lisenin son sınıfına gelindiğinde Sırrı Erinç'in yabancı dil bilgisi, Fransızca ve Rusça'da okuduğunu anlayacak düzeye erişmiştir. Yerbilimlerine olan merakı da lise yıllarında başlar. O dönemlerde coğrafya öğretmenleri olan Mehmet Şükrü ve Halil Şükrü beyler onun giderek tutku haline gelen bu eğilimini desteklerler ve Sırrı Erinç henüz lise öğrencisiyken onu Ord. Prof. Dr. Hamit Nafiz Pamir ve Ord. Prof. Dr Besim Darkot ile tanıştırırlar. Sırrı Erinç bu yılları şöyle anlatır: "O zamanlar ben jeolojiye meraklıydım. Jeolog olacaktım, kütüphanelere gidecektim, keşifler yapacaktım. Böyle hayallerim vardı. Liseyi 1936 yılında birincilikle bitirdim. Jeolojiye olan merakım ise lisenin 9. sınıfında başladı, bütün hocalarım da beni desteklediler. Yalnız şunu söylediler bana: 'Oğlum sen bu lisenin yıldızısın ama bu işten para kazanamazsın, gel vazgeç.' Hayır dedim ben coğrafyacı olacağım. Rahmetle anarım iki hocam vardı, Şükrü beyler, onlar beni üniversitedeki iki kişiyle tanıştırdı. Bunlardan birisi rahmetli hocam Besim Darkot bey, ikincisi de Türkiye'de jeolojinin kurucusu olan ve sonradan MTA'nın genel müdürlüğünü yapan Halit Nafiz Pamirdi. Fakat o sıralarda jeoloji, tabiiyye bölümündeydi. Tabiiyye'de fizyoloji okurlar, botanik okurlar, hayvanat okurlar ve arada bir de jeolojiyle ilgili bir ders görürlerdi. Bu beni tatmin edecek bir şey değildi. Onun için ben coğrafyaya girdim. Fiziki Coğrafya konularına zaten meyilim vardı. Lise hocalarım beni üniversite hocalarına götürüp emanet ettiler. Ben oraya emanet olarak gittim."



Sırrı Erinç, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'ne kaydolur. Aynı zamanda da Yüksek Öğretmen Okulu'na da girmiştir. Erinç, bu okulun öğrencilerine zorunlu olan tarih derslerine girmekle yükümlü bulunur. Ama o, yerbilimlerine duyduğu aşırı sevgi nedeniyle tarih yerine jeoloji almayı başarır. Böylece ide alındeki eğitimi almayı başarabilmiştir. "Yüksek Öğretmen Okulu, bu durumu bakanlığa yazdı ve bakanlıktan sırf benim için izin çıktı. Bu, okulun tarihinde ilk kez gerçekleşen bir olaydır. Böylece ben hem coğrafya hem jeoloji bölümlerinden mezun olan ilk kişi oldum."

Erinç, üniversite yıllarında İngilizce de öğrenerek bildiği dillerin sayısını artırır. Erinç'in öğrencilik yılları kendi deyimi ile "Bilimsel Türk Coğrafyasının kuruluş ve örgütlenme dönemine" rastlar. O yıllarda Edebiyat Fakültesi Coğrafya bölümünün başında İ. Hakkı Akyol gibi Türkiye'de modern coğrafyanın kurucularından olan bir bilim adamı bulunmaktadır. Akyol, fiziki coğrafya alanında etkinliği büyük olan ve bu konuda saha çalışmalarının katkılarını kavramış bir araştırıcıdır. Onun yanında meslekten coğrafyacı olarak yetişmiş sayıca az fakat nitelikçe kuvvetli bir öğretim kadrosu bulunmaktadır. Bu kadro Fransa'da öğrenim yaparak, de Martonne ve Baulig gibi otoritelerin yanında yetişmiştir. Bu dönemde henüz Türkiye'de çalışmaları devam eden Chaput'un etkisiyle jeolojiye dönük çalışmalar yapılmaktaysa da jeomorfoloji öğretiminde Akyol-Darkot ve Ardel ekibi Davis-Richtofen ilkelerini yansıtan Fransız jeomorfoloji ekolüne bağlılığını sürdürmektedir.



1954'te 2528 metrelik Honaz zirvesinde.

Sırrı Erinç, hocalarından bu ekolü bütün incelikleri ile öğrenirken, Obst'un bölüm kütüphanesine sağladığı zengin eserleri de aslından okuyarak metodolojisini geliştirir ve değişik ekolleri tanıma olanağı bulur. 1940 yılında mezun olan Erinç, coğrafyaya olan derin sevgisi ve başarılı çalışmaları sonucunda 1 Eylül 1940 tarihinde Coğrafya Enstitüsünde asistan olarak çalışmaya başlar. Sırrı Erinç'in akademik yaşamındaki ilk önemli olay 6-21 Haziran 1941 tarihinde Ankara'da toplanan 1. Coğrafya Kongresidir. Erinç bu kongreye katılmaz ama H. Louis tarafından kongrede sunulan bildiriyi basılmak üzere Türkçe'ye çevirir. 1944 yılında tamamladığı tezi glasyal morfoloji üzerinedir ve bu tezi ile "doktor" unvanını alır. Erinç'in tezinin en önemli yanı Doğu Karadeniz dağlarında varlığı bilinmeyen bazı Pleistosen glasyal şekillerini ortaya çıkarmasının yanı sıra Pleistosen daimi kar sınırının o dönemde bugünkünden daha alçak oluşunda yalnızca iklimin değil, tektoniğin de rolünün bulunduğunu kanıtlamasıdır. Bu çalışmayla Doğu Karadeniz Dağları'nın Pleistosen'den beri bir tektonik yükselmeye uğradığı kanıtlanmıştır. Kaçkar Dağları'nda buzul olduğunu ortaya çıkaran ilk kişi olan Sırrı Erinç Bu buluşunu şöyle anlatır: "Güçlükle başardığımız işlerden biri Kaçkar Dağları'ndadır. Kaçkar Dağları'nı Türkiye'ye ben tanıttım. O dönemlerde Türkiye'de buzul olduğu bilinmiyordu. Bu bölgeye oldukça maceralı bir yolculuktan sonra eriştik, Trenle Erzurum'a gitmiştik. Orada o zamanlar posta tatarı vardı. İspir'e kadar yaklaşık 200 kilometre yürüdük. Gece 2000 metre yükseklikte, otların arasında soğuktan çenelerimiz titreyerek konakladık. Dağları yaya olarak gezdik, resimler çektik ve her seferinde bitlenerek eve döndük. Ben eve geldiğim zaman daima kapıda soyunurdum. Eşim Vahide beni hamama, giysilerimi de kazana sokardı. İşte o günlerimiz böyle geçti."

Sırrı Erinç 1945 yılında doktorasını tamamladıktan sonra Üniversite'nin o dönemki rektörü Cemil Bilsel tarafından Ahlat'ta İstanbul Teknik Üniversitesi'ne bağlı bir enstitü kurmak üzere görevlendirilir: "Biz Ahlat'a gitmek üzere bir pırpır uçağa bindik. Nasıl bindik bugün hayret ediyorum. Pilot önde, ben de arkasında oturuyorum.



1960 Konya Karapınar kumulları

Önce Van'a gittik; oradan eşya aldık. Bize o dönem 750 lira para vermişlerdi. o parayı kullandık. Van'da bir gemiye bindik ve bütün gölü dolaşarak, bir gece de gemide yatmak suretiyle, önce Ereiş'e sonra da Ahlat'a geldik. Orada 45 gün kaldık. Enstitü'nün tabelasını bizzat ben yazdım 'İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Tarih ve Coğrafya Araştırma Merkezi' diye. Ne yazık ki sonra oranın gerisi gelmedi. Ama bu Van'daki 100. Yıl Üniversitesi'nin ilk nüvelerinden biri sayılabilir."

Doktorasını tamamlayan Erinç, doçent olduğu 1948 yılına kadar çok az araştırma yapar. Bu sırada gözlemlerine dayanan bir rejyonal etüd yayımlar. Bunun yanında uzmanlaşmış olduğu glasyal morfoloji çalışmalarını da sürdürmektedir. O dönemlerde çoğrafya araştırmaları ile ilgili yazıların yayımlandığı tek kaynak "Türk Coğrafya Kurumu"nun çıkarmakta olduğu "Türk Coğrafya Dergisi"dir. Sırrı Erinç'in docentlik tezi "Van Gölü ve Çevresinde Coğrafi Araştırmalar" adını taşır. İlk kez 1945 yılında başladığı Van gölü çevresindeki arazi araştırmalarının bir sonucudur bu tez. Erinç, Van Gölü'nün derinliğini ilk ölçen bilim adamıdır aynı zamanda. " Van Gölü'nün derinliğini ilk ölçen benim" diyor söyleşimiz sırasında "1945 yılında Perşembe pazarından 100 metre kadar çelik kablo aldım. O döneme değin Van



Akuzulların şekillendirdiği, çizdiği ve cilâladığı bir hörgüçkaya. Sağda Sırrı Erinç. Sabalçar yöresi Varçenik (3711m) güney yamaçları. (1944)



1948'de Cilo Dağları'nda.

Gölü'nün derinliği hakkında herkes bir şeyler söylüyordu. Kimileri 5-10 metre diyordu, kimileri dipsiz diyordu. Bize araştırma yapmak için bir kayık bir de gemici verdiler. Çelik kabloları kayığa yükledik. Eşim Vahide Hanımla birlikte metre metre, 10 metrede bir değişik renkte olmak üzere kabloları bağladık. Bu kablolar bir de çıkrığa bağlıydı. Kablonun ucunda bir ağırlık bir de termometre vardı. İstanbul Boğazı'nda araştırmalar yapmış İngiliz Philip Ullyott adında bir biyoloji hocası vardı. Kablonun ucundaki termometre onun kullandığı cinsten Negretti-Zambra adında ters dönen bir termometreydi. Bu termometreyi atarsınız derine, bir de ağırlık salladığınız zaman telden suyun sıcaklığı neyse onu alırsınız. Ben onu salladım, 100 metreye kadar gittik. Fakat Van Gölü adeta bir deniz: bir ucundan bir ucuna 120 km. O sırada fırtına çıktı: akıntı bizi sürüklüyor. Ben aletleri bıraktım kürek çekmeye başladım. Bizim o halimizi farkedince Tatvan'dan bir motor göndermişler, bizi o kurtardı; yoksa az daha boğuluyordık. Ben işte o zaman Van Gölü'nün derinliğinin 100 metreyi geçtiğini ölçtüm. Son zamanlarda modern aletlerle yapılan ölçümler sonucu derinliğin 450 metre olduğu anlaşıldı."

Sırrı Erinç'in doçentlik tezi bir rejyonal etüd olarak daha ileride yayımlayacağı "Doğu Anadolu Coğrafyası" adlı kitabının çekirdeğini oluşturur. Aynı zamanda Erinç'in göl araştırmalarının da bir başlangıcı olur. Sırrı Erinç, yalnızca jeomorfoloji ile değil, Fiziki Coğrafya'nın hemen bütün dallarında araştırma yapmış ve ortaya orijinal yayın ve bulgular çıkarmış bir araştırıcı olarak ilk hidrografya çalışmasını Van Gölü üzerinde yapmıştır. İlerleyen yıllarda Sapanca Gölü üzerinde de Van

'Tekmil' Bir Yerbilimci

A.M. Celal Şengör
Prof. Dr. İTÜ Maden Fakültesi

Bilim ve Teknik dergisi tarafından aranan Sırrı Erinç hakkında bir çerçeve yazı yazmam istendiğinde büyük bir heyecanla "Şeref duyarım! Derhal" dedim. Dedim ama, telefonu kapattıktan sonra, birden uyandım! Sırrı Erinç'e çerçeve yazmak! İşimin, araştırmalarının, öğretim faaliyetinin kapladığı alanın bir köşesini jeoloji ve jeofiziğin, bir diğerini klimatoloji ve meteorolojinin, bir başkasını botanik ve vejetasyon coğrafyasının, bir öbürünü oseanografi ve ekolojinin, geri kalanlarını da beşeri ve kısaca coğrafyadan bin tarihine kadar değişen sosyal bilimlerin oluşturduğu geleneksel doğa bilimi/sosyal bilim sınıflamasının içine dahi sığmayan bu entelektüel abideye bir "çerçeve yazmak" Alexander von Humboldt'u bir çerçeveye sığdırmaya kalkmak kadar mânasız olacak. Bilim adamı olarak Sırrı Erinç'i genel hatlarıyla tanıtmak da beni aşan bir iş, zira ben Hoca'yı yalnızca bir jeolog olarak eleştirel bir gözle irdeleyebilirim; onun ilgi alanına giren ve bilime orijinal katkılar yaptığı diğer tüm konularda ben en çok bir amatör olarak -çoğun onlardan öğrenmiş olduklarımla- konuşabilirim.

Ancak benim Sırrı Erinç hakkında kendi deneyimime dayanarak konuşabileceğim ve Hoca'nın çok belirgin bir özelliğinin altını çizmeye yarayacak önemli bir konu var: Sırrı Beyin lise öğrenciliğimden beri benim üzerimde bilim adamı ve öğretmen olarak yaptığı etki. Diyebilirim ki benim yerbilimlerindeki entelektüel ilgimin merkezini İhsan Ketin belirlemiş, çerçevesini de Sırrı Erinç çizmiştir.

Robert Kolej'in son sınıfındayken jeoloji ve genelde fizikî coğrafyaya olan ilgim coğrafya hocam Türk İnkılâbı'nın bacanağı ve kendisi de Robert Kolej'in ortaokul coğrafya hocası olan İsmet Konuk'u etkilemiş. Bir gün İsmet Bey beni yakaladı: "Celal" dedi, "senin bu halin bana Sırrı Erinç'in öğrenciliğini hatırlatıyor. Bir gün seni Sırrı'ya götürmemi ister misin? Sırrı, benim üniversiteden arkadaşımdır". Gökten inen gibi gelen böyle bir teklif reddedilir mi?

Birkaç gün sonra, 1973 yılının ilkbaharının ilk günlerinde, ben Sırrı Bey'in karşısındaydım. Önce bana ilgi alanım ve niyetlerim hakkında birkaç soru sordu. Biraz konuştuktan sonra ben ondan jeoloji ile ilgili tüm yayınlarını istedim. Hoca hademe Zeki Efendi'den bir merdiven istedi, beş küsür metre tavan yüksekliği olan odasının en yüksekteki dolaplarına kadar uzanarak bir lise öğrencisinin isteği yayınları tek tek topladı. Yıllar sonra dikkatimi çekmiştir; o gün Sırrı Bey bana ne istemişsem onu vermiş. "Bak benim daha başka şu şu yayınlarım da var" diye tek bir kelime etmemişti. Odasında iş bitince, o zaman asistanı olan Kemal Göçmen'i çağırdı, beni kütüphaneye götürmesini daha sonra gene Sırrı Bey'in yayınlarından meşhur Alman coğrafyacısı Obst'un temellerini attığını öğrendiğim koleksiyon hakkında bana bilgi vermesini söyledi. Yerbilimlerinin pek çok büyük klasiğini hayatımda ilk defa orada gördüm.

Lise bitene kadar Sırrı Bey'i sık sık ziyaret ettim. Elimde olmayan ve okumak istediğim yayınlarını keştettikçe gidip istedim. Her gittiğimde on-on beş dakika sohbet ederdik. Her seferinde o sohbet içinde Sırrı Hoca bana yeni bir şey öğretir, yeni birşeyler okumamı, ilgimi genişletmemi sağlardı. Bu ilişki, mutluluk ve iftiharla söyleyeyim ki, hâlâ sürmektedir. Ben hâlâ, yeni bir yayınımı hazırladığımda veya yeni bir araştırma projesini oluşturma aşamasında mutlaka en az bir defa Sırrı Bey'e danışır, onun fikrini alırım. Asya'nın Dördüncü Zaman iklim değişikliklerini incelemek için oluşturmayı düşündüğümüz bir projeyi Sırrı Hoca ile tartışıp tartışmayacağımı sorduğum zaman Nüzhet Dalfes'in kendine has tabiatçı tavrıyla verdiği cevap sanırım Sırrı Erinç hakkında benim tüm arkadaşlarımın ortak kanaatidir: "Valla, abicim, Türkiye'de dünya sistemleri hakkında ne konuda olursa olsun her denleri büyük bir hızla anlayan ve söyleyecek mutlaka faydalı birkaç sözü olan tek adam benim bildiğim kadarıyla Sırrı'dır. Dolayısıyla onu danışmadan zaten olmaz bu işler!" 1979 yılında o zaman İstanbul Üniversitesi'nde jeoloji doçenti olan arkadaşım Yücel Yılmaz'ı Sırrı Bey'e tanıştırmak için ikisini bir öğle yemeğine davet etmiştim. Yemekte Yücel'le beraber Hoca'ya o zaman üzerinde çalışmakta olduğumuz Paleo-Tetis araştırmalarını anlattık. Sırrı Bey'in o zaman çok yeni olan bu konuyu kavramaktaki sür'ati ve geliştirdiği fikirler Yücel'i çok etkilemişti. Yemekten sonra Hoca'dan aynen sordum: "Nasıl bulduk?" "Müthiş bir adam! Biraz daha otursaydık, o bize anlatmağa başlayacaktı." Sonra Yücel ilâve etti "İşte kardeşim, zeki, meraklı ve çalışkan birini bulduk mu sonuç böyle oluyor. Düşün bir de bu adamı Cambridge veya Oxford'da veya MIT'de falan yetiştirebileydi! Elinin altında muntazam çalışan bir kütüphane, düzenli bir araştırma geleri ve yılda bir-iki üstün seviyeli öğrencisi olaydı! Geçim derdine düşmeden yaşayabileydi. Hoca hakikaten bir hazine de, düşünüyorum acaba Türkiye bu hazinenin ne kadarını kullanabildi?"

Sırrı Hoca'ya yakın olmak bahtiyarlığına erştiğim çeyrek yüzyılık sürede onun bilgiye olan doymaz susamışlığına, engin insan sevgisine ve sınırsız denebilecek vatanperverliğine şahit oldum. Onun tüm verimliliğine rağmen Türkiye, Atatürk'ün başlattığı ve Sırrı Bey'i de bizzat kendisinin bir ürünü olduğu entelektüel seferberliği İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra sürdürmediği için, Sırrı Erinç'ten gereğince yararlanamamıştır. Üniversite içi akıtsız çekişmeler, 40 yıllık Türkiye Jeoloji Kurumunun ortadan kalkmasına neden olan ilkel yaklaşım, Sırrı Erinç ve İhsan Ketin gibi uluslararası büyük yerbilimcilerimizin büyük ölçüde kendi grupları içine çekilmeleriyle netiocelenmiştir. Her ne kadar Türkiye'nin son yirmi yıl içinde yerbilimlerinde yaptığı cidd atılım büyük ölçüde bu iki kişinin çevresindekilerle yapılmışsa da, daha sağlıklı bir ortamda bu atılım kuşkusuz çok daha büyük olabilirdi.

1979 yılında Sırrı Bey, Birleşmiş Milletler Coğrafi Adlar Komisyonu toplantısına katılmak için New York'a geldi. Ben de o sırada New York'da, Albany'de doktora öğrencisiydim. Hocam, şöhretli tektonikçi Prof. John Dewey, Sırrı Hoca'nın New York'da olduğunu öğrenince kendisini Albany'e davet etti ve Türkiye'nin neotektoniği konusunda yapılacak çalışmalar hakkında bütün bir gün görüştü. Bu görüşme sonunda İzmit Körfezi'nde bulunan Tirebyen [~ 140 ile 60 bin yıl ön-

Gölü'ne benzer bir çalışma yapacaktır. Erinç, doçent olduktan sonra araştırma ve yayın çalışmalarına hız vermiştir. Coğrafya dünyasının sınırlı olan yayın olanakları onu daha başka kaynakların araştırılmasına yöneltmiş ve içte ve dışta çeşitli dergilerde yazılarını yayımlatmaya başlamıştır. Bu dergiler arasında "Fen Fakültesi Mecmuası", Almanya'da yayımlanmakta olan "Geologische Rundschau", Amerika'da yayımlanan "Annals of the Associsation of American Geographers" ve "The Geographical Review" sayılabilir. Erinç'in bu dergilere yazdığı yazılarda ağırlıkla Klimatoloji'ye yer verilmiştir. Bu yazıların ve araştırmaların içinde en önemlisi Thorntwaite sınıflandırmasına göre Türkiye iklim tiplerini saptayan yazıdır.

1950'li yıllarda Türk coğrafyacılığında büyük atılımlar meydana gelir. Bu atılımlar Sırrı Erinç'e de büyük olanaklar sağlar. Erinç, 1951-1952 yılarında A.B.D'de Fulbright bursu ile ziyaretçi öğretim üyesi olarak çeşitli üniversitelerde dersler verir. Türkiye'de Fulbright bursu ile yurtdışına giden bilim adamları arasında ilklerden biridir Erinç. Öncelikle batıda, California'nın Berkeley Üniversitesi'de iklim, güneydoğuda Louisiana Devlet Üniversitesi'nde alüvyal jeomorfoloji araştırmaları yapma olanağı bulur. Thornthwaite'in Johns Hopkins Üniversitesi'nde bulunan klimatoloji laboratuvarını inceleyen Erinç, burada buharlaşma, terleme ve su bilançosu konusunda deneysel çalışmalar yapar. Bunların yanında toprakçı Sokoloff ile tanışma olanağı da bulur. Sırrı Erinç Amerika'dan Türkiye'ye döndüğünde Edebiyat ve Fen Fakülteleri yeni binalarına taşınmış ve yerleşmiştir. Bu dönemde "İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi" yayımlanmaya başlamış ve



Bostancı Gezisi, Mart 1962.

böylece araştırmaların yayımlanabileceği yeni bir kaynak doğmuştur. Bunun yanında 1954'te yayımlanmaya başlayan "Review" bu olanağın zenginleşmesine katkıda bulunur. Erinç gibi, araştırma açısından kendi deyimiyle 'velud' (verimli) olan ve birden fazla dilde yazı yazabilen bir araştırıcı için böyle bir derginin varlığı gerçek-

---

cesi arası) çöküntülerine bir arazi gezisi yapılması kararlaştırıldı. Gerçekten o yaz Dewey, Sırrı Hoca, ben ve o zaman asistan olan Bora Avşarcan Yalova civarına bir günlük gezi yaptık. Sırrı Bey gezyi büyük bir ehliyet ve neş'e ile yönetti. Gezinin sonunda Dewey'nin beni bir köşeye çekip dediklerini hâlâ kelimesi kelimesine hatırlıyorum: "Bu adam coğrafyacıydı değil mi?" "Evet" "Jesus! He is one of the best field geologists I have seen anywhere!" ('Vayy! Bu benim dünyada gördüğüm en iyi arazi jeologlarından biri') Daha sonra hem Albany'den Dewey'nin hem Cambridge'den Dan McKenzie'nin neotektonik ve kuaterner volkanizması üzerine çalışan öğrencileri Erinç'den yararlanmışlardır. Bunlardan doktorası yeni yayınlanmış olan Judith Richardson-Bunbury, Kula volkanizması üzerine yaptığı çalışmada, kendi incelemelerine en sağlam dayanağı Erinç'in 1970 yılında yayınladığı Kula ve Acıla arasındaki volkanik rölyef hakkındaki etüdünün oluşturduğunu söylemiştir.

Geçenlerde bir gün atmosfer bilimci Mehmet Karaca ile sohbet ederken ona Dewey'nin Sırrı Bey'in jeologluğu hakkında söylediklerini naklettiydim. "Vallahi jeologluğunu bilmem ama bana sorarsan Sırrı Hoca şu anda Türkiye'deki en kaliteli iklim bilimcidir" diye karşılık verdi Mehmet.

Sırrı Bey hakkındaki fragmanlarımı son bir anekdot ile bitirmek istiyorum. Geçen Nisan ayında Rusya'dan yöresti Karadeniz Neojeni ve Dördüncü Zamanı uzmanı paleontolog Andrei Leonidoviç Çepaliga İTÜ Maden Fakültesi Genel Jeoloji Anabilim Dalı'nı ziyarete gelmişti. Ziyaretin amacı Anabilim Dalımızla ortak bir Karadeniz incelemesi yapmaktı. Ziyaretin bir noktasında Dr. Çepaliga, yayınlarından bahsettiğimiz Sırrı Erinç'i görüp göremeyeceğini sordu. "Kendisini tanır mısınız?" diye sordum "Hiç karşılaşmadık" dedi "ama ben talebelik yıllarından beri adını bilirim" "Ne münasebetle?" Sorulunca çok salâkça birşey sorduğum gibi baktı Çepaliga ve heyecanla İngilizce konuşmayı unutarak, ana dilinde "...eta bolşoy spetsialist" (Büyük uzmandır) diye haykırdı.

Yukarıdaki fragmanları anlatmaktaki amacım Sırrı Bey'in araştırıcı ve öğretmen olarak etrafı üzerinde bıraktığı etkiyi belgelemektir. Öğrenci olsun, meslektaş olsun, yerli olsun yabancı olsun Sırrı Bey'in bilgisinden, heyecanından, samimiyetinden ve cömertliğinden etkilenmeyen hiçbir tanıdığını ben görmedim. Hoca olarak ben kendisini ise öğrenciliğimden beri tanıdığım için, kendisine sorulan bir soruya sorulan ise öğrencisi de olsa, bir profesör de olsa, aynı içtenlik, aynı heyecan ve aynı çok yönlülükle cevap verdiğine defalarla şahit oldum. Belki bu nedenledir ki Sırrı Erinç Türkçe yazılmış en kaliteli, en öğretici yerbilimi ders kitaplarını da kaleme asabilmiştir. Bu konuda, meslektaşı ve sevgili dostu İhsan Ketin'den üstündür. Rahmetli İhsan Hoca, gerekli bilgiyi ders kitabında mümkün olan en kısa şekle sokarak verir. "öğrenci" ile "meslektaş" için yazları yazılan genellikle ayırdı. Sırrı Hoca ise tersine, kitaplarını hem "öğrenciye" hem de "meslektaşa" hitaben yazmıştır. Bu şekilde meydana gelmiş olan Jeomorfoloji I, *Jeomorfoloji II*, *Klimatoloji ve Metodları*, Vejetasyon Coğrafyası hatta kırk küsür yıl önce yayınlanmış olan *Doğu Anadolu Coğrafyası* gibi ders kitapları, bugün hâlâ aynı zamanda çok değerli kaynak kitapları olarak da görev yapmaktadırlar. Ben bugün dahi bazı akşamlar sırf keyif için, dil ve konuları tekdüze bence dünyada da eşsiz olan Jeomorfoloji ders kitabından pasajlar okurum.

Sırrı Erinç'in benoş çok önemli ve beni çok etkilemiş olan bir diğer cephesine değinmeden onun hakkındaki bu yazıyı bitiremeyeceğim. O da, Türkiye Cumhuriyeti'nin yetiştirdiği kuşkusuz en büyük doğa bilimci olan İhsan Ketin'le olan dostluğudur. Her ikisine de çok yakın olmak talihine sahip olduğum, her ikisi de hocamın olan bu iki büyük bilim adamının, bu iki abidevi insanın dostluğunun derinliği ve içtenliği, birbirlerine duydukları sevgi ve saygının enginliği beni çok etkilemiştir. Ben Sırrı Bey ile ilk tanıştığım gün jeolog olmak istediğimi söylemiştim. Bana ilk tavsiyesi İhsan Bey'in yanına gitmemi olmuştur. Bir defa dahi İhsan Bey'i bırakıp kendi yanına gitmemi ima bile etmemiştir. İhsan Bey de bana her fırsatta gidip bir de Sırrı Bey'e danışmamı, onun fikrini almamı telkin etmiş, ciddi bir bilimsel çalışma örneği vereceği zaman genellikle Sırrı Bey'in yayınlarını göstermiştir. Türkiye'de herhangi bir nedenle coğrafi literatüre başvurmamız gerekse, İhsan Bey bizlere "bir de Sırrı Bey ne diyor bir soruverin" demeden edemezdi. Ben öğrenci olarak bu dostluktan çok yararlandım. İkisi benim adeta bilimsel ebeveynim oldular. Bu mutlu öğrencilik ne yazık ki, 16 Aralık 1995 tarihinde İhsan Hoca'nın ani vefatıyla ciddi bir yara aldı. Ancak Sırrı Bey, büyük bir şükran hissi ile söyleyebilirim ki, rahmetli arkadaşının yükünü de omuzladı, bana ve İTÜ Maden Fakültesi Genel Jeoloji Anabilim Dalı'ndaki İhsan Hoca'nın yetim bıraktığı arkadaşlarına, kader birliği etmiş olduğu aziz dostunun yokluğunu hissettirmemek için elinden gelen yapmağa koyuldu. Umudumuz, Sırrı Hocamızın daha uzun yıllar sağlıkla bu görevini sürdürebilmesi, bizlerin ve İhsan Hoca'dan sonra tüm Türk yerbilimcilerinin büyük hocası olarak başımızda kalabilmesidir.

Son bir paragrafta toplayayım. Yücel Yılmaz'ın dediği gibi zeka, merak ve çalışkanlık bir vücutta toplanınca Sırrı Erinç gibi bir bilim adamını oluşturabilmek için gerekli en önemli malzeme derlenmiş oluyor. Ama bu yetmiyor. Büyük ölçüde aileden ve içinde yetişilen toplumdan alınan bir de "akıl" var ki bu "akıl", bu "rasyonalite", zekaya, merakla ve çalışkanlığa yön veriyor, onların sahibini üstün yetenekli bir bilim adamıyla beraber şefkatli bir insan-kâmil yapıyor. Ben Sırrı Hoca'nın bana- ve arkadaşlarıma- yaklaşımında, ben ise öğrencisiyken de, profesör olduktan sonra da, hep o şefkati sezmişimdir. Onunla temasa gelen yabancılar da Hoca'da üstün bilimsel yeteneklerin dışında hep bir "şeytan tüyü" bulduklarını, onun kişisel cazibesinin etkisini hissettiklerini söylemişlerdir. İşte tüm bu özelliklerin sentezi ortaya Sırrı Erinç abidesini çıkarmıştır. Ne mutlu o abideden feyz alabilmiş ve alacak olanlara.



Güney Kaliforniya-Mojave Çölü ekskürsiyon çalışması, 1962



Afyonkarahisar kayalığı 1967.

ten çok yararlı olmuştur. Sırrı Erinç'in bu dönemdeki çalışmaları öğretim ve araştırma olarak ikiye ayrılabilir. Öğretim alanında, jeomorfolojide o zamana kadar bilinenden farklı bir "Periglasyal Süreçler ve Periglasyal Topoğrafya" kavramını getirmesi, daha çok Davisçi olan jeomorfoloji görüşüne genelde Peltier'e dayalı "morfojenetik bölge" kavramını sokuşu en önemli katkılarıdır. Aynı şekilde, okuttuğu rejyonal derslerde de iklimi hava kütlelerinin hareketine esas olarak açıklamıştır. Bu yıllardaki araştırma ve yayın çalışmaları da öğretim çalışmalarına paralel olarak daima modern görüş ve yeniliklere yer verir, onları Türkiye'de uygular nitelikte olmuştur. Bu dönemde, Erciyes ve Cilo dağlarına kadar, buzul taşıyan bütün dağları gezen ve araştırmalarını yayınlayan Erinç'in, bu uzmanlık alanı dışında vermiş olduğu en önemli araştırmaların başında "Karadeniz ve Çevresinin Morfolojik Tekamülü ile Pleistosen İklim Değişiklikleri arasındaki Münasebet" adlı eseri gelir. Bu araştırmasında Erinç, özellikle Rusların en yeni çalışmalarını inceleyerek başarılı bir çalışma ortaya koymuştur. Yine jeomorfoloji alanında bu başarılı uygulamalarını bu dönemde yapmıştır. "Çukurova'nın Alüvyal Morfolojisi" ve "Gediz ve Küçük Menderes Deltalarının Morfolojisi" bu dönemin ürünleridir. Sırrı Erinç'in bu dönem çalışmalarında ağırlık merkezini fluvyal jeomorfolojinin oluşturduğunu görmek mümkündür. Fluvyal jeomorfolojide drenajın kuruluşuna önem vermiş ve yalnızca bu ve drenaj tipleri konusunda araştırmalar yapmıştır. Karacabey, Garsak, Gönen, Misikköy boğazlarını konu alan araştırmaları ile "Türkiye'de Drenaj Tipleri" isimli yapıtı, bu tür çalışmalarına örnek oluşturur. Yine bu konuda Tanoğlu ile birlikte yayınladığı fakat büyük ölçüde kendi ürünü olan Sakarya'nın eski yatağı ve drenajının yön değiştirmesine ilişkin çalışması, yayınlandığı dönemde tartışmalara yol açar. Bunun yanında Küçük ve Büyük Menderes Grabenlerinin oluşumu ile bunların kenarlarındaki "Tmolos depo"larını konu alan çalışmaları büyük önem taşıyan ve bugün bile geçerliliğini koruyan görüşleri içeren yapıtlar niteliğindedir.

Bu dönemde Erinç periglasyal topoğrafya araştırmalarına da başlar. İlk defa 1954'te Honaz Dağı'nda yaptığı bu tür çalışmalara Bozdağ ve Uludağ'da da devam etmiştir. Ayrıca pedoloji ile ilgili yayınlar yapmaya da başlamıştır. Ancak bu dönemde bunlar, kendi görüşlerini içermeyen tercüme edilmiş yayınlardır. Bunlar arasında Erinç'in A.B.D.'de tanıştığı Sokoloff'un yeni bir pedojenez anlayışını ele getiren "Hamisol", Rusça'dan çevirdiği "Küçük Asya'nın Pedojenez Şartları" gibi eserler sayılabilir. Bu dönemde iklimle ilgili yazıları yoğunluk taşımaz. Yalnızca Thornthwaite laboratuvarında, geliştirdiği bir "Buharlaşma ve Terleme Ölçeği"ni

Sırrı Erinç'in Öyküsü

Ayşen Kurter
Prof. Dr. İTÜ Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü

Sırrı Erinç'i ilk defa 1940'lı yıllarda tanıdım. Bu ilk tanışma tek yönlü ve gıyabi bir tanışma olmuştu. O yıllarda Lise 1. sınıfa başlarken gördüğüm coğrafya kitabı kalınlığı ve hacmi olduğu için beni ürkütmüştü. Fakat okulun açıldığı ilk günlerde bu kitabın değiştiği ve yerine Sırrı Erinç'in coğrafya kitabının okunacağı anlaşıldı. Kitap hacminin küçük oluşu yanında, ifadesi ve içeriği ile de bir evvelki ile kıyaslanamayacak bir eserdi. İşte Sırrı Erinç'le bu ilk tanışmam bu şekilde ve bende olumlu bir izlenim bırakarak oldu. Zaten tahmin ederim ki, Türkiye'de çoğu kişi onunla bu şekilde, ders kitapları vasıtasıyla tanışmıştır.

Daha sonra onunla biraraya geldik. 1950'li yıllarda o zaman doçent olan Sırrı Erinç bana hocalık etti. Bu hocalık benim öğrencilik yıllarımdan öteye de taştı. Bugün hâlâ hocamdır. Kendisinden çok faydalandığımı, bugün de ondan her an bir şeyler öğrendiğimi söyleyebilirim. Onun öğrenciliğinden başka, aynı bölüm, aynı enstitüde çalışma arkadaşı oldum. Böylece, yıllardır onun çalışmalarını ve kişiliğini yakından izleme fırsatı buldum.

Erinç'in kişiliğinde her zaman insanı taraf ağır basmıştır. Gençliğinde "iş ve dostluğunu ayıran" kişiliğinin beni de etkilediğini ve bana her zaman rehber olduğunu ifrat ederim. Örnek bir eş ve aile babası niteliğini zamanla kürsü dairesine ve öğrencileri ile ilişkilerine de yansıtmıştır. Bu nedenle kürsüsü zamanla giderek âdeta bir aile yuvasına dönüşmüş ve bu huzurlu, mutlu ortam kürsü mensuplarının çalışmalarında kürsünün başarılı olmasında etkin olmuştur. Prof. Dr. Sırrı Erinç hakkında daha çok şeyler söylenebilir ve hatta kitap yazılabilir. Ben burada onun akademik kişiliğini ve bilime yaptığı katkıları özetlemek istiyorum:

1- Sırrı Erinç her şeyden önce başarılı bir öğretici olmuştur. Onun ders veya konferansı dinlemek gerçekten zevklidir. O, açık seçik ve çok akıcı bir ifade ile konuşur ve öğretir.

2- Coğrafyanın metodolojisini çok iyi kavramıştır ve elinden geldiğince öğretmeye gayret etmiştir. Bu konuda hemen her zaman gerek lisans gerekse lisans üstü düzeyde ders vermiş, yayın yapmıştır.

3- Esas yetişme ve tercih alanı olan jeomorfolojiye katkıları son derece büyüktür. Uzmanlık alanı olan glasyal morfolojide de Türkiye'nin yetiştirdiği en önemli araştırıcı olarak yurt içi ve yurt dışında hakkı bir şöhret yapmıştır. Türkiye jeomorfolojisine "Periglasyal Topoğrafya", "Alüvyal Jeomorfoloji", "Klimatik Jeomorfoloji" kavramlarını getirerek bu konuları gerek ders ve konferanslarında incelemiş, gerekse Türkiye'ye uygulayarak araştırmalar yapmıştır. Jeomorfolojide çakıl analizleri, hava fotolarının kullanımı gibi tekrikleri ilk defa ve başarı ile uygulamıştır. Türkiye jeomorfolojisinin İstanbul Ekolünü salt Davis'çi görüşten klimatik ve dinamik jeomorfoloji görüşüne getirmek için çalışmış ve başarılı olmuştur. Yazdığı jeomorfoloji kitabı bir başvuru eseri olarak değerini muhafaza etmektedir.

4- Ağırlık verdiği ikinci çalışma alanı olan klimatolojide Thornthwaite'i Türkiye'ye tanıtmış ve uygulamıştır. Modern dinamik klimatoloji görüşünü yaymış ve geliştirmiştir. Uygulamalı Klimatoloji kavramını da ilk defa onun tarafından Türkiye'ye tanıtılmış ve uygulanmıştır. Ayrıca yağış etkinliği formülünü bulmuş ve uygulamıştır.

5- Erinç, Fizikî Coğrafyanın diğer branşlarında da başarılı çalışmalar yapmıştır. Özellikle Türkiye gölleri ve denizleriyle (Karadeniz, Ege) ilgili hidrografik etüdleri, toprak konusunda yaptığı çalışmalar ve sentez yeteneği coğrafyası ders kitabı bu arada sayılabilir.

6- Coğrafyanın diğer konularında, örneğin tarımsal faaliyetler, bölge planlamacılığı, bölgesel etüdler gibi faaliyetleri vardır. Ayrıca Jeokoloji de Türkiye'de yayın yapmak, konferans ve ders vermek suretiyle ilk defa o tanıtmıştır.

7- Erinç'in başarılı bir idareci olduğu söylenebilir. Gerek Fizikî Coğrafya Kürsüsü ve gerekse Coğrafya Enstitüsü onun idaresinde başarılı çalışmalar yapmıştır. Kurduğu ve müdürlüğünü yaptığı Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü bugünkü durumunu ona borçludur.

Kısacası Profesör Dr. Sırrı Erinç gerek Türkiye'de modern coğrafyaya katkıları, gerekse jeomorfolojiyi en fazla gelişmiş ihtisas dalı haline getirerek Türkiye coğrafyasının yurt içi ve dışında tanıtıcı faaliyet, öncülük ve iyi insan yönüyle her zaman anılacak, örnek bir adamdır. Bu tür bilim adamları toplumun malı olurlar. Yani kendi özel yaşamları pek olamaz. Dilerim ki Sırrı Erinç, öykülerinin bundan sonraki kısmında da bu modele uyarak bilim âlemine, Türk Coğrafyasına ve bizlere, öğrencilerine faydası olmaya devam etsin, bilimsel yaşamından kopmasın.

tanıtır ve Tümertekin ile birlikte "Türkiye'de Yağış oynaklığı"nı yazmakla yetinir. Bütün bunların yanında Erinç, uluslararası ününü de bu döneme borçludur. "The Geographical Review", "Geografiska Annaler" gibi dergilerde yazıları yayımlanan Erinç, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü'nün "Review" adlı dergisinde de yazılarını yayımlatır. Gerek bu derginin uluslararası dağıtımı ve gerekse ayrı baskı halinde gönderilmesi ile birçok bilim adamı tarafından tanınmış ve bulgularından yararlanılmıştır. 1952 yılında Washington'da düzenlenen konferansta Türkiye'deki Pleistosen Buzullaşması konusundaki bildirisi de onun uluslararası platformda ün kazanmasını sağlayan çalışmalarından biridir.

1957 yılı Erinç'in akademik yaşamında daha değişik bir dönemin başlangıcıdır. Bu dönemde Doç.Dr. Sırrı Erinç Profesör olur ve Fiziki Coğrafya Kürsüsünün başına getirilir. Erinç'in kürsüyü devraldığı günlerdeki en önemli faaliyeti öğretime Klimatoloji derslerini eklemesi ve kendi çalışmalarını da bu yönde yoğunlaştırmasıdır. "Bir Fiziki Coğrafya Kürsüsünde Fiziki Coğrafya'ya ilişkin bütün konulara yer verilmelidir" görüşünde olan Erinç bu tür eksiklikleri kendi verdiği ya da kürsü üyelerine verdirdiği derslerle kapama yoluna gider. Bu dönemde İstanbul Teknik Üniversitesi Hidrojeoloji Enstitütsü'nde verdiği dersleri bir kitap halinde yayımlar. Bu kitap gerek Türkiye İklimi konusundaki sentezi ve gerekse uygulamalı klimatoloji kavramını Türkiye'ye getirmiş olması bakımından büyük önem taşır. Erinç'in kendi kürsüsünde verdiği ve sonradan yayımladığı Klimatoloji kitabı ve klimatoloji araştırmaları ise dinamik-jenetik esasları temel alan, hava kütlelerinin hareketi ve niteliklerine yer veren, hava tiplerini saptayan modern dinamik klimatoloji görüşünü yansıtır. Klimatoloji araştırmalarında bu konudaki bilgisini ve yaratıcı gücünü ortaya koyan yapıtı 1965'te ortaya koyduğu "Erinç indisi"dir. Yağış etkinliğini belirleyen ve yalnız ve yalnız klimatolojide değil diğer birçok alanda hatta jeomorfolojide de uygulanabilen bu formül, o güne kadar kullanılan çeşitli kuraklık indisi formüllerinin en pratiğidir.

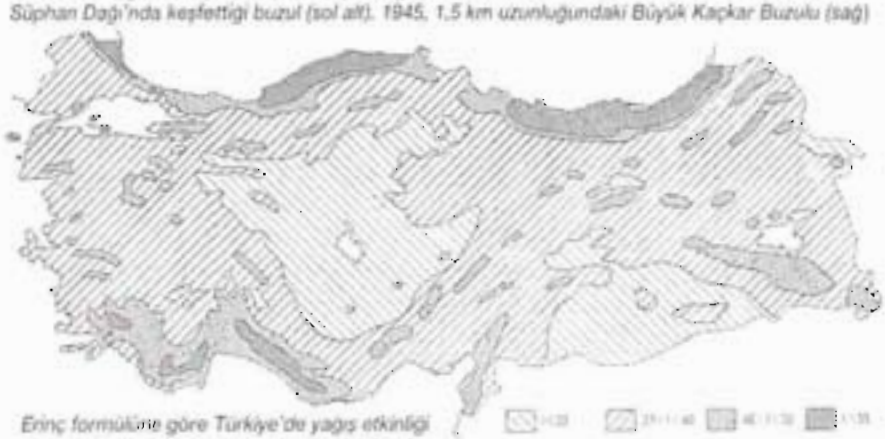
Sırrı Erinç, 1960'ların başından sonra çalışma ağırlığını jeomorfoloji-







1944, Cilo Dağı'nın en yüksek (4135 m) doruğu ve buradaki buzullar (sol üst). 1945. Sırrı Erinç'in Süphan Dağı'nda keşfettiği buzul (sol alt). 1945. 1,5 km uzunluğundaki Büyük Kaçkar Buzulu (sağ)



Erinç formülüne göre Türkiye'de yağış etkinliği ve nemlilik derecesi bakımından farklı bölgeler.

Bir Bilim Adamı Olarak Sırrı Erinç

Ertuğrul Doğan
Prof.Dr. İÜ. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü

Prof. Dr. Sırrı Erinç'i İTÜ'den İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü'ne geldiğim zaman tanıdım. Prof. Erinç Enstitünün müdürüydü. Kendisi aslında coğrafyacı olmakla beraber özellikle hantacılık, uydu teknolojileri ve deniz bilimlerine de büyük ilgi duyuyor, bu konuda araştırmalar ve yayınlar yapıyordu. Enstitü kadrosundaki genç elemanları da aynı konuda çalışmaya teşvik ediyordu.

Uzun yıllar boyunca başında bulunduğu Fiziki Coğrafya Kürsüsünde çok sayıda öğrenci yetiştirmiş olan Prof. Erinç, Türkiye Denizleri ile kıyı morfolojisi konulu derslerinde oşinografiye de daima büyük önem vermiş bir bilim adamı olduğundan, ilk müdürü olduğu ve o zamanki adı ile Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü'nün de deniz bilimleri açısından gelişmesi için elinden gelen bütün çabayı göstermiş ve Enstitünün geldiği bugünkü konumunun temel taşlarını hem de çok sağlam yerleştirmiştir.

Enstitüden emekli olduğu zaman, yeni kurulmuş olmasına rağmen, oldukça iyi bir akademik kadro ve önemli oşinografik araştırmaları yürütebilecek ekipi ile ekipmanı bırakmıştır. Onun gayretleriyle Enstitü tarafından yayımlanmaya başlayan "Bülten" adlı dergide hem kendisinin ve hem de diğer deniz bilimcilerinin yazdığı çok önemli makaleler bilim dünyasına sunulmuştur.

Prof. Erinç daha önce jeomorfoloji, klimatoloji, vejetasyon coğrafyası ve çevre konularında yapmış olduğu çok sayıdaki özgün yayınlarına özellikle Türkiye etrafındaki denizlerle ilgili önemli görüşleri içeren makaleler eklemiştir. Bunlardan Ege Denizi ve bu denizdeki kıta sahanlığı ile ilgili yazıları Türkiye'nin hak ve menfaatlerini de yakından ilgilendirdiğinden Dışişleri Bakanlığı bu konularda Prof. Erinç'i temsilci olarak görevlendirmiştir.

Prof. Erinç'in İngilizce, Almanca ve Fransızca gibi lisanlar dışında Rusça da bilmesi kendisine Rusların Karadeniz ile ilgili yapmış oldukları önemli çalışmaları orijinallerinden tetkik ederek değerlendirmeler yapmasına olanak vermiş ve genç oşinografilere Rusça'dan yaptığı aktarmalara önemli bilimsel destek sağlamıştır.

Prof. Erinç çok geniş görüşlü bilimsel perspektiften baktığından, yazılarında ele aldığı konuları açık seçik ve anlaşılır bir şekilde işleyerek birçok araştırıcıya ışık tutmuştur.

Prof. Dr. Sırrı Erinç halen bilimsel çalışmalarına fiul bir şekilde devam etmekte ve Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsünde Türkiye'nin çevresindeki şelf sahaları ile ilgili önemli bir projede yer almaktadır. Araştırmaları dışında binlerce öğrenci, yüzlerce doktorant ve akademisyen yetiştirmiş bir hoca olan Prof. Dr. Sırrı Erinç'in bilime daha birçok katkıda bulunacağına emin olarak bilgi ve deneyimlerinden her zaman yararlanmaktan büyük haz duymaktayız.



1963 Küçükçekmece ekskürsiyonu



Mart 1962 Botanik gezisi

den sentez çalışmalarına kaydırır. 1960'ların başında Karapınar'daki yürüyen kumul sorununu bir gazetede kamuoyuna duyurur. Uygulamalı jeomorfolojiye ilişkin bu konuyu duyurması ülke çapında büyük ilgi uyandırır. Sırrı Erinç Türkiye'de ilk defa uygulamalı jeomorfoloji çalışma ve araştırmaları başlatır ve kürsüsünde ders olarak okutur.

1970'lerde yazdığı "Türkiye, İnsan ve Ortam" adlı yazısı ise jeokoloji açısından bir sentez girişimidir. Bu yazının devamı niteliğinde 1977 yılında "İstanbul Boğazı ve Çevresi" adlı bir kitap yazar ve 1980'de "Jeokoloji açısından İstanbul Yöresi" adlı bir konferans verir. Bu dönemdeki sentezleri içerisinde "Türkiye'de toprak çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri" isimli eseri hem çok başarılı bir deneme olması hem de Erinç'in derlediği bu çalışmadan ilginç sonuçlar çıkarması açısından önemlidir. Bu çalışma Erinç'in sentez çalışmalarının tipik bir örneğidir.

Sırrı Erinç'in bölge planlaması ve uygulamalı coğrafya hakkında da yazıları bulunmaktadır. Bunlardan ilki 1958 yılında yayımlanan "Bölge Sınırlandırılmasının Esasları" adındaki araştırmasıdır. 1959 yılında yayımlanan "Bölge Planı Nasıl Yapılır?" isimli araştırmasını "Planlamada İklime Müdahale" ve "Tatbiki Coğrafya ve Planlama" adlı araştırmaları izler. Sırrı Erinç'in en önemli yapıtları arasında "Jeomorfoloji" adlı iki ciltlik çalışması, "Ortam Ekolojisi ve Degradasyonal Ekosistem Değişiklikleri" ve büyük bir kısımını kendisinin hazırladığı "Türkiye Atlası" sayılabilir. Jeomorfoloji adlı kitap, kendi alanında öncü nitelikler taşıyan ve jeomorfoloji araştırmaları yapacaklara yol gösterici bir eserdir. Türkiye Atlası, bugün güncelliğini kaybetmiş olsa da benzer bir çalışmayla yeri doldurulabilmiş değildir. Sırrı Erinç'in araştırmaları, özellikle de glasyal jeomorfolojiye ilişkin olanları yabancı araştırmacılar tarafından da kaynak olarak kullanılmıştır. Erinç, Avrupa Konseyi Uluslararası Coğrafya Ders KitaplarıInceleme Komisyonu'na seçilmiştir. Bunu 1956'da IGU (Uluslararası Coğrafya Birliği) toplantısında, 1961'de Polonya Kuaterner Araştırmaları toplantısında ve 1973 yılında Kuaterner Araştırmalar Birliği'nin Yeni Zelanda'da yaptığı toplantılarda kazandığı üne borçludur. Sırrı Erinç Avrupa Konseyi Uluslararası İnceleme Komisyonu'ndaki çalışmalarından birini şöyle anlatır: "Avrupa Konseyi 1960'lı yıllarda bütün konsey üyesi olan Avrupa ülkelerinde orta tedrisatta okutulan coğrafya kitaplarının incelenmesini ve gayri dostane veya gerçeğe uymayan ifadelerin kitaplardan çıkarılmasını isteyen bir proje geliştirmişti. Ben bu toplantılara 1960'tan 1967'ye kadar katıldım. Strasbourg'ta toplandık. Hollanda'da toplandık. Her ülkenin temsilcileri katıldı bu toplantılara. Ben orada ülkemi başarılı bir şekilde temsil ettiğime inanıyorum. Orada Türkiye'yi tanıtan bir yazı da yazdım.

Sırrı Erinç'in araştırmacı kişiliğinin yanında ele alınması gereken diğer bir

Öğrencisi Hocasını Anlatıyor

Korkut Ata Sungur
Prof.Dr. İÜ. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü

Prof.Dr. Sırrı Erinç, Türkiye'nin önde gelen bilim adamlarından biri olması yanında ülkeye çok sayıda coğrafyacı, öğretmen ve akademisyen yetiştirmiş bir hocadır. Ülkemize coğrafya bilimi alanında birçok çağdaş yenilikler getirmiş bir araştırıcı-öğretici bilim adamı olarak büyük katkıları olmuştur. Yayınladığı çok sayıda kitap ve makaleleri ile coğrafyanın çeşitli konularına ışık tutmuştur.

Prof. Dr. Sırrı Erinç, Türkiye Coğrafyası ve özellikle "fizik coğrafya" dalında çok sayıda yeniliğe de imzasını atmıştır. Örneğin jeomorfolojinin bugün önemli konularından biri olan "periglasyal topografya" kavramını ve terimini ülkemize ilk o tanıtmıştır. Prof. Erinç'in çeşitli dönemlerde tekrar baskılarla yayınlanmış olan *Jeomorfoloji I* ve *Jeomorfoloji II* adlı kitapları bugün Türkiye'de konusunda başyapıtlardır. Birincisinde, özellikle fizikî coğrafya öğrencilerine ve konu üzerinde çalışacak araştırıcılara gerekecek temel bilgiler yanında ayrıntılı bir şekilde ve ülkemizden özüne seçilmiş örneklerle akarsu topografyası anlatılmaktadır. İkinci cilde ise jeomorfolojide yer alan glasyal-periglasyal, karst-yarkırık, karst, kıyı ve volkan topografyaları en yeni bilgilere anlatılmaktadır.

Prof. Dr. Sırrı Erinç'in bir başka başyapıtı da güncelliğini hiç kaybetmeyen ve bizim gibi konu ile ilgili çalışmalarda bulunanların zaman zaman başvurmak için dama elini altında bulundurduğu "Klimatoloji ve Metodları" adlı kitabıdır. Defalarca basıldığı halde mevcudu hemen tükenen bu kitabı ile Prof. Erinç Türkiye'ye modern klimatoloji getirmiştir. Bütün coğrafyacılara, klimatologlara olduğu kadar meteorologlara da hitap eden bu kitap çok iyi seçilmiş örneklerle bezenmiştir.

Prof. Dr. Sırrı Erinç'in orijinal yayınları bu kitaplarla kalmamaktadır. Onun vejetasyon coğrafyası, çevre ve uygulamalı konularda birçok kitabı ve yayını vardır. Hemen bütün yayınları araştırıcılar için önemli bir başvuru kaynağıdır.

Aslında Prof. Erinç'in bilimsel kalıtlarını bir iki sayfa içinde anlatabilmek mümkün değildir. Bu sebepten burada yaptığı yenilik ve fikirlerini hepsinden, örneğin ortaya koyduğu ve matematiksel bir indise temsil edilen ve ülkemizin klimatik şartlarına büyük uygunluk gösteren kuraklık-nemlilik indisi, Karadeniz ve Ege gibi özellikle başka ülkelerle paylaşılan denizlerle ilgili çalışmalarından bahsedemiyoruz.

Prof. Dr. Sırrı Erinç İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü'nün İyeri adı ile Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü'nü kuruculardandır ve ilk müdürdür. Yayınladığı her eseriyle bizlere birşeyler öğreten Prof. Erinç'in bir öğrencisi ve asistanı olma şansını elde etmiş bir kişi olarak benim akademik hayatımda gurur duyduğum en yüksek unsur olmuştur.



24 Nisan 1962, Prof. Dr. Gabriella Schwarz.

yanı da idareci kişiliğidir. Erinç'in idarecilik yaşamı yalnızca kürsü başkanlığı ile sınırlı olmamış, 3 kere Coğrafya Enstitüsü Müdürlüğü ve çok kereler İstanbul Üniversitesi senatörü olarak görev yapmıştır. Özellikle 1960'lı yılların başında yaptığı Enstitü müdürlüğü sırasında akademik toplantılar organize etme, yabancı bilim adamlarını ağırlayarak konferanslar verdirme ve onlarla tartışmalı ekskursiyonlar düzenleme bakımından çok başarılı olmuştur. Son Enstitü müdürlüğü ise, Enstitü'nün Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü'ne dönüştürülmesi dönemine rastlar. Erinç 1985 yılında bu görevinden yaş haddi nedeniyle emekli olur. Böylece 45 yıllık resmi hizmet yaşamı sona ermişse de Erinç çalışmalarını sürdürmüştür. Erinç, çalışmalarını tam bir yurtseverlik anlayışıyla, çoğu zaman göğsünü siper ederek gerçekleştirir. Bu çalışmalarından biri 1984'te Paris'te açtığı bir sergidir: "1984 yılı Ermeni terör örgütü Asala'nın iyice azdığı bir dönemdi. Orly'ye bomba koymuşlardı ve Türk diplomatlara saldırıyorlardı. Aynı sene burada Uluslararası Coğrafya Birliği'nin bir kongresi vardı. Bu kongreye katılmak üzere Dışişleri Bakanlığı be-

Sırrı Erinç'in Basılmış Eserleri

- Türkiye Coğrafyasının Bazı Esasları (III. Lozan Türk Kültürü Birinci Coğrafya Kongresi, 173-228). İstanbul (1941).
- Doğu Karadeniz Bölgesinde Güzergâh Meseleleri. Arşınlar, İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 9 İstanbul (1946).
- Konya Anadolu Kotar Dağlarının Orta Kısmına Ait Jeomorfolojik Şekiller. Türk Coğ. Derg. Sayı: 7-8, 115-140. Ankara (1946).
- The Climates of Turkey According to Thornthwaite's Classification. Annales of the Ass. of American Geog. Vol. XXXIX, No: 1, 25-46 (1949).
- Sapanca Gölünün Dereli ve Hasbrouck Havzaları. Türk Coğ. Derg. Sayı: 11-12, 139-146. Ankara (1949).
- Yeni Gölcüklü Dereli Bölümü Ve Mollaosman. Türk Coğ. Derg. Sayı: 11-12, Ankara (1949).
- Konyaltı Formu ve Gegrenmeleriyle Yeryüzü Şekilleri ve Nedenlerinden Bazı Misaller. Coğrafya Araştırmaları, İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 1, İstanbul (1950).
- Türkiye Üzerinde Görülen Muson Tesirleri. Türk Coğ. Derg. Sayı: 11-12, 79-98. Ankara (1949).
- Kuşkun Dağı Civarında Dikmesarı ve Bugdaylı Göletleri. İ.Ü. Fen Fak. Mec. Sayı: 3, 282-286. İstanbul (1949).
- Climatic Types and the Variations of Monsoon Regime in Turkey. The Geog. Review, Vol. XL, No: 2, 228-232. (1950).
- Türkiye'de Nisbi Arazi Tağlı Şekillerin Yıllık Ardışımı. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 1, 63-64. İstanbul (1951).
- The Present Glaciation in Turkey. Proceedings VIII th General Assembly-XVII th Cong. Inter. Geogr. Un. Washington, 326-330. (1952).
- Akarsu Rasvonalı Antalya Tavosunun Tanışılan. (B. Darkot ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 2, 36-60. İstanbul (1953).
- Türkiye'de Kontrendüşyum Tipleri. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 2, 66-69. İstanbul (1953).
- Güneyi ve Post Glasyal Safhada Eskişehir Gölleri. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 2, 82-90. İstanbul (1954).
- The Agricultural Regions of Turkey. The Geog. Review, Vol. XLIV, No: 2, 179-203. Istanbul (1954).
- Glacial Evidences of the Climatic Variations in Turkey. Geog. Annales, H. 1-2, 89-98 (1952).
- The Present Glaciation in Turkey. IGU. XVII. The Inter. Geogr. Congress U.S.S. Abstracts of Papers Pub. No: 6, 24-25 (1952).
- Bir Reliefleşme ve Toprak Örgüsü. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 3-4. Konferanslar ve Notlar 3-5. İstanbul (1952-1953).
- Doğu Anadolu Coğrafyası. İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 15. İstanbul (1953).
- Küçük Ayrıcı'nın Psikrograf Sınıfları ve Tapuları. (B.B. Polivet ve N.N. Rosov'dan Tercüme). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 3-4, 218-223. İstanbul (1953-1954).
- Karadeniz ve Civarının Morfolojik Tekamülü ile Pleistosen Deniz Tabanlarının Anatolideki Münasebet. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 5-6, 46-98. İstanbul (1954).
- Güney Anadolu'da Coğrafi Müşahedeler. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 5-6, 179-196. İstanbul (1954).
- Türkiye'de Yağış Ortalıkları. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 5-6, 205-209. İstanbul (1954).
- The Pleistocene History of the Black Sea and The Adjacent Countries With Special Reference to the Caspian Drainage. Review of ich Geog. Inst. of Ist. Nat. 1, 84-133. Istanbul (1954).
- Observations Géographiques Dans le Sud-Ouest de Lassassin. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 1, 149-167. Istanbul (1954).
- Glasyal ve Periglasyal Morfoloji Bakımından Hotaş ve Bereketi. Türk Coğ. Derg. Sayı: 13-14, 25-44. İstanbul (1955).
- Çayına Bucharanın Fosfatçığına Kamalları ve Pontijüvenil Şeffaflık Bölüm ve Pedolojisine Şeyleri. Türk Coğ. Derg. Sayı: 13-14, 161-166. İstanbul (1955).
- Geoloji ve Küçük Morfoloji Dikkatlerine Mevlevihane. Dokuzuncu Coğrafya Türkçü Haftası (22-29 Nisan 1954). Türkiye'nin Korkusuzları. (Ankara 1955).
- Over Die Entwicklung und Morphologische Bedeutung der Trockentäler. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 2, 57-72. Istanbul (1955).
- Les Dépots Pléistocènes Observés Sur la Côte Nord de la Turquie. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 2, 85-92. Istanbul (1955).
- Die Morphologische Entwicklungsgeschichte der Küstenebenheiten. Memoir. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 2, 93-96. Istanbul (1955).
- Variations in the Amount of Precipitation in Türkiye. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 2, 161-167. Istanbul (1955).
- Pamparaid Formation on the Mount Hyssus (Mt Amanus). Review of ich Geogr. Inst. of the Univ. of Ist.No: 2, 195-197. Istanbul (1955).
- Kontinental Sant Dunes in the Tuz Basin Wear of ersit. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 2, 199-130. Istanbul (1955).
- Türkiye'deki Son Buz Devri ve Bu Devrin Bazı Neticeleri. Türk Coğ. Derg. Sayı: 15-16, 47-62. İstanbul (1956).
- Sahra Oluşumu Pekli Pleistosen Depoları ve Tarçınlar. Türk Coğ. Derg. Sayı: 15-16, 169-190. İstanbul (1956).
- Güneydoğu Bölgesi ve Fikri Sakaeva. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 7, 12-20. İstanbul (1956).
- Türkiye'de Dikmeş Tipleri. (T. Bilgin ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 7, 224-136. İstanbul (1956).
- Kuşkunlu Tepe Gölü ve Fosil Sınırları. Tuzluca-Aras Çukurovası Hakkında. İ.Ü. Fen Fak. Mec. 19, 69-98. İstanbul (1956).
- The Gümüş Group and the Sakarya River Dissystem. (A. Tunçdilek ile). Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist., No: 3, 1-32. İstanbul (1956).
- Türkiye Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış. Türk Coğ. Derg. Sayı: 17-18, 93-107. İstanbul (1957).
- Meddeli Bağları (A. Tunçdilek ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 8, 78-82. İstanbul (1957).
- Dünyâ Pleistosenli Hakkında. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 8, 91-94. İstanbul (1957).
- Karaçobur Bağları. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 8, 95-97. İstanbul (1957).
- Akarsu ve Rezidüel Üzerinden Mobray Glasyal Şekil Hakkında. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 8, 106-162. İstanbul (1957).
- Tahtalı Kömürleşi ve Türkiye'nin Bilinç Şantiye. İ.T.Ü. Hidrojeoloji Enst. Yay. Sayı: 2. İstanbul (1957).
- Karadeniz'in Denizcilik Bölgesi. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 9, 101-114 İstanbul (1960).
- Bölge Sınıflandırmasının Esasları, Bazı Ülkeler ve Jeomorfik Hal. Kısıl. Arh. Üniv. S.B.F. Yay. No: 7960, 69-94. Ankara (1960).
- Orta Ege Bölgesinin Jeomorfolojisi. M.T.A. E. Rapor No: 2217. Ankara (1959).
- Bölge Planı Nasıl Yapılır. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 10, 26-31. İstanbul (1959).
- Regional and Economic Distribution of Climatic Elements in Turkey and Its Dynamic Genetic Background. Review of the Geog. Inst. of the Univ. of Ist. No: 1, 23-76. Istanbul (1960).
- On the Karst Features in Turkey. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 6, 1-14. Istanbul (1960).
- Kuzey Bölümünde ve İç Toros Sıralarında Karst Şekilleri. Türk Coğ. Derg. Sayı: 21, 83-123. İstanbul (1960).
- The Gediz Earthquake of 1970 on Geology and History of Turkey. The Prehistoric Exploration Society in Libya. Tripoli 1970, pp. 445-453.
- Turkey: Encyclopaedia Britannica, vol. 10, p. 282-288. Chicago, 1964.
- Van Lake. Encyclopaedia Britannica, vol. 19, p. 25-26. Chicago, 1964.
- Türkiye'de Zeytinin Yakın Hayrı Tabakalarında Hakim Bitişik İmkânsızlıkları ve Fırlamalar. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 11, 1-11. İstanbul (1960).
- Türkiye. Atlas (A. Tunçdilek ve E. Tuncyürekler ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 30. İstanbul (1961).
- Platformdaki Bölüm Müdürleri, Şeyleşiler ve Mevzular. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 12, 47-67. İstanbul (1961).
- Gediz Civarında Akarsu Şekilleri (T. Bilgin ve M. Bener ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 12, 69-98. İstanbul (1961).
- Türkiye'de Uzun Süreli Kış Yağış Rejimi. İstanbul ve Tunus. (M. Bener ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 12, 100-136. İstanbul (1961).
- Meteor Bağları (T. Bilgin ve M. Bener ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 12, 141-161. İstanbul (1961).
- Çağlı Depresyonu ve Bağları (T. Bilgin ve M. Bener ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 12, 170-173. İstanbul (1961).
- Afşarı Gölü adlı Maryşi Hakkında (T. Bilgin ve M. Bener ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 12, 184-192. İstanbul (1961).
- Doğu Karadeniz Kıyılarında Fön ve Tipnik Tipleri Hakkında. Türk Coğ. Derg. Sayı: 23, 15-30. İstanbul (1961).
- Seasonal Circulation Pattern in the Lower Atmosphere Over Turkey. Review of the Geog. Inst. of the Univ. of Ist. No: 7, 24-32. Istanbul (1961).
- On the Relief Features of Blown Sand in the Konya-Aksaray Surroundings in the Interior Anatolia. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 8, 113-130. Istanbul (1962).
- Türkiye'de Toprakaltı Sıcaklıkları (M. Bener ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 13, 14-33. İstanbul (1963).
- Mountain Snowcover and Precipitation at Weather Types in Istanbul (K. Ays Stanger ile). Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. Nos: 9-10, 85-107. Istanbul (1963-1964).
- Jeomorfoloji (Hava Tipleri (K. Ays Stanger ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 14, 76-98. İstanbul (1964).
- Arabi Müşahitlerin Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir Şekil. İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 41. İstanbul (1965).
- Türkiye Tipnik Çalışmaları ve Türkiye Tipnik Coğrafyasının Ana Çizgileri. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 15, 1-35. İstanbul (1965).
- Some Documents Concerning the Geography of Turkey (A. Ülgen ile). MSU. Ejmin Bak. Yay. İstanbul (1965).
- Acgeli'ne Pleistosenleri Sorunu Hakkında. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 16, 140-143. İstanbul (1965).
- Mevsimlerdeki Kıvrılmaya Tavsiyeleri Hakkında. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 16, 156-159. İstanbul (1965).
- Türkiye'nin Bölgesi Dışı Olarak Jeomorfolojisi ve Uygulama Alanları. Istanbul. Derg. Yıl: 1 Sayı: 2, 1-6. Ankara (1969).
- Kıyı ve Adalar Sınırında Genç Volkan Reliefi. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 17, 7-32. İstanbul (1970).
- Türk ve Kontrenent ve Jeomorfolojisi Kalkın. Türkiye Jeomorf. Derg. Yıl: 2 Sayı: 2, 32-35. Ankara (1970).
- Gediz Depresyon. Tarihsel Jeomorfolojik Evrim (T. Bilgin, M. Bener, E. Ata, Stanger ile, E. Uzun, K. Gökçeoğlu ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 60. İstanbul (1972).
- Jeomorfoloji. II. Baskı. İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 25. İstanbul (1971).
- Bunlar Depresyon. Türkiye Jeomorfolojik Evrişi (M. Bener, S. Erol, K. Gökçeoğlu ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 60. İstanbul (1971).
- The Gediz Earthquake of 1970. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 13, 46-64. Istanbul (1970-1971).
- Türkiye: Iklim ve Orman, Güney Doğu Avrupa Araştırma No: 3, 165-194. İ.Ü. Edeb. Fak. Yay. İstanbul (1972).
- Turkey: Outlines of a Colonial Geography. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 14, 1-28. Istanbul (1972-1973).
- Elli Yıldı Coğrafya. Başlangıçtaki Kalkın Mücadelesi. Cumhuriyetin 50. Yıl Yay. No: 18. Ankara (1973).
- Türkiye'nin Sıcaklık Rejimi. Yeni Kontrolün Rolü ve Jeomorfolojik Açıdan Önemi. Türkiye Jeomorf. Derg. Yıl: 5, Sayı: 1, 16-25. Ankara (1973).
- Cumhuriyetin 50. Yılında Türk Coğrafyası. Cumhuriyetin 50. Yılını Armağan. İ.Ü. Edeb. Fak. Yay. 315-369. İstanbul (1973).
- Geomorphological Problems of Nivation in Turkey. Türkiye Jeomorf. Derg. No: 5, 16-26. Ankara (1973).
- Türkiye: Sınır ve Ötesi. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 18-19, 1-31. İstanbul (1973).
- Karadeniz Çevresi Bazı Olayların Sınırları ve Nitelik ve Antropojenlerle İlişkileri Üzerine (A.U. Çavuşoğlu ve L.T. Rivelois ile). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 18-19, 231-252. İstanbul (1973).
- Geomorphological Evidence of Neotectonics in Turkey. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. of Ist. No: 15, 37-42. Istanbul (1974-1976).
- Istanbul Bogazı ve Çevresi (Doğal Ortam Etkileri ve Olanakları). İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 20-21, 1-24. Istanbul (1974-1975).
- Yeryüzünün Coğrafyası. İÜ. Yay. No: 2276. Coğ. Enst. Yay. No: 52. İstanbul (1975).
- Ege Denizinde Kıtasalkısından Yayılmaya Kontrendüşyal Sınırsal Sorunu Jeomorfolojik Yaklaşım. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 22, 1-26. İstanbul (1977).
- Jeomorfoloji Bilimsinin Evrimsinin Ayrıntılı ve Bugünkü Eğilimleri. Türkiye Jeomorf. Derg. Yıl: 6, Sayı: 63-70. Ankara (1978).
- Kıtasal Gözcüklerin Ayrıntılar Güvenlerde. Ayrıklık, Güvenlerde Tanımların Ayrıntılar. İ.Ü. Edeb. Fak. Yay. No: 2589, 63-68. İstanbul (1980).
- Jeokoloji Ayrıntılı İstanbul Yayın. İ.Ü. Coğ. Enst. Derg. Sayı: 23, 275-290. İstanbul (1980).
- Jeomorfoloji. I. Cilt Baskı. İ.Ü. Edeb. Fak. Yay. No: 2391. İstanbul (1982).
- Orman Ekolojisi ve Dağıtılmasının Ekonomik Değerlendirilmesi. İ.Ü. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Yay. No: 1. İstanbul (1984).
- Ekolojide Değişik Yaklaşımlar. İ.Ü. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bülteni, Cilt: 1, Sayı: 1, 37-49. İstanbul (1984).
- Changes in the Physical Environment in Turkey Since the End of the Last Glacial (in: S.C. Bray, The Environmental History of the Near and Middle East. Academic Press, London, 1978, pp. 87-).
- Turkey: Continent of a Culture? Geographic Interpretation (Jubilee) for Geschichtswissenschaftliche Gesellschaft, Bd. XIII, pp. 125-149.
- Geomorphological Evidences of Neotectonics in Turkey, Ninth Congress of the International Union of Quaternary Research, Christchurch, New Zealand, 1973, pp. 47-60.
- Klimatoloji ve Meteoroloji. İ.Ü. Yay. No: 3228. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Yay. No: 2. İstanbul (1985).
- Karadeniz Coğrafyası Jeomorfolojik ve Yapısal Özellikleri ve Morfogenezi. İ.Ü. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bülteni, Cilt: 1, Sayı: 1, 45-52. İstanbul (1984).
- Karadeniz Bölümü ve Bor Rejimi ile Meteorolojik Parametreler Arasındaki İlişkiler. İÜ. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bülteni, Cilt: 1, Sayı: 2, 15-43. İstanbul (1985).
- Kıvrılmalar Yorulmasıda Hakkaki Düzenmeciliş İçmorfolojilerin Türkiye. Türkiye Jeomorf. Derg. Sayı: 14, 1-6. Ankara (1986).
- Coğrafyalığı ile ilgilen d'Istanbul. La Turquie Territoire de L'Homme en Geographie in Revue, 65-66, 7-16. Rizeve, (1966).
- Ekonomiler Konusunda Bir Araştırma: Ege Adalarının Türkiye Adları. İ.Ü. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bülteni, Cilt: 2, Sayı: 1, 23-25. İstanbul (1986).
- Ege Denizi, Türkiye ile Komşu Ege Adaları (T. Yücel ile) Türk Kültürünü Araşt. Enst. Yay. No: 84. Ankara (1986).
- Havzaların Jeomorfolojik Evrimi hakkında Düşünceler. İ.Ü. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bülteni, Sayı: 5, 13-16. İstanbul (1986).
- Güneydoğu Anadolu'da Türkiye Envanterleri. İ.Ü. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bülteni, Sayı: 6, 9-13. İstanbul (1986).
- Ord. Prof. Dr. M. Reşat Dehot Anısına. İ.Ü. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bülteni, Sayı: 7, 1-3. İstanbul (1986).
- Natural Setting and Problems of Istanbul Governorate in Environmental Management for Developing Countries, Third Symposium, Istanbul 1986 pp. 1-16.
- A Study in Erosional Turkish statistic of Region Izmir. Working paper No: 29, circulated during the 12 th Session of U.N. Experts of Geographical Names, Geneva, 1986.
- Turkish Experience in South-East Europe. 18th United Nations Conference on the Standardization of Geographical Names, Montreal Canada 1987 (Working paper E/Conf. 79/L. 29).
- Batı Anadolu ve Türkiye Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası 1/500 000 (T. 82 C-M Projesi, TBAG-350 (Konuç: Temkuz ve Master'a Bölüm).
- TURKEY: The existence of Europe, as seen by their Geographers. Education in Europe, Council of Europe, Gainsy G. Hamp and Celia London, 1986, s. 169-171.

ni görevlendirdi. Ben orada bir sergi açtım. Birçok arkadaşım yakasına Türkiye kokartını takmaya çekiniyordu. Ama ben yakamda Türkiye yazısıyla dışarıda da dolaştım. Çünkü saklanmak ağırıma gidiyordu."

Erinç'in son olarak Türkiye'yi temsil ettiği kongre 1987 yılında Kanada'nın Montreal kentinde yapılmış olandır. Sırrı Erinç burada da bir sergi açar: "1979'dan beri coğrafi isimlerin standartizasyonu çalışmaları yapılıyordu. Biz İstanbul diyoruz, Yunanlılar Constantinopol diyorlar, biz Selanik diyoruz, Yunanlılar Tesaloniki diyor; bu gibi şeylerin standart hale hale getirilmesi söz konusuydu. Ben bu konferanslara aşağı yukarı 1979 yılından itibaren katıldım. Son konferans Montreal'de oldu ve ben burada da bir sergi açtım."

Sırrı Erinç'in Coğrafya eğitimine katkıları yalnız üniversite derecesinde değildir; aynı zamanda yazdığı lise ders kitaplarıyla da Türk eğitim sistemine katkıda bulunmuştur. Erinç bu katkılarını şöyle anlatır: "Başlangıçta yalnız başladım. Sonraları bu sene kaybettiğimiz arkadaşımız Sami Öngörle birlikte 1942'den 1984 sonuna kadar ortaokul ve lise coğrafya kitapları yazdık. Böylece, aşağı yukarı 60 yaşına gelen insanların



çoğu, yani 1984'te lisede olanlar ve onlardan öncekiler benim giyabi öğrencim sayılır. Arkadaşımı kaybettik ama ben hâlâ bu konuda çalışıyorum. Yalnız kendi adımla olan kitaplarım var. Bu sene de bir lise 1 kitabım çıktı. Böylece ortaöğretime katkım da 50 seneyi buluyor."

Sırrı Erinç başarısını borçlu olduğu çalışmasını ve coğrafya bilimine bakış açısını şu sözleriyle anlatır: " Ben şuna inanıyorum: Coğrafya bütün bilimlerin anasıdır. Diğer bilimler sonradan ayrılmıştır; jeoloji ayrılmıştır, klimatoloji ayrılmıştır vesaire... Çok geniş kapsamlı bilgi veren bir ilim alanıdır. Bir coğrafya bölümünden hocanın notlarını okuyarak ve ona bağlı kalarak mezun olmak kolaydır. Bu en kolay tahsillerden birisidir. Bu yüzden bir zaman birçok insan buna eğilim göstermişti. Fakat bugünkü coğrafya öyle değildir; laboratuvara dayanır, arazi çalışmalarına dayanır. İster beşeri, olsun ister fiziki coğrafya olsun muhtelif bilim alanlarında temel bilgilere ihtiyaç gösterir. Onun içindir ki iyi coğrafyacı olmak son derece zor bir iştir; çünkü bir çeşit insanlı tabiat felsefesi yapabilme ve tabiatı bir bütün olarak değerlendirme yeteneğine ulaşmanız gerekir. Bu itibarla zannediyorum ki coğrafya en faydalı bilimlerden biridir. Bir memleketin potansiyelini ortaya koymak için envanter yapacaksınız, tümünü birden ortaya koymak ancak iyi bir coğrafyacının işidir. Gerçek bir coğrafyacının söylediğim gibi yetişmesi gerekir."



Sırrı Erinç çalışmalarını emekli olduktan sonra da sürdürmüştür. Bugün hâlâ önemli projelere katılmakta ve yeni kitaplar yazmaktadır. "Biz elimizden geldiği kadar birşeyler yapmaya çalıştık. Ben hâlâ da çalışıyorum. Şu anda Ege Tabanının Morfolojisi adlı ortak bir projede ben, İTÜ ve Seyir Hidrografi birlikte çalışıyoruz."

Sırrı Erinç bugüne değin Türkiye Coğrafyası üzerine sayısız çalışmalar yapmış, birçok bilimsel çalışmaya imzasını atmış, 1995'te TÜBA şeref üyeliğine seçilmiştir. Ama bunu yeterli görmemektedir. Hâlâ içinde yeni çalışmalar yapma isteği duyar ama eski düşünü de unutmamıştır : "Ben zamanında Amundsen'in, Scott'un, kutupları keşfeden insanların hayranıydım. Oralara gidemediğim için üzülüyorum. Coğrafyacı olarak dünyanın birçok yerini gezdim, kongrelere gittim. Brezilya'dan İzlanda'ya, Amerika'nın muhtelif yerlerinden Yeni Zelanda'ya kadar birçok yere gittim. Afrika'yı fazla görmedim, oraları görmek isterdim. Bir de büyük bir araştırmaya, keşif gezisine katılmak isterdim. Bu insana büyük bir heyecan veriyor."

Bu yazının hazırlanmasında yardımlarından dolayı Sırrı Erinç'e, Tahsin Erinç'e, Celal Şengör'e, Ayşe Kadir'e, Feyzullah Değer'e, Kerim Kiş Sargut'a ve Erdoğan Sür'e teşekkür ederiz.

Gökhan Tok

Prof. Dr. Sırrı Erinç ile bir Anı

Erdoğan Sür
Prof.Dr. İTÜ Coğrafya Bölümü

Coğrafya bilgini Prof. Dr. Sırrı Erinç'in bilim adamı ve insan olarak özelliklerini dile getirebilmek, satırlara dökmek kolay gerçekleştirilecek bir iş değildir. Coğrafyanın hemen bütün dallarında, fakat özellikle Fiziki Coğrafya alanında, her konuda ilklere imza atmış bu muhterem hocamızın öğrencisi olmak, Onun imzasını taşıyan evraklarla doktor, doçent ve profesör ünvanlarını kazanmak ayrı bir şans ve öğünmek için bir sebeptir.

Değerli hocamızla ilgili anı da nakletmek kolay değildir. Onu yakından tanımayanlar anılarında abartı olduğunu sanabilirler. Boyunu aşan ve kendi dalında ilk olan eserleri meydana getirebilmek için harcadığı zaman, ömrünün nasıl geçtiğini ve geçmekte olduğunu kanıtlamaktadır.

Ankara Üniversitesi'nin mensupları olarak, ancak sınavdan sınava birarayа gelebildiğimiz kıymetli hocamızla ilgili ufak bir hatıramızı nakletmeye gayret edeceğim.

1960'lı yılların sonlarında, eşim Prof. Dr. Ayhan Sür ile birlikte, o vakitler sakin bir yer olan Marmara Adası'nda yaz tatilimiz geçirmek üzere bulunuyorduk. O sırada doktor asistan olan ve 300-500 lira civarında maaş alan bizler için en ucuz tatil yapabileceğimiz bir yerdi bu şirin ada. İskele yakınındaki Çınaraltı çayhanesinde peynirli pidelerimizi yedikten sonra, bu kez seyyar satıcıdan unlu kurabiyelerimizi alarak, hem ağzımız tatlandırıyor hem de yürüyorduk ki, Erinç hocamızla yüzyüze geldik. Şaşkınlığımızdan ve birisi de utandığımızdan ellerimizdekileri nereye koyacağımızı bilmedik.

O, her zamanki tatlı gülümsemesiyle "devam edin çocuklar" dedi ve beraberce yürümeye başladık. Meğer, hocamızın Marmara Adası'nda yazarını ve o kıymetli eserlerini yazmakla geçirdiği bir sevi varmış. Ertesi gün, bizi davet ettiği evine giderek, çalışmalarını ve geleceğe dönük düşüncelerini dinleme şansına sahip olduk.

Hangi alanda olursa olsun, gerçek bilim adamlarının yetişmesi çok zordur. Coğrafya camiasının bu fırsatı Prof. Dr. Sırrı Erinç hocamızla yakalamış olması, mensupları için büyük bir şans ve kazançtır. Türkçe ve diğer dillerde verdiği eserleri, yapılacak bilimsel çalışmalar için birer kıymetli kaynak ve yol göstericidir. Gerek yurt içinde, gerekse yurt dışında Türkiye ile ilgili yazılmış eserlerde Onun adını görmemek mümkün değildir.

Başlangıçta da belirttiğim gibi Erinç hocamızı tarkaç satırla anlatmak mümkün değildir. Onu tanımak ve anlamak için, hangi branşta olursanız olunuz, eserlerini okumak, Coğrafyanın ne olduğunu anlamak ve sevmek için yeterli olacaktır.

Giritlilerin Esrarengiz Yazısı

Akdeniz Medeniyetleri'ni inceleyen bilimciler, çalışmalarını, 20. yy. boyunca bir türlü çözemedikleri bir bilinmezin gölgesinde sürdürdüler. 1900 yılından hemen sonra İngiliz arkeolog Sir Arthur J. Evans'ın Girit Adası'ndaki Knossos'ta yerin altında kalmış Minos sarayını kazmaya başlamasıyla, sonraki yüzyıl boyunca arkeologların aklını meşgul edecek bir gizem de gün yüzüne çıkarılmış oluyordu. Buluntular arasında, üzerlerine birbiriyle ilişkili iki anlaşılmaz yazı formu kazılı kil tabletler vardı. Evans bunlara Doğrusal A ve Doğrusal B yazıları adını verdi.

Klasik dönemle ilgilenen diğer arkeologlarla birlikte Evans, onlarca yıl bu esrarengiz sembolleri deşifre etmeye çalıştı. Doğrusal B'yi 1952 yılında deşifre etmeyi başaran ve dilinin Eski Yunanca olduğu saptamasını yapan, Michael G. Ventris adlı amatör bir İngiliz arkeolog oldu. Daha eski olduğu bilinen ve daha özenli bir korumaya tabi tutulan Doğrusal A'nın farklı bir kökene sahip olduğu açıktı; ancak dili hiçbir zaman çözülememişti. Geçtiğimiz günlerde Türkiye'de yapılan keşif, bu tabletin yazarlarını, yani Giritlileri, doğu ülkeleriyle ilişkili bir kimliğe büründürüyor.

Minos halkının konuştuğu dil ile ilgili birçok düşünce var. Bazi bilimciler, Doğrusal A yazılarında kullanılan dilin, 4000 yıl önce, bugün Türkiye'nin bulunduğu topraklarda yaşamış Hititliler'in dili olabileceği kanısında. Bazıları ise Dogrusal A'nın, aynı bölgeye özgü, ama daha az bilinen eski bir dilde, Luwian dilinde yazılmış olduğunu düşünüyor. Tabletin Sami dilinde sözcükler içerdiği yolunda görüşler de var. Minoslular'ın esrarengiz dilinin bilinen hiçbir dil ile ilişkili olmaması da son derece olası.



Türkiye'de çıkarılan buluntular arasında henüz deşifre edilememiş Doğrusal A örnekleri de bulunuyor.

Minos uygarlığının boyutları konusunda cok az bilgi olduğundan, bilimciler son bulguları değerlendirirken epeyce zorlandılar. Heidelberg Arkeoloji Enstitüsü'nden Wolf Dietrich Niemeier, Türkiye'de üzerinde Doğrusal A yazıları bulunan Minos tabletleri keşfederek, eski Girit halkı ile doğuya uzanan anakara arasında güçlü bir bağlantı kurmuş oldu.

Niemeier'in çalışmaları 1994 yılında, Milet harabelerinde başladı. 1950 ve 1960'lı yıllarda Alman kazı ekiplerince oluşturulmuş kazı alanlarında çalışan Niemeier, su seviyesini aşağı indiren güçlü pompalar kullanarak, derin katmanları inceleme olanağı buldu. Doğrusal A tabletini arazi çalışmasının ilk döneminde bulduysa da, buluntunun önemini farkedemedi. Çömlek üzerine kazılı ilginç sembollerin resim-yazı olduğunu düşündü Ancak ikinci yıl, kazı ekibi, üzerinde aynı tür semboller olan iki parça daha bulunca, Niemeier bu kez şekillerin Doğrusal A olduğunu hemen anladı. İki yeni buluntudaki yazılar, onceki çömlek ile karşılaştırıldığında da hepsinin ayni olduğu anlaşıldı.

Çömleklerin küçük bir kısmında ve yalnızca birkaç tane büyük sembol bulunuyor olmasına karşın, Doğrusal A dilinde oldukları çok açık. Ne var ki okumak olası değil; kaldı ki bu yazıların nasıl okunacağı da henüz bilinmiyor. Herşeye karşın bu yazılı mesaj sayesinde, 36 yüzyıl önce yaşamış Minoslular'a ilişkin az da olsa bir kavrayış edinilmiş oldu.

Minos buluntularına birkaç Ege adasında daha rastlanmış olması, Minos'un o dönemde, Girit'in ötesine uzanan bir deniz imparatorluğunun merkezi olduğunu düşündürüyor. Denizaşırı kolonilere mi sahiplerdi, yoksa yalnızca kendi mallarını mı ihraç ediyorlardı? Bu sorunun yanıtını bulmak çok kolay değil; çünkü Victoria Dönemi İngilteresi'nden kalma Çin porselenlerine bakarak, o dönemde Çin'in İngiltere'yi boyunduruğu altında bulundurduğu sonucuna varmak cok yanlış olurdu.

Tabletlerde kullanılmış kilin yapısına bakıldığında, çömleklerin, bulundukları yer olan Milet'te yapılmış olduğu açıkça anlaşılıyor. Üstelik üzerlerindeki yazılar, çömlekler fırınlanmadan önce kazılmış. Bu nedenle, Minos kolonilerini temsilen bazıMinoslular'ın o dönemde Milet'te bulunduğu düşünülüyor.

Minos toplumuna ilişkin daha geniş ve somut bilginin edinilmesi Doğrusal A tabletlerinin deşifre edilmesine bağlıysa da, elde çok az örnek bulunması nedeniyle, en azından şimdilik bir gelişme olmayacağı düşünülüyor. Niemeier gibi kararlı arkeologlar sayesinde daha fazla tablet bulunacak ve böylelikle deşifre edilebilecek belki de, ama bugün için Doğrusal A tabletlerinin konuştuğu dil hala bir gizem.

Çeviri: Miyase Göktepeli



David Schneider
Scientific American, Temmuz 1996

Alp Akoğlu

Küresel Yıldız Kümeleri

Dergimizin Haziran sayısında, açık yıldız kümelerini tanıtmıştık. Açık yıldız kümelerini, özetle, birbirlerine kütleçekimleriyle bağımlı, çoğunlukla genç ve sıcak yıldızların oluşturduğu, 50-10 000 arasında yıldız içeren kümeler olarak tanımlayabiliriz.

Küresel kümelerle açık kümeler birbirlerinden pek çok açıdan farklıdırlar. Tek ortak yönleri, birbirlerine kütleçekimiyle bağımlı yıldızlardan oluşmuş kümeler olmalarıdır. Küresel kümeler, açık kümelerin aksine, sadece galaktik düzlemde (Samanyolu'nun çekirdeğinde ya da spiral kollarında) değil, aynı zamanda bu düzlemin dışında, Samanyolu'nu küresel bir biçimde çevrelemektedirler. Zaten, galaktik düzlemde yer alan kümelerin gözlenmesi, burada yer alan yoğun gaz bulutları tarafından engellendikleri için oldukça zordur. Bu nedenle, gözlenen küresel kümelerin büyük çoğunluğu bu düzlemin dışında kalmaktadır.

Bugün, yaklaşık 150 küresel küme biliniyor. Her kümenin içerdiği yıldız sayısı farklıdır fakat ortalama olarak, bir küme 100 000 yıldız içeriyor. Küresel kümelerin en belirgin özellikleri ise, adlarından da anlaşılacağı gibi oldukça düzgün, küresel bir yapıda olmalarıdır. Teorik olarak, diğer dönen gökcisimlerinde de olduğu gibi, küresel kümelerde de kutupsal bir basılma meydana gelmesi beklenir. (Özellikle gökadaların şekillerine dikkat ederseniz, aynı Samanyolunda olduğu gibi, belirgin bir kutupsal basılma olduğunu görürsünüz.) Samanyoluyla aynı zamanda önce oluşan küresel kümelerin şekillerinin bu derece düzgün oluşu, onların kendi etraflarında çok yavaş döndüklerini gösteriyor. Bu durum, spektroskopik yöntemlerle de doğrulanıyor.

Küresel kümelerin diğer bir önemli özelliği de, açık kümelerin aksine, Popülasyon II olarak gruplandırılan yaşlı ve metaller açısından fakir yıldızlardan oluşmalarıdır. Bunun sebebi ise, Samanyolu'nun düzleminden uzak olmaları, bu nedenle içlerinde yeni yıldızlar oluşturacak yeterli bulutsuyu bulundurmamalarıdır.

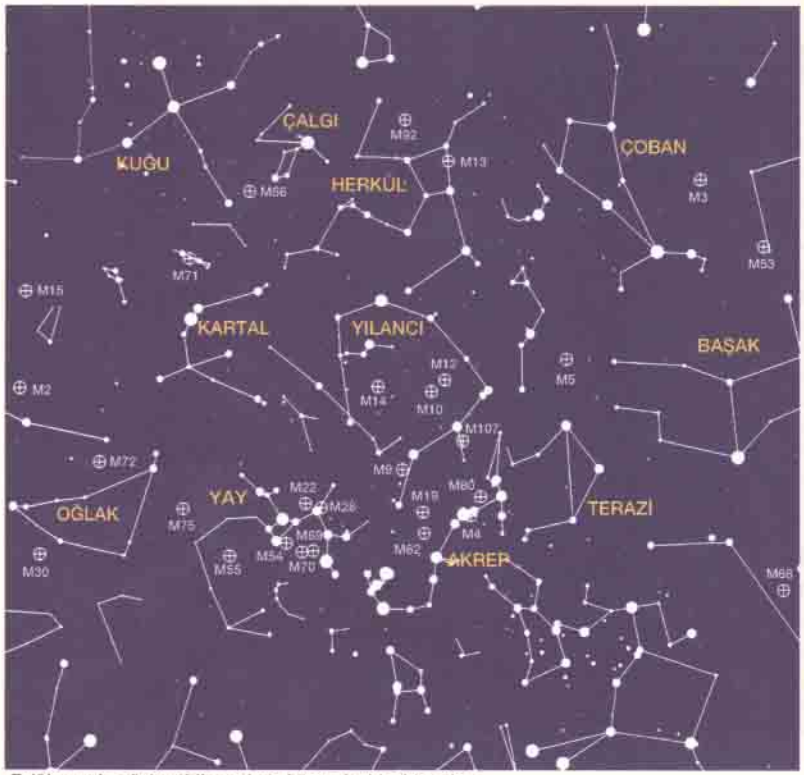
Küresel kümelerin bir çoğu, küçük bir teleskop ya da dürbün yardımıyla görülebilecek kadar parlaktırlar. En çok bulundukları bölge, gökadamızın merkezinin yer aldığı Yay Takımyıldızı'nın çevresidir. Sadece Yay Takımyıldızı'nda NGC (New General Catalogue) kataloğuna girmiş 20 küresel küme vardır. Bunlardan yedi tanesi aynı zamanda Messier Kataloğu'nda da yer almaktadır. Eylül ayında gözleyebileceğimiz küresel kümelerin başlıcalarını tanıyalım.



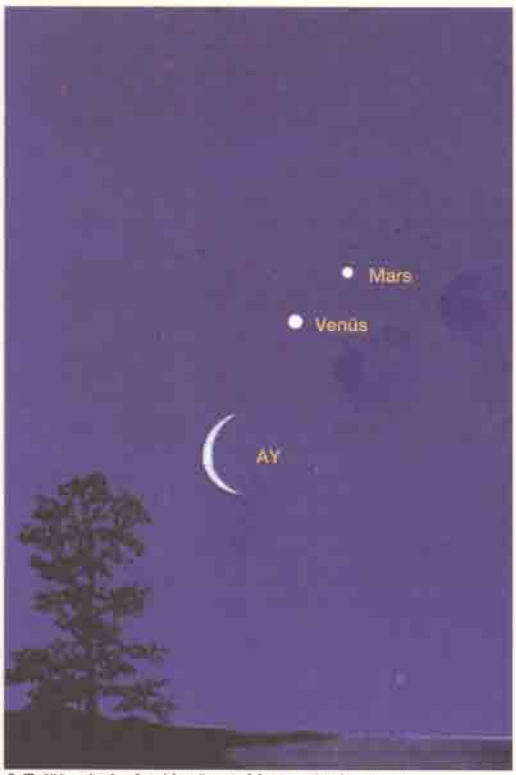
Herkül Takımyıldızı'nda yer alan M13 küresel yıldız kümesi

M2: Kova Takımyıldızı'ndaki küme bize yaklaşık 50 000 ışık yılı uzaklıkta ve yaklaşık 175 ışık yılı çapındadır. Toplam parlaklığı 7 kadir olan küme küçük dürbünler için çok güzel bir hedef oluşturuyor.

M3: Küme, Av Köpekleri Takımyıldızı'nda yer alıyor ve yaklaşık 45 000 yıldızdan oluşuyor. Bize saniyede 170 kilometre hızla yaklaşmakta olan M3 oldukça parlak; toplam 6.4 kadir parlaklıkta. M3 dürbün için çok güzel bir hedef.



Eylül ayında gözleyebileceğimiz küresel yıldız kümeleri



9 Eylül sabahı Ay, Venüs ve Mars yakınlaşması

M13: Herkül Takımyıldızı'nda yer alan M13, küresel kümelerin en iyi tanınanıdır. 6 kadir parlaklıkta olmasından dolayı, hiç ışık kirliliği olmayan bölgelerde, çıplak gözle bile seçilebilmektedir. 25 000 ışık yılı uzaklıkta bulunan ve 500 000'den fazla yıldız içeren M13, 1714 yılında Edmond Halley tarafından keşfedilmiştir.

M5: En iyi bilinen küresel kümelerden bir diğeri de 1702 yılında Gottfield Kirch tarafından keşfedilen 6 kadir parlaklığındaki M5'tir. Bu gökcismi Messier Kataloğu'nda şu şekilde tanımlanmış: "Terazi ve Yılan Takımyıldızları arasında, Yılancı'nın 6 kadir parlaklıktaki 5 numaralı (Falmsteed Katoloğu'na göre) yıldızının hemen yanında yer alan parlak bulutsu. Bulutsu, içinde hiç yıldız bulundurmuyor ve küçük bir teleskopla rahatlıkla seçilebiliyor."

Charles Messier'in hiçbir yıldız içermeyen bir bulutsu olarak tanımladığı bu gökcismi, aslında tamamen yıldızların oluşturduğu küresel bir kümedir.

Messier Kataloğunun bu 5. cismi, Yılan Takımyıldızı'nda; Çoban'daki Arcturus'tan, Akrep'teki Antares'e doğru ilerlerken tam yarıyolda yer almaktadır. M5, açık ve temiz havalarda, ışık kirliliğinden uzak bir yerde çıplak gözle görülebilmektedir.

M10, M12: İkisi de Yılancı Takımyıldızı'nda yer alan bu kümeler, birbirlerine çok yakın konumdalar. İkisi de bize 16 000 ışık yılı uzaklıkta bulunan bu kümeler, 1764 yılında Charles Messier tarafından keşfedilmişlerdir.

M15: Pegasus (Kanatlı At) Takımyıldızı'nda yer alan ve 7 kadir parlaklıktaki bu küme, bize yaklaşık 40 000 ışık yılı uzaklıktadır. Yıldızların merkezde yoğunlaştığı M2 küresel kümesinin aksine, M15'in yıldızları biraz daha homojen dağılmıştır. M15, küçük dürbünler için çok güzel bir hedef.

M22: Bilinen en eski küresel küme olduğu düşünülen M22, 6 kadir toplam parlaklıktadır. 70 000 yıldız içeren M22, 10 000 ışık yılı uzaklıkta ve 50 ışık yılı çapındadır. Karanlık gecelerde çıplak gözle bile seçilebilen bu küme en az M13 kadar etkileyicidir.

Yukarıda tanıttığımız küresel kümeler dışında,önceki sayfadaki haritada işaretlenmiş olan kümelerin tamamını basit bir dürbün yardımıyla gözleyebilirsiniz. Ancak, basit bir dürbün ya da teleskop, kümelerin içerdiği yıldızları fotoğraflardaki gibi ayırt etmenizde yeterli olmayacaktır. Bu nedenle, kümeleri, merkezi parlak, çevresi daha silik bir bulutsu gibi göreceksiniz. Bu olumsuzluklara rağmen, küresel kümeler amatörler tarafından büyük zevk alınarak gözlenen gökcisimleridir. Siz de, dürbününüzü bu kümelere çevirdiğinizde buna değdiğini göreceksiniz.

Gezegenler

Jüpiter: Eylül ayı boyunca Yay Takımyıldızı'nda yer alıyor. Jüpiter, ay boyunca -2.5 kadir parlaklıkta olacak. Güneş battıktan sonra, Yay Takımyıldızı yeterince yükselmiş olduğundan, güneydoğu ufku üzerinde gözlenebilir. Gezegen, ayın başlarında sabaha karşı 1^{h} sularında batarken, ayın sonlarında 23^{h} sularında batıyor.

Satürn: Balık Takımyıldızı'nda yer alan gezegen 0.6 kadir parlaklıkta. Satürn, ayın başlarında saat 20^{h} sularında doğarken, ayın sonunda 18^{h} sularında doğuyor. Satürn'ü gece boyunca gözlemek mümkün.

Venüs: Venüs, doğu ufku üzerinde sabahları, Güneş doğmadan yaklaşık iki saat önce doğuyor ve parlaklığı ayın başında -4.2 iken ay sonunda biraz azalarak, -4.1'e düşüyor. Gezegen, ay boyunca, sabahları rahatlıkla gözlenebilecek.

Mars: Sabahları doğu ufkundan yükselecek olan gezegeni saat 2^{h}'dan sonra gözleyebilirsiniz. Ayın başlarında İkizler Takımyıldızı'nda bulunan Mars, ayın sonlarında Yengeç takımyıldızına geçecek. Mars ay boyunca 1.5 kadir parlaklıkta olacak. Birbirlerine çok yakın konumda yer alan Mars ve Venüs ayın beşinde birbirlerine en yakın olacakları konuma gelecekler. Gezegenler bu sırada birbirlerine 2.5 derece kadar yaklaşacaklar.

Merkür: Güneş'le olan açısal uzaklığını artıran Merkür'ü, Güneş doğmadan yaklaşık bir saat önce gözlemeye başlayabilirsiniz. Parlaklığı 0.7 olacak gezegeni gözlemek biraz dikkat gerektiriyor. Merkür'ü gözleyebilmek için, Güneş'e oldukça yakın konumda olmasından dolayı, açık bir arazide olmanız gerekmektedir.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5.7 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak biryerde gözlem yapmalısınız. Eğer şehir ışıklarından yeterince uzak değilseniz, en azından bir dürbüne ihtiyacınız olacaktır.

Ay: 4 Eylül'de sondördün, 12 Eylül'de yeniay, 19 Eylül'de ilk dördün ve 26 Eylül'de dolunay evrelerinde olacak.

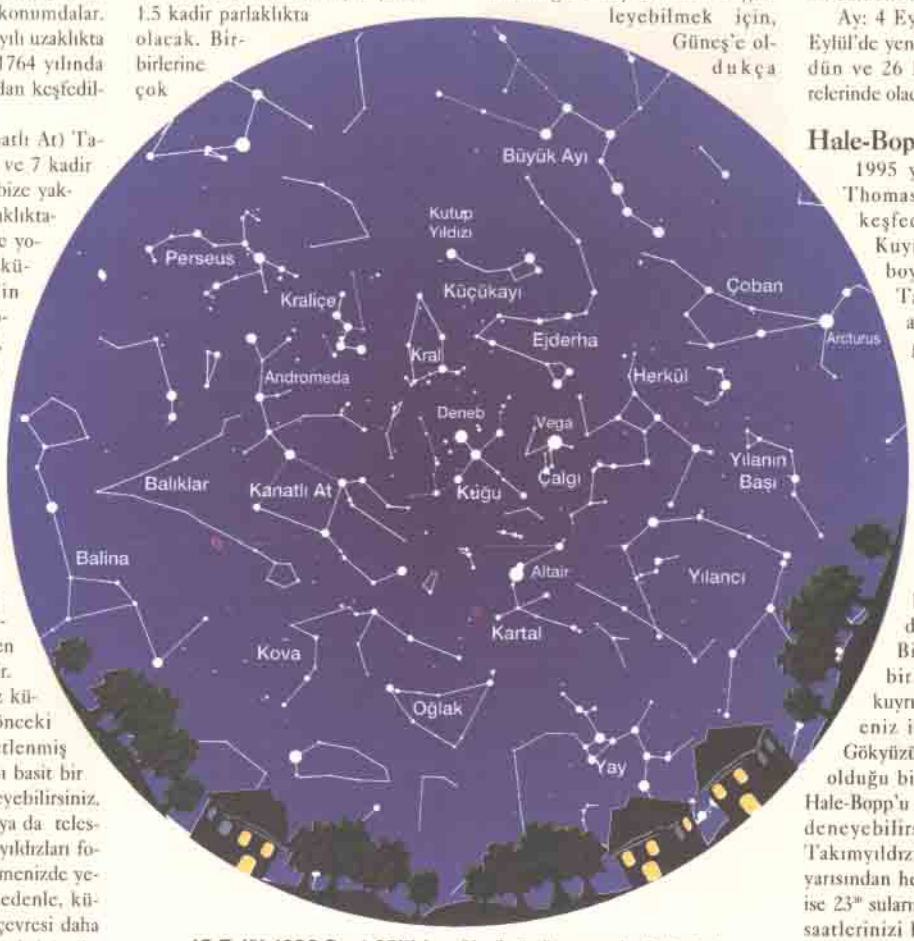


Hale-Bopp Kuyrukluyıldızı'nın Eylül ayı boyunca, Yılancı Takımyıldızı'nda izleyeceği yol

Hale-Bopp Kuyrukluyıldızı

1995 yılında Alan Hale ve Thomas Bopp tarafından keşfedilen Hale Bopp Kuyrukluyıldızı Eylül ayı boyunca Yılancı Takımyıldızı'nda yer alıyor ve artık çıplak gözle dahi görülebilecek kadar parlaklaşıyor. Ayın başlarında 5.9 kadir parlaklıkta olan Hale-Bopp, ay sonunda biraz daha parlaklaşarak 5.5 kadir'e ulaşacak.

Yukarıdaki haritada, kuyrukluyıldızın ay boyunca izleyeceği yol detaylı olarak verilmiştir. Bir dürbün yada küçük bir teleskop, kuyrukluyıldızı gözleyebilmeniz için yeterli olacaktır. Gökyüzünün yeterince karanlık olduğu bir bölgeye giderseniz, Hale-Bopp'u çıplak gözle görmeyi de deneyebilirsiniz. Yılancı Takımyıldızı ayın başlarında gece yarısından hemen sonra; sonlarında ise 23^{h} sularında battığı için, gözlem saatlerinizi buna göre ayarlamaya dikkat etmelisiniz.



15 Eylül 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Özgür Kurtuluş

Kusmanın Ötesi



Bazı kurbağalar, mideleri yedikleri karınca veya eşekarılarının içerdiği toksinlerden tahriş olduğunda sindirim sistemlerini kusmanın çok ötesinde bir yöntemle temizliyorlar: elleriyle!... Midelerini, iç yüzeyi dışa gelecek biçimde bütünüyle ağızlarından çıkaran kurbağalar sağ ellerini kullanarak bir güzel temizliyorlar. Bu manzara, bir insan için alışılmadık türden olsa da, kurbağanın zehirlenip ölmemek için bulduğu dahiyce bir yöntemin ürünü. Peki kurbağalar bu işlemde neden sadece sağ ellerini kullanıyorlar? Cevabı basit: Anatomistler, kurbağanın midesinin de, bizimkisi gibi, membranlarda sabitlenmiş biçimde, simetri ekseninin biraz solunda yer aldığını açıklıyorlar. Midenin sağ tarafındaki membranlar soldakilerden daha küçük olduğundan, mide ters yüz olup dışarı çıktığında sağa doğru kayıyor. Kurbağaların çelimsiz ön bacaklarından solda olanı mideyi temizlemek için kısa düşüyor. Bu durumda anafikir: "Çolak kurbağalardan, sağ ön bacağı yerinde olanlar daha çok yaşar!.."

Sürüngen Kuru

Hepsi üst üste binmiş, binlerce erkek kırmızı çizgili Kuzey Amerika yılanı spagettiye benzer şekilde Kanada'da Manitoba'da yeraltındaki kışlık kovuklarından çıkacak olan dişilerini bekliyorlar. Böylece çiftleşme için yarışabilecekler. Yılanların hantal kur ritüelleri yıllardır merak konusu olmuştur. Oregon Eyalet Üniversitesinden Robert Mason birbirine benzer kırmızı çizgili dişi ve erkek yılanların birbirlerini tanıyabilmek için kimyasallar salgıladıklarını fark etmiş. Mason, yılan derisindeki yağlarının bileşiklerini teşhis etmiş. Önce erkekler kovuklarından çıkar, sonra oldukları yerde yuvarlanarak - ki bu birkaç defa olur- dişilerini beklerler. Fakat dişi bunca erkek arasından olası eşini nasıl seçiyor? Çiftleşme sırasında dişi bir erkeğe sarılır ve onu test eder. Eğer erkek - tabii bizim bilmediğimiz- standartlara uymuyorsa, dişi birkaç gün içinde daha iyi bir seçim umarak, tekrar çiftleşebilir.



Kelepir Moleküller

Olsa olasa proteinlerinizin oynayabileceği büyüklükte bir futbol topu edinmek istermiydiniz? ödemeleri peşin yaptığınız sürece buna bir engel yok. Saflaştırılmamış moleküler futbol toplarının bir gramı bir dolara... Saflaştırıldığında fiyat biraz yükselip gramına 149 doları buluyor. Massachusetts Üniversitesi araştırmacılarından Vincent Rotello, saflaştırma işlemini basitleştirip fiyat kırmayı planlıyor. Bu, top biçimli molekülleri, farklı uygulamalar için cazip hale getirebilir. Söz konusu moleküller, 60 karbon atomu kullanılarak 10 yıldır üretiliyorlar. Uygulama alanları arasında yağlama, katalizleme, polimer üretimi, elektriksel veya optik iletken yapımı, hatta fotokopi makinası toneri üretimini saymak olası.



Kimyagerler, fulloren adı verilen bu maddelerin üretiminde farklı birkaç yol izliyorlar. Bunlardan biri, benzeni yakmak. Benzen, yakıldığında yarı yarıya fullorenlerden oluşan karmaşık bir artık üretiyor. Bunu saflaştırmak için, şu anda, kromotograf adı verilen bu işlem için oldukça hantal kalan bir aygıt kullanılıyor. Kromotografla yapılan işlem gram gram ilerlerken, Rotello bir çırpıda sınırsız miktarda fulloren saflaştırmayı hedefliyor. Bunun için izlediği yöntem, iki karbon-karbon çift bağı içeren, dien adlı moleküller kullanmak. Benzen yandığında ortaya çıkan maddelerden sadece fulloren diene bağlanıyor. Karışım dienden geçirildiğinde, dien-fulloren bileşimi bir madde elde ediliyor. Dienlerden kurtulmak ise kolay bir iş. Bileşimi 100 °C'ye ısıtmak yetiyor.

Aspirin Tüketimi

Avrupa Topluluğu ülkelerinden araştırmacılar, sıkça kullanılan aspirin, prasetamol gibi ağrı kesicilerin tüketiminin milyarlarca sterlin mali kayba ve milyonlarca insanın sağlığına mâlolduğunu belirtiyorlar. Avrupa Baş Ağrısı Federasyonu, (EHF) bu türden ilaçların kimi kez başağrısını dindirmekten çok yarattığını öne sürüyor. EHF, Avrupa Topluluğuna üye ülkelerin, bu konuda önlem alınmasını sağlayacak etkin komisyonlar oluşturmalarını öneriyor. EHF üyelerinden Timothy Steiner, Avrupa Topluluğu üyesi ülkelerde, baş ağrısı tedavisi için bir yılda sarfedilen paranın 25 milyar sterlini bulduğunu açıklıyor. Steiner, baş ağrısından şikayetçi kesimin üçte birinin her gün ağrı çektiğini ve hergün ağrı kesici aldığını söylüyor. Eğer bu insanların önemli bir kesimi ağrı kesici alımını keserlerse baş ağrıları büyük olasılıkla ortadan kalkabilir. Bu, uzun zamandır savunulan ancak araştırılması için bir türlü ödenek bulunamayan bir sav. İlaç şirketlerinin böyle bir araştırmayı finanse etmemeleri şaşırtıcı değil. İş hükümetlere düşüyor.



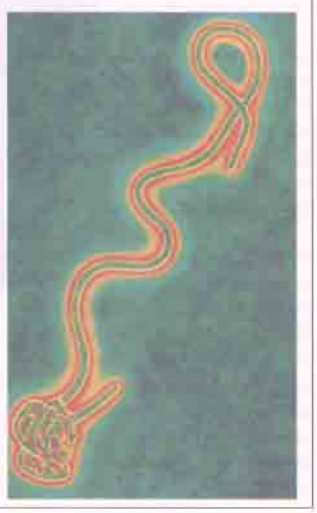
Yörünge Elektriği

Uzun bir iletken kabloyu Dünya yörüngesinde döndürerek Dünyanın manyetik alanını kullanıp elektrik üreten bir araç yapımı uzun zamandır araştırmacıların zihnini meş-

Eski Atinalı'lar Ebola'ya Yakalandı mı?

Thucydides, "Peloponnesian Savaşı Tarihi" adlı kitabında, 300 000 insanın Atina'da veba yüzünden öldüğünü anlatıyor. Şimdi, 2400 yıl sonra, bilim adamları Thucydides'in Ebola virüsü salgınına tanıklık ettiğini öne sürüyorlar. San Diego Tıp Merkezi'nden epidemiolojist Patrick Olson ve arkadaşları tarafından, "Yeni Ortaya Çıkan Enfeksiyona Yol Açan Hastalıklar" (Emerging Infectious Diseases) bülteninin son sayısında bu teori öne sürüldü. Patrick Olson, bu fikrin kendisinde 242 kişiyi 1995'te öldüren Kikwit ve Zahire salgınını okuyunca oluştuğunu söylüyor. Ölü sayısındaki farklara rağmen, Olson her iki salgında da ölümlerin çabuk olduğunu ve salgının bir anda görünüp yok olduğunu belirtiyor. Olson, her iki durumda bulaşıcı hastalığa yakalananlarda tuhaf hıçkırık belirtilerinin geliştiğini ekliyor. Olson, aşırı kalabalık ve kuşatma altında olan Atina'nın yakın temasla bulaşan Ebola'nın yayılması için çok uygun bir ortam olduğunu belirtiyor.

Thucydides'in yazdıklarına göre, Atina İÖ 430 ve 425 yılları arasında Spartanlar tarafından kuşatma altındayken, şehirde her üç kişiden biri veba yüzünden ölmüş. Hastalığa yakalananlarda, yüksek ateş kabareıklı deri, kusma, bağırsak ülseri ve ishal görüldü ve insanlar bir hafta içinde öldüler. Olson'un hipotezi biraz tartışmalı. Başka bir uzman olan Kevin DeCock'a göre, Thucydides'in belirttiği veba hastalığının Ebola'nın kuluçka dönemine denk düştüğünü anlamak için çok fazla kan örneğine ihtiyaç var. Bilim adamları Kikwit'te görülen salgının Ebola virüsü taşıyan yeşil maymundan kaynaklandığını düşünüyorlar. Bu hayvanların fresklerine Yunan adalarında rastlamak olası. Adalar Atina'dan çok uzak değil!

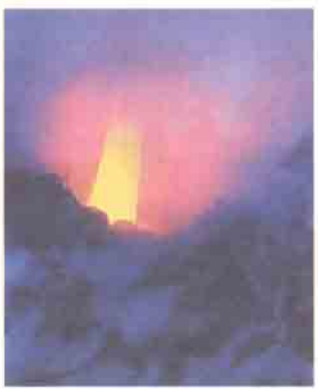




gul ediyordu. Bu düşü gerçekleştirmek amacıyla İtalyan Uzay Aracı (ASI) tarafından geliştirilen bir uydu ne yazık ki hayal kırıklığına yol açtı. Tam olarak hayal kırıklığı değil. Beklenenden üç kat fazla akım üretildi, ancak uydu kısa süre sonra bozuldu. Bu yılın başlarında gerçekleşen kazanın üretim kalitesizliğinden kaynaklandığı düşünülüyor. Uydu, 20 kilometrelik kablonun 300 metresini bir açmıştı ki kablo sistemi bozuldu ve 3 hafta sonra yanarak yok oldu. Kazaya kablonun yalıtım kaplamasıyla ortadaki bakır iletken arasında kalan metal parçacıklarının yol açtığı düşünülüyor.

Volkanların Tepesi Atıyor

Volkanları patlama bölgelerinde incelemek bile yeterince tehlikeliyken, bir grup Alman araştırmacı laboratuvarda volkanik araştırmalara girişti. Amaç, ancak yüksek basınçlarda patlayabileceği düşünülen magmanın, çok düşük basınçlarda da patırtı koparabileceğini kanıtlamak. Bugüne kadar böyle bir deneyin gerçekleştirilebileceği bir aparat yapılamamıştı. Deney aracının 800°C sıcaklığa 200 atmosferlik basınca ve ani basınç değişikliklerine dayanması gerekiyor. Araştırmacılar,



biri bira kutusu boyutlarında, diğeri iki petrol varili büyüklüğünde iki bölmeden oluşan bir araç geliştirmişler. Araç, tembihlendiği gibi, deney basıncının 10 katı basınca dayanabilecek biçimde yapılmış. Magma örnekleri bira kutusu büyüklüğünde bölmeye yerleştiriliyor. Diğer bölme istenebilen basınca getirildiğinde, iki bölmeyi ayıran çelik kalkan kaldırılıyor. Sonuç, beklenenden çok üst şiddetle bir patlama!.. Araştırmacılar, bu deneylerin verilerine göre, sakin kabul edilen pek çok volkanik dağın yeniden değerlendirmeye alınması gerektiğini söylüyorlar.

Kısırlık Sorunları

Erkek kısırlığı vakalarının çoğu normal şartlarda sperm yüzeyinde bulunan bir proteinin eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Bu şaşırtıcı bir sav, çünkü, sebebi belirsiz kabul edilen kısırlık vakalarının çoğunun, beklenenin aksine tek bir sebebi olduğunu öne sürüyor. Kısır erkekler üzerinde yapılan bir araştırma, bunların çoğunun prem-lerinde P34H proteinin eksik olduğunu ortaya koymuş. Evli çiftlerin % 8'inin yakındıkları kısırlık sorunu, kadınlarda çoğunlukla hormonal bozukluklardan kaynaklanıyor. Bu çoğunlukla kolayca teşhis edilip tedavi edilebilen bir durum.



Oysa erkeklerin çok küçük bir kesiminin kısırlık sorunu hormonal kaynaklı. Erkek kısırlığının % 20'ye varan oranına teşhis konamıyor bile. Kanadalı araştırmacılar, bu "meçhul" vakaların P34H proteini eksikliğiyle ilintili olduğunu düşünüyorlar. P34H proteini, spermin yüzeyine, boşalma sırasında üriner kanallarda ekleniyor. Bu sorunun giderilmesi için yapılan araştırmalar sürerken, P34H proteininin olası bir açılımı da doğum kontrolü. Bu proteini bloke eden bir vajinal krem, etkili bir doğum kontrol yöntemi olabilir.



Sıçramalı Evrim



Amerikalı araştırmacılar, bir deney tüpü dolusu sıradan bakteriyi beş yıl gibi kısa bir süre içerisinde 10 000 kuşak boyunca gözetim altında tutarak evrimin kilometre taşlarını gözler önüne serdiler. Bu sonuçlar, evrimsel değişimlerin, biyologların tahmin ettiği gibi durağan ve sabit tempolu değil, düzensiz ve gelişigüzel olduğu yönündedir. Charles Darwin'in yaşadığı dönemlerden beri, biyologlar evrim mekanizmasını, aktif olduğu anda yakalamaya çalıştılar. Evrim çok yavaş gerçekleştiğinden bilim adamlarının çabaları hep yetersiz kaldı.

Evrim iki süreçten ibarettir: genetik mutasyonlar ve doğal ayıklama. Mutasyonlar, organizmaların yeni özellikler edinmeleriyle, uygun çeşitlenmelerin yaşaması, uygun olmayan çeşitlenmelerin yok olması biçiminde işler. Michigan Eyalet Üniversitesi'ndeki Microbial Ekoloji Merkezi'nden Richard Lenski, Vaughn Cooper ve Santiago Elena uygun çeşitlenmelerin devamlı mı yoksa düzensiz mi olduklarını görmek istediler. Bakteri hücrelerinin boyutlarındaki değişimi ölçtüler ve ani değişimleri izleyen sabit modellere eriştiler. Ekip çalışanları, milyonlarca *Escheria coli* bakterisini alıp besin çorbası içeren deney tüplerine koymuşlar. Bakterilere az tayın vererek, daha iyinin yaşayabileceği çekişmeli bir ortam hazırlamışlar. Gecede bir de, örnekleri dondurarak bir dizi şok sağlamışlar.

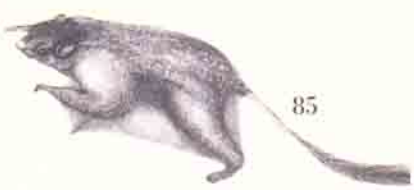
Sonuçta, araştırmacılar her gün için populasyonda yaklaşık 1 milyon mutasyon olduğunu gördüler. Yeni zincirlerin devamlı katılımıyla evrimin sabit sürecine giriliyor gibiydi. Fakat, evrim teorisi bazı mutasyonların sağlıksız olduğu ve organizmanın yaşam şansını azalttığı ve böylece mutantların kolayca yok olacağı yönündedir. Çok seyrek olarak bir mutasyon bakteriyi daha dirençli kılar. Bu, sözgelimi, daha çabuk replike olması olabilir. Yararlı mutasyon gerçekleşmiş olsa bile populasyon içinde çabucak baskın hale gelebilmelidir. Bu tabloya göre evrim sıçramalı bir süreçtir. Lenski'nin takımı hücrelerin boyutlarını sabit tuttuklarını gördüler, fakat beş yıl içinde 6 kere hücre boyutları aniden sıçrama gerçekleştirdiler. Bu, karmaşık evrim hızının çeşitliliğinin basit bir süreç içindeki canlı gösterisidir.

Organizmaların düzensiz evrimi düşüncesi, türlerin patlayarak çoğaldığını gösteren fosil kayıtlarının gözlenmesiden doğan, "kesintili denge" teorisidir. Lenski, sonuçların kesin bir evrim gösterimi olmadığını ama bir destek sağladığını düşünüyor. Diğer yandan John Maynard Smith adlı evrim biyologu, bir bakterideki değişikliklerin üst türlere uygulanan evrim modelleriyle karşılaştırılamayacağı görüşünde.

Uçucu Bir Kemirgen

Eomys quercyi, 26 milyon yıl önce yaşamış bir kemirgen. Bu güne kadar, bu kemirgenle ilgili bilgiler yırtıcı antik kuşların çene ve dişleri, arasında kalan parçacıklar aracılığı ile ulaşıldı. Bu kemirgenle ilgili en son keşif, Almanya'da bulunan bir fosil. Hayvanın bilinmeyen kısımları da bu fosil sayesinde ani bir pırıltıyla ortaya çıkmış oluyor. Fosili tanımlayan Burkat Engesser "süzülen bir hayvan olması çok şaşırtıcı" dedi. Aslında, günümüzün kimi Kuzey Amerika sincaplarıyla yakın akraba olan, yaklaşık 10 cm boyundaki kemirgenin, uçan sincaplara benzer perdeleri bulunuyor. Ön ayaklarındaki dirseklerde kemiksi mahmuzlar bulunuyor. Aynı zamanda uçan sincaplarda da bulunan bu mahmuzlar, uçurtmada olduğu gibi zarı destekliyor ve genişliyorlar. *E. quercyi*'nin havada süzülebildiğine dair güçlü kanıtlar var. Fosilin antik bir göl yatağında bulunması, bu kemirgenin yanlışlık sonucu göle iniş yaptığını ve boğulduğunu fikrini uyandırıyor. *E. quercyi* süzülebiliyordu, ama ne yazık ki yüzebildiğine dair hiçbir kanıt yok!

Kaynaklar:
National Geographic, Temmuz 1996
New Scientist, Haziran-Temmuz



İlhami Buğdaycı

Elektromanyetik Spektrum

1799 ve 1800 yıllarında William Herschel, ışık ile ısı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere bir dizi deney yapmaktayken bu deneylerin birisinde, gün ışığını prizmadan geçirerek renklerine ayırdı ve bu renklerden her birini tek tek termometre üzerine düşürüp termometrenin gösterdiği sıcaklık artışlarını kaydetti. Herschel, bu deneyler sonucunda, gün ışığını oluşturan bütün renkler arasında, mor ışığın en düşük sıcaklık artışına neden olduğunu belirledi. Spektrumun diğer ucundaki kırmızı ışık ise daha büyük bir sıcaklık artışına neden oluyordu. Ancak daha da büyük bir sıcaklık artışı, termometre kırmızı ışığın ötesine, gözle görünür bir ışığın olmadığı bir yere konduğunda gözlenmekteydi. Böylece Herschel, gözle görünmeyen ancak termometrede sıcaklık artışı vermesiyle varlığı kanıtlanan bir dalga enerjisi olarak "kızılötesi-infrared" ışığı keşfetmiş oldu. Herschel ilk anda, kızılötesi ışığın görünür ışıktan farklı bir tür dalga enerjisi olduğunu düşündü. Ancak daha sonraları, içlerinde Thomas Young gibi ünlü fizikçilerin de bulunduğu diğer bilim adamları her iki ışığın da benzer olduğunu ortaya koydular. Bugün ise görünür ışık ve kızılötesi ışınımın, "elektromanyetik spektrum" adı verilen geniş bir dalga enerjisi spekturumunun birer parçası olduğu biliniyor. İnsan gözü, belli bir dalgaboyu aralığına duyarlı özel sinir uçlarına sahip olduğu için ancak spektrumun o aralığındaki ışığı görebilir; spektrumun diğer dalgaboylarını içeren kısmı ise insan gözü için görünmezdir.



William Herschel (1738-1822)

Asıl olarak müzisyen olan Herschel, daha sonraları Astronomi tarihinde önemli bir kişi haline geldi. Aynalı teleskopun geliştirilmesinde çok önemli bir rol oynayan Herschel, 1871 yılında da Uranüs gezegenini keşfetti.

Isı ve Elektromanyetik Spektrum



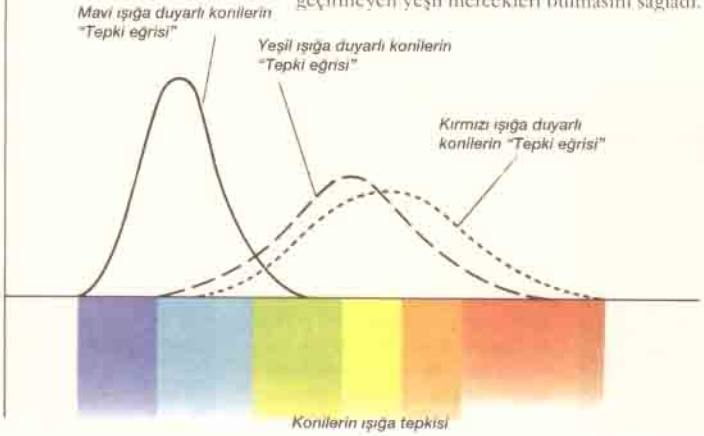
Herschel, şekildeki deneyinde, spektrumda yer alan her bir ışığın ısıtma gücünü ölçtü. Bir prizma ile ışığı renklerine ayıran Herschel, elde ettiği renk spektrumunu ince bir yarığı olan bir ekran üzerine düşürdü. İnce yarıktan geçen tek renge ait ışık, bir termometre üzerine düşmekteydi. Herschel, deneylerinde ayrıca, görünmez ışığın da (kızılötesi) kırınıma uğrayabileceğini bulmuştu.

Görünür Işığın Ötesi

William Herschel, basit bir problemi çözmek için ısı ve ışık arasındaki bağlantıyı inceledi. Teleskopuyla Güneş lekelerine bakmak istemiş ancak renkli filtreleri olduğu halde Güneş'in ısısının iyi bir görüş için çok fazla olduğunu farketmişti. Herschel, hangi renklerin daha çok ısıya neden olma eğiliminde olduğunu bulabilirse bunları bir şeyle ayırabileceğini düşündü ve bu deneyleri, ışığın bir kısmını geçirmeyen yeşil mercekleri bulmasını sağladı.

Üç-renkli Görüntü

Isaac Newton, Güneş ışığının farklı renklerden oluştuğunu göstermişti. Her renk, farklı renk tonu oluşturacak şekilde, komşu renklerle karışmaktadır. Spektrumda yaklaşık 5 ana renk görülebilir, ancak renk tonları neredeyse sonsuz sayıdadır. Peki, insan gözü bu renkleri nasıl ayırır? 1801 yılında Thomas Young, gözün üç tür renk reseptörü olduğunu ve bu reseptörlerin, üretilen karışık sinyallerin ne tür ışık olduğunu ayırdedebildiği fikrini öne sürdü. Young'ın düşüncesi doğru idi; gözlerimizin renkli ışığı algılamak için "koni" adı verilen üç tür sinir ucu vardır. Her koni, farklı aralıktaki renklere duyarlıdır. Eğer mor ışık gözleniyorsa, yalnızca tek tip koni, beynin mor olarak algıladığı sinyali üretir. Eşit miktarda kırmızı, yeşil ve mavi ışık karışımı olursa, sinyaller üç tip koninin hepsinde birden üretilir ve beyin bunu beyaz olarak algılar.

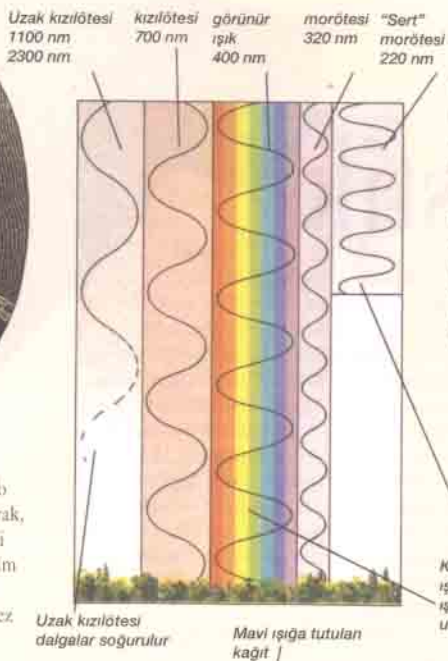






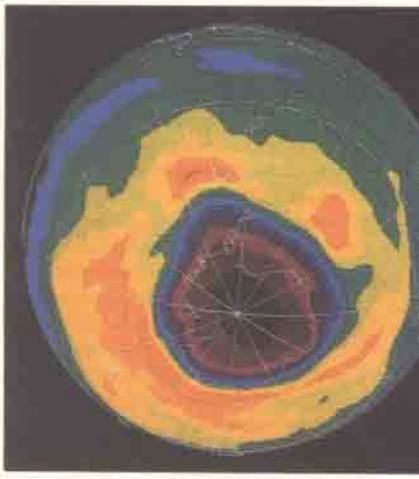
Bir Işık Testi

1614 yılında, İtalyan kimyacı Angelo Sala, gümüş nitrat kristallerini kararterak, ışığın bu kristalleri nasıl çökerttiğini açıkladı. Bundan 200 yıl sonra Wilhelm Ritter, bu kimyasal dönüşümü spektrumun mavi ucundaki görünmez ışığı araştırmak için kullandı.



Işık ve Atmosfer

Güneş ışığı neredeyse sürekli bir dalga spektrumundan oluşur. Enerjinin büyük kısmı 220 ile 3200 nm'lik dalgaboyu aralığındaki bölgededir. Ancak bu farklı dalgaboylu ışınımların hepsi yeryüzüne ulaşmaz. Uzak kızılötesi gibi ışınlar, atmosferde karbondioksit, subuharı ve ozon ile soğurulur ve oksijen atomlarıyla zehirli bir gaz oluştururlar. Sert morötesi ışınımlar da atmosferdeki ozon tabakasında soğurulurlar. Atmosferin filtre etkisi, dalgaboyları 320 nm ile 2000 nm arasındaki dalgaların yeryüzüne ulaşması için dalgaların spektrumunu daraltır. 400 nm ile 700 nm arasındaki görünür ışık dalgaları bu bandın üçte birini oluşturur.



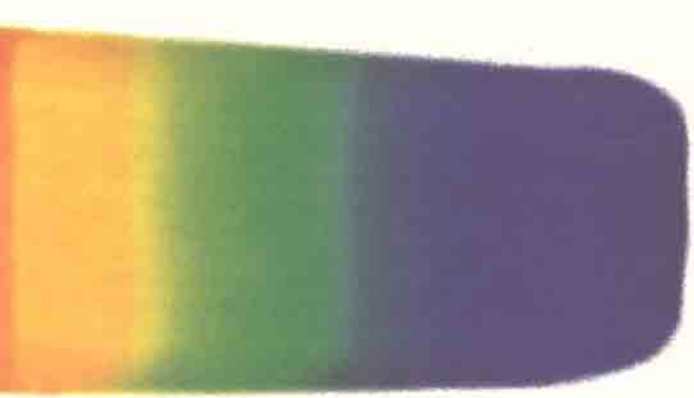
Yok Olan Tabaka

Şekildeki bilgisayarlı uydu haritası, Antarktika üzerinde, atmosferin en üst tabakası olan ozon tabakasındaki deliği (pembe, mor ve siyah bölgeler) gösteriyor. Ozon tabakası, canlılara zarar veren kısa dalgaboylu "sert morötesi" ışınları engellediği için dünya üzerindeki yaşam için çok önemlidir. Ozon tabakasındaki bu delik, büyük olasılıkla, atmosfere yayılan insan yapımı gazlar nedeniyle oluşmuştur.



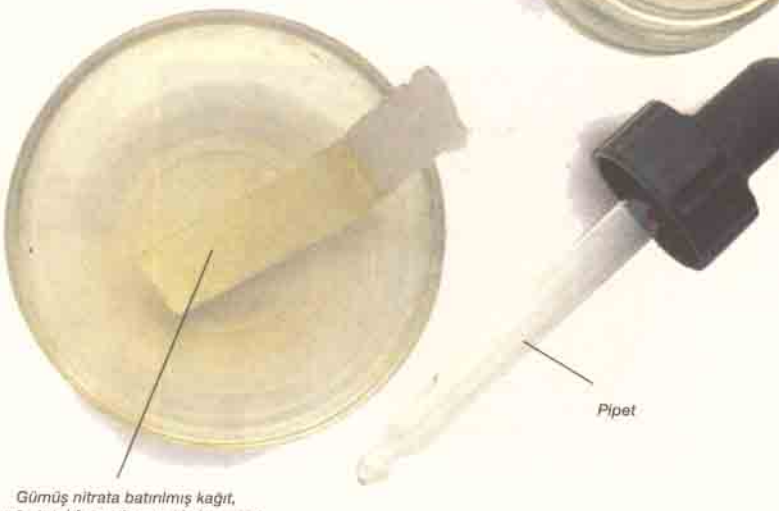
Morötesi Işığın Keşfi

1801 yılında Wilhelm Ritter (1776-1810), spektrumun değişik renklerinde ışık enerjisini araştırmaktaydı. Bu amaçla gümüş nitrat eriyiğine batırılmış kağıt parçaları kullanıyordu. Işık gümüş nitrat üzerine düşünce başlayan bir reaksiyon, kağıt üzerinde minik gümüş zerrecikleri oluşturuyor; böylece oluşan zerrecikler siyah renkli olduklarından gümüş nitrata batırılmış kağıt parçasının ışık görünce karardığı gözleniyordu. Aslında Ritter'den önce İsveçli Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) değişik renkte ışığın, fotoğraf kağıdını değişik hızlarda kararttığını fark etmişti. Mavi ışık, kırmızı ışığa göre daha hızlı bir reaksiyon vermekteydi. Herschel'in deneylerini öğrenen Ritter, 1 yıl sonra, spektrumun mor ucu ötesinde, gözle görünür bir ışığın olmadığı bölgede, kendi deneylerini tekrarladı; burada reaksiyonun çok daha hızlı ilerlediğini gözledi. Böylece keşfedilen görünmez ışığa "morötesi-ultraviole" ışık adı verildi.









Murat Ertem

Elektroakustik



İnsanlığın tarihi incelendiğinde, insanların çevresindeki olayları inceleyerek edindiği deneyimleri kullanarak yeni şeyler geliştirildiği görülür. Hiç kuşkusuz, ilk insanlar gözlem yapmak için duyu organlarını kullanıyorlardı. Duyu organları insanların birbirleriyle ve doğayla olan iletişimini sağlıyordu. Zaman içinde gelişen teknoloji insanlığı farklı iletişim araçları kullanmasına neden oldu. Ancak iletişim çağı olarak adlandırdığımız 20. yüzyılda kullanılan yöntemler ne kadar çeşitli olsalar da hâlâ insanların özellikle görme ve işitme duyularına hitap etmektedir. Elktroakustik de insanlığın geliştirdiği elektrik teknolojisini ses dalgalarının algılanmasında ve iletilmesinde kullanılmasından başka birşey değildir. Bir başka deyişle elektroakustik, ses dalgalarının elektrik sinyallerine ve elektrik sinyallerinin de ses dalgalarına çevrilmesidir.

Elektroakustikte kullanılan temel prensiplerin anlaşılması için işitme organlarının incelenmesi iyi bir başlangıç olabilir. İşitmenin ilk basamağı, hava basıncındaki değişimlerin kulak kepçesi tarafından algılanmasıdır. Daha sonra kulak kepçesinin titreşimleri küçük kemikler tarafından spiral bir boşluk içinde yer alan bir sıvıya iletilir. Bu titreşimler zorla temas halindeki saç hücreleri yardımıyla sinirler tarafından algılanır. Bu olayda temel olan, ses dalgalarının neden olduğu titreşimlerin algılanıp sinirlere iletilmesidir. Elektroakustik aletlerde kullanılan temel esas da işitme sistemindekiyle benzer bir yapıdadır.

Çalışma Prensipleri

Cisimlerin titreşmesi sonucu oluşan ses dalgaları belli bir enerji taşımaktadır. Elektroakustik aletler ise bu titreşimleri elektrik sinyallerine çevirmektedir. Yani bir enerji türü başka bir enerji türüne çevrilmektedir. Bu amaçla elektriksel, akustik ve mekanik özelliklere sahip parçalardan oluşan sistemler kullanılmaktadır. Elektroakustik algılayıcılarda birbirinden farklı üç özellik kullanılması, istenilen hassasiyette algılayıcıların geliştirilmesini güçleştirmektedir. Bu güçlüğün ana nedeni belli bir dalda iyi özelliklere sahip bir sistem diğer dalda yeteri kadar verimli olamayabilmektedir. Bu algılayıcıların geliştirilmesinde sorun yaratan diğer bir konuysa, ses dalgalarının geniş bir frekans aralığında yer almasıdır. İnsanlar, 20 Hz ile 20 kHz arasında yer alan sesleri işitebilmektedir. Ancak 100 Hz'in altındaki ve 10 kHz'in üzerindeki sinyallerin algılanması güçleşmektedir. Bu frekans aralığındaki maksimum frekansın, minimum değerin 1000 katı olduğu düşünüldüğünde istenilen frekans aralığına duyarlı cihazların geliştirilmesinin ne kadar zor olduğu kolayca anlaşılabilir. Fakat belirli frekansların ihmal edilmesi iyi sonuçlar alınmasını sağlıyor. Örneğin müzik aletlerinin sesleri 300 Hz'le 3 kHz arasında değişmektedir. Bu, izlenecek ses frekansının belirlenmesinin geliştirilecek aletin performansının artmasında ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir.

En yaygın kullanıma sahip elektroakustik cihazlar mikrofonlar ve hoparlörlerdir. Bu cihazlarda, temel olarak akustik özellikleri dikkate alınan mekanik bir sistem ve bu sistemden elde edilen sinyallerin genliğinin arttırılmasını sağlayan bir elektrik sistemi kullanılmaktadır. Enerji dönüşümünü sağlayan bu cihazlar pasif ve aktif olmak üzere iki genel grupta toplanabilir. Pasif çeviricilerde mekanik hareketler elektriksel ya da akustik sinyallerin oluşumunu sağlar. Aktif çeviriciler ise belli bir elektrik sinyali üzerinde değişimlere neden olmaktadır. Hangi sınıfta olursa olsun enerji dönüşümünü sağlayan her cihaz fiziksel etkilerden yararlanmaktadır. Hiç kuşkusuz bu cihazlarda birbirinden farklı birçok yöntem kullanılmaktadır.

Değişken Direnç

Bu özelliğin kullanıldığı cihazlara en iyi örnek, telefonla ilgili ilk buluşlar arasında yer alan karbon mikrofonlardır. Bu miktrofonlar, birinin üzerine zar yerleştirilmiş, diğeri sabit iki elektroddan oluşmaktadır. Bu iki elektrod arasında ise karbon tanecikleri yer almaktadır. Karbon tanecikllerinin üzerine uygulanan basınç arttırıldığında, taneciklerin yerleştirildiği haemin çeperleri arasındaki direnç değerinde büyük değişiklikler oluşmaktadır. Zar üzerinde titreşimler oluştuğunda zarın bağlı olduğu elektrod karbon tanecikleri üzerinde basınç değişiklikleri gözlenir. Böylece elekdrotlar arasındaki direnç değişmiş olur. Basit yapıları ve ucuza mal olmaları nedeniyle bu yapıdaki mikrofonlar oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca küçük basınç değişiklikleri büyük direnç değişikliklerine neden olduğundan oldukça hassas yapıya sahiptirler. Ancak karbon tanecikleri çabuk bozulduğundan bu cihazlar uzun ömürlü değildir. Bunun yanı sıra ortamdaki gürültülerden etkilenmektedir. Cihazın performansını etkileyen önemli diğer bir etken ise karbon yerleştirilen bölgenin şekli ve büyüklüğüdür. Şiddetli çarpmalarda karbon taneciklerinin konumu değiştiğinden, mikrofonlarda istenmeyen sesler oluşabilmektedir. Üretilen ilk karbon mikrofonlarda metal elektrodlar kullanılmaktaydı. Ancak karbonda metal yüzey arasındaki direnç, ortamdaki değişikliklerden kolyaca etkilenmekteydi. Ancak daha sonra metal elektrodlar yerine karbon elektrodlar kullanıldığında, yüzeyler arasında daha kararlı bir direnç oluştu. Hatta karbon elektrodlar, altın kaplama elektrodlardan daha iyi sonuç verdi.

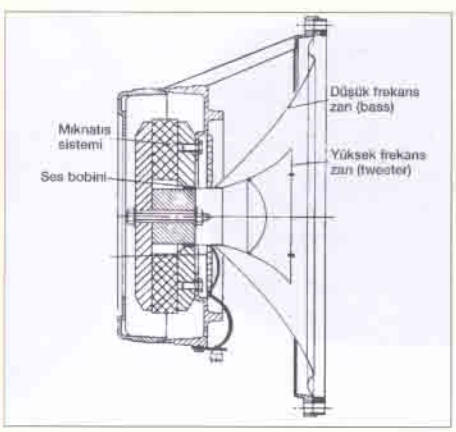
Değişken Sığa

Kapasitanslı mikrofonlarilk olarak 1920'li yıllarda geliştirildi. Bu mikrofonlarda iki levha arasındaki sığanın, levhalar arasındaki uzaklıkla ters orantılı olarak değişmesiesasından faydalanılıyor. Bu sistemde de karbon mikrofona benzer şekilde, birinin üzerine zar tutturulmuş diğeri sabit iki iletken yüzey kullanılıyor. bu iki yüzey yüklendiğinde yaklaşık 50 pF'lık sığa oluşmaktadır. Ancak zar üzerindeki titreşimlere bağlı olarak, yüzeylerden biri hareket ettiğinde sistemin sığası değişir. Buna bağlı olarak yüzeyler arasındaki potansiyel farkı da değişmektedir.

Piezoelektrik Etki

Piezoelektrik etki, bazı kristaller üzerine baskı uygulandığında şekillerinin değişmesi sonucu, kristalin baskı yönüne dik yüzeyleri arasında potansiyel farkının oluşmasıdır. En iyi piezoelektrik etkiye sahip olan Rochelle tuzu, pikaplarda ve mikrofonlarda kullanılmaktadır. Ancak zarın piezoelektrik etkiye sahip madde üzerine monte edilmesi oldukça güç olmaktadır. Bunun yanı sıra performansın sıcaklıkla değişmesi gibi istenmeyen bir durum söz konusudur. Piezoelektrik etkiye benzer bir etki de yarıiletkenlerde görülmektedir. P-tipi ve n-tipi iki yarıiletkenin birleştiği bölgeye basınç uygulandığında yarı iletkenler üzerinden geçen akım artmaktadır. Silikon veya germanyumdan yapılan yarıiletken





maddeler de gözlenen bu özellik, algılanan ses dalgalarının, elektrik sinyallerine çevrilmesinde yüksek bir verimliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Manyetik Etki

Bu tip etkinin kullanıldığı çeviricilerde manyetik teorisinin en temel yasaları uygulanmaktadır. Bir iletken belirli bir manyetik alan içerisinde hareket ettirildiğinde üzerinde bir potansiyel farkı oluşmaktadır. Ayrıca manyetik alan içindeki bir iletken üzerinden akım geçirildiğinde iletkene akım ve manyetik alan yönüne dik bir kuvvet etki eder. Bu özellik elektroakustik aletlerde iki ayrı şekilde kullanılmaktadır. İlk sistemde bobinler sabit tutulur ve bobinlerin kapattığı alan içinde manyetik akı değiştirilir. Diğer yöntemde ise, sabit bir manyetik alan içinde bobinler hareket ettirilir.

Birinci tip cihazlarda, elektrik bobinleri sabit konumdadır. Oluşturulan manyetik devrede bir elemanın hareket ettirilmesi sonucu belli bir veya birkaç hava boşluğunun manyetik direnci değiştirilir. Böylece bobinler içerisinden geçen manyetik akı değişeceğinden, bobinlerin uçları arasında bir potansiyel farkı oluşur. Diğer sistemlerde olduğu gibi bu sistemde de belirli bir konum değişikliği, elektrik sinyalleri oluşturmaktadır. Daha önceki sistemler göz önüne alındığında, bu fiziksel hareketin bir zar aracılığıyla gerçekleştiğini tahmin etmek güç olmaz. Titreşimlerin algılanması için kullanılan zar ya hareket eden elemanın bir parçasıdır ya da hareket eden elemanın konumunun değişmesine neden olan başka bir cisme tutturulmuştur. Bu etkinin elde edilebilmesi için oldukça sert ve dayanıklı zarlar kullanılmaktadır. Ayrıca hareket eden elemanların mümkün olduğunca hafif maddelerden yapılmasına çalışılmaktadır. Herşeye rağmen kullanılan maddelerin eylemsizlikleri yüksek olduğundan elde edilen elektroakustik cihazın frekans aralığı, ses dalgalarının frekans aralığına göre sınırlıdır. Bu tip cihazlar genelde 300 Hz ile 30 kHz sinyallerin algılanmasında başarıyla kullanılabilmektedir. Bu etki tersine de dönüştürülebilmektedir. Yani sargılar üzerinden sinyal geçirildiğinde zarın hareketi sonucu ses elde edilebilmektedir. Bu nedenle bu sistem ilk geliştirildiği günden beri telefonlarda, yaygın olarak kullanılmıştır.



Manyetik etkinin kullanıldığı ikinci tip aletlerde ise kalıcı mıknatıslık özelliğe sahip, sabit bir cisim manyetik alan oluşturur. Elektrik bobinleri ise bir zarın en az hareket eden bölümüne tutturulur. Bu sistemin en önemli özelliği zarın manyetik devrenin bir parçası olmayışıdır. Bir başka deyişle zar, manyetik devrenin oluşturduğu akıyı değiştirmez. Fakat hareketliliği nedeniyle üzerindeki bobinlerin içindeki manyetik akının değişmesine neden olur. Böylece akustik enerji mekanik araçların yardımıyla elektrik sinyallerine dönüştürülmüş olur. Bu aletlere en iyi örnek gündelik hayatımızda sık sık karşılaştığımız hoparlördür. Hoparlörden istenilen kalitede ses elde edilebilmesi için bazı şartların göz önünde tutulması gerekmektedir. Hareket eden kütlenin büyüklüğü arttırıldığında, üzerindeki titreşimlerde düzensizlikler gözlenmektedir. Bu nedenle hareket eden kütle miktarını düşürmek için zarın mümkün olduğunca gergin olması ve hafif bir maddeden yapılması gerekmektedir. Bütün bu şartların sağlanması için hoparlörün zarına konik bir şekil verilmiştir. Ayrıca bu şekilleri, üzerlerindeki bobinlerin istenilen eksen üzerinde yer almalarını sağlamaktadır. Birçok hoparlörde bu zara ek olarak, zarın merkezinden dışarı doğru boru şeklinde uzanan ve daha sert bir maddeden yapılmış "tweeter" adı verilen bir cisim yer alır. Yüksek oktavlı sesler, işitilen ses frekansının yüksek değerlerinde; 7.5 kHz ile 15 kHz arasında yer alır. Bu frekans aralığı yaklaşık olarak işitilebilen ses aralığının yarısını kaplamaktadır. Bu seslerin oluşturulmasında hoparlör zarı yeterli verimi sağlamamaktadır. Bu aralıkta istenilen performansı elde etmek amacıyla tweeter'lar kullanılmaktadır.

Elektrostatik cihazlarda kullanılan bütün bu yöntemler incelendiğinde ortak bir yapı ortaya çıkarılabilir. Temel prensip, akustik dalgalanmaların, çeşitli fiziksel etkilerin mekanik parçalar yardımıyla modellenmesi ve akustik enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Bu dönüşümün en önemli parçalardan biri kullanılan mekanik arabirimlerdir. Bu mekanik yapı genelde titreşimleri algılayacak bir zardır. Zarın üzerindeki titreşimler konumunun değişmesine neden olduğundan, titreşimlerdeki değişimleri anlamak için zarın konumundaki değişimlerin belirlenmesi yeterli olmaktadır. İşte bu noktada değişimlerin gözlenmesinde fiziksel yasalardan yararlanılmaktadır. Daha sonra da elde edilen elektrik sinyalleri, elektronik devreler sayesinde istenildiği gibi işlenebilmektedir. Sinyallerin genliğinin artırılması ya da istenmeyen sinyallerden kurtulmak için elektronik filtrelerin kullanılması en iyi örneklerdir.

İnsanlar arasındaki iletişimi sağlayan en önemli duyulardan biri işitme duyusudur. Bu nedenle ses insanlık için büyük önem taşımıştır. Yaşadığımız yüzyılda da iletişim araçlarının birçoğunda elektroakustik aletler kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra ilk insan topluluklarıyla beraber gelişmeye başlayan müzik, sesin insanlık için ne kadar önemli olduğunun bir başka göstergesidir. Günümüzde de elektroakustik aletlerin en yaygın kullanıldığı alan hiç kuşkusuz müzik piyasasıdır. Bütün bunlara ek olarak elektroakustik cihazlar, insanın duyamadığı çeşitli titreşimlerin algılanması gibi daha değişik amaçlar için de kullanılmaktadır. Hangi alanda kullanılırsa kullanılsın gelişen teknolojiyle beraber elektroakustik cihazlar da gelişimlerini sürdürecektir.

Kaynaklar

Gayford M.L., Electroacoustic, American Elsevier Publishers Comp. New York, 1972

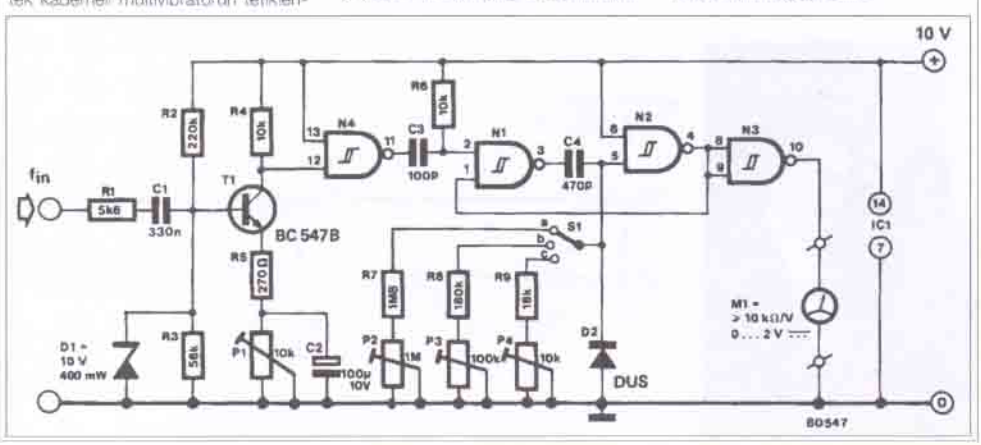
Fletcher H.N., Rossing P. Thomas, Physics of Musical Instruments Springer-Verlag New York Inc, 1991



Ses Frekansı Ölçüsü

Burada görülen devre, 10 kΩ/Volt değerindeki seyyar bobinli Voltmetreyi ses frekansı ölçücüsüne çevirmektedir. Giriş sinyalinin genliği, kazancı 40 olan T1 transistörü tarafından artırılır. Daha sonra Schmitt trigger (N4) T1 amplifikatörünün çıkışındaki sinyali bir kare dalgaya çevirir. Elde edilen kare dalganın azalan kenarı N1 ve N2 tek kademeli multivibratörün tetiklenmesini sağlar. Daha sonra N3 bu sinyali ters çevirir ve 2 Voltluk skalaya ayarlanmış multimetreye iletir. S1 anahtarı kullanılarak 200 Hz, 2 kHz ve 20 kHz'lik frekans aralıklarından biri seçilir. Bu frekans aralıkları, bir frekans yaratıcısı kullanılarak, P2, P3 ve P4 potlarıyla ayarlanır. P1 potu T1 transistörünün besleme sinyalini dolayısıyla N4'ün giriş voltajını belirlediği için devredeki en hassas ayar bu potla yapılır. N4'ün giriş voltajı iki sınır değerin tam ortasına ayarlandığında, devre en hassas ölçümleri yapabilir.

Devrenin girişi, maksimum ve minimum değerleri farkı 50 Volt olan sinyallere dayanabilmektedir. Bu değer, 14 Voltun altına düştüğünde giriş empedansı 25 kΩ'dur. Devreye daha büyük sinyaller uygulandığında giriş empedansı 5 kΩ'a kadar düşmektedir. Devrenin kendi hata payı %2'dir. Ancak kullanılan multimetre, devrenin hata oranını değiştirebilir.



TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması'nda bu yıl bilgisyar dalında birincilik ödülü, aynı zamanda "Yılın Genç Araştırmacısı" seçilen Serkan Girgin'in projesine verildi. Bu sayıda, Serkan Girgin'e birincilik ödülü getiren, DOS ortamında multitask çalışabilen bir grafik arabirimi olarak yazılmış bu ilginç projeyi tanıtıyoruz.

MultiGUI-Çok İşlemli (Multitask) Çalışan Grafik Arabirim

Bilgisayar, artık tıpkı televizyon, telefon ve araba gibi oldukça yaygın ve hayatımızı kolaylaştıran bir araç haline geldi. Sekreterinden öğrencisine, mimarından yayıncısına kadar çok geniş bir kitle tarafından kullanılıyor. Bu nedenle, bilgisayarın kullanımının, kolay ve kısa zamanda öğrenilebilir olması, eskiye oranla daha çok önem kazandı. Bu konuda da işin büyük kısmı yazılımlara düşüyor. Önceleri programlar değerlendirilirken yaptıkları işe bakılmaktaydı. Günümüzde ise, bu kıstas geçerliliğini korumasına rağmen, benzer işlevleri olan programların sayısı ve kalitesindeki artış, hemen hemen hepsinin birbirine çok yakın özellikler içermeleri, değerlendirme sırasında bir takım ek etmenler ortaya çıkarttı. Artık, kullanıcının gözüne daha hoş gözüken, daha kolay kullanılabilen ve satış sonrası desteği daha iyi olan programlar tercih ediliyor. Bu seçim, piyasaya da yansıyarak, bütün bilgisayarlar, kullanıcı dostu grafik arabirimlere sahip biçimde satılmaya başlandı.

Arabirimler, bilgisayar üzerinde çalışan program ile kullanıcı arasındaki iletişimi sağlarlar. En basit tanımıyla arabirim, programın bilgisayar ekranı üzerinde görünen kısmı; yani onun vitrinidir.

Bu tanım ile hemen hemen bütün programların bir arabirime sahip oldukları sonucuna varılabilir. Bu arabirim, text modunda, sadece yazılardan oluşan, komutların klavyeden girildiği şekilde olabileceği gibi, grafik modunda, grafik ve ses gibi öğeler içeren; pencereler, düğmeler, seçim kutuları ve benzeri elemanlardan oluşan, gelişmiş bir biçimde de olabilir.



Serkan Girgin'in projesi de programlama ve kullanımı kolaylığı sağlayacak bir grafik arabirim oluşturma amacıyla yapılmış.

MultiGUI, bütün grafik arabirimlerde yer alan temel öğelerin yanı sıra çok işlemli (Multitask) çalışma ve MDI (Multi Document Interface) gibi güçlü özelliklere de sahip. Proje, bir kitaplık olarak tasarlanmış. Bir tek komutla istenilen türde pencere yaratmak, yine bir tek komutla bu pencerenin üzerine bir düğme eklemek ve düğmeye bir görev atamak mümkün. Bu, her türlü programın MultiGUI sayesinde çok kısa zamanda ve kolay bir biçimde yazılabilmesini sağlıyor.

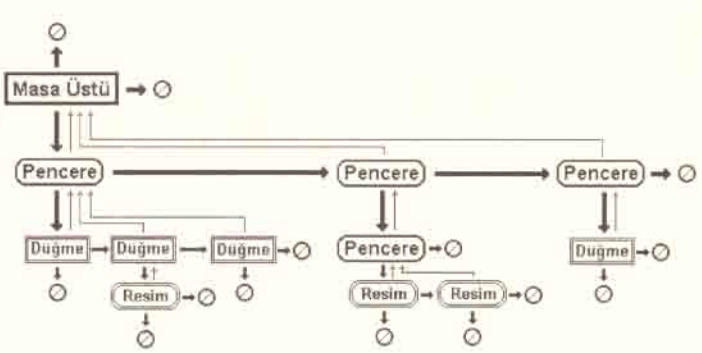
MultiGUI, DOS üzerinde çalışıyor. Bilindiği gibi DOS, kendine ait grafik arabirimi olmayan, komut satırı ile kullanılan ve normal yollarla aynı anda sadece bir tek programın çalışabildiği bir işletim sistemi. Dolayısıyla, MultiGUI bu eksiklikleri kapatma amacını da taşıyor.

Proje DJGPP GNU C++ Compiler ile hız gerektiren grafik işlemleri gibi bölümlerde GNU Assembler kullanılarak yazılmış. Bu ikili, programlama aşamasında zorluklar çıkarmasına karşın, 32 bit olmaları nedeniyle tercih edilmiş. 32 bit bir derleyici diğer derleyicilere göre hız ve hafıza bakımından daha fazla avantaj sağlıyor. 640x480 gibi düşük sayılabilecek bir ekran çözünürlüğünde bile, 256 renkli tam sayfa bir grafik 300kb gibi büyük bir alan kaplar. MultiGUI ise kendi işlemleri için çok az hafıza harcıyor. Ama MultiGUI üzerinde yazılan, çizim programları gibi programlar büyük oranda hafızaya ihtiyaç duyacaklardır. Derleyici olarak DJGPP'nin kullanılmasının en büyük nedeni de bu. Sağladığı DPMI servisleri sayesinde, programlar makineye takılı bütün hafızayı sorunsuzca kullanabiliyorlar.

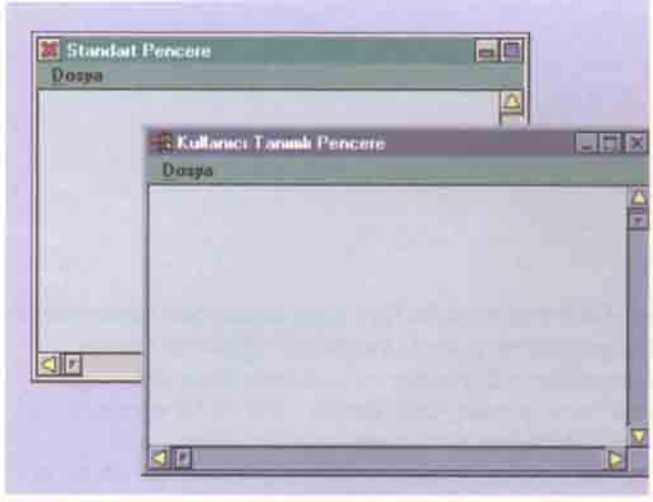
Arabirimin kullandığı temel veri yapıları objeler ve "linked list"leri. Linked listler genelde objeler arası ilişkileri tutarken, objeler de pencereler, işaret alanları gibi arabirim öğelerini oluştururlar. En temel obje MGObject; diğer bütün objeler ondan türemişler ve bu objeler, üç yönlü linked list yapısıyla birbirlerine bağlanmışlar. Objelere ait yapılar iki ana kısımdan oluşuyor: Veri kısmı ve fonksiyon "pointer"ları. Veri kısmı, adından da anlaşılacağı gibi objelerin büyüklük, renk gibi özelliklerinin tutulduğu kısım. Fonksiyon pointerları ise objelere ait Draw, Paint, HandleMesg gibi sistem tarafından gerektiğinde çağrılan ortak ya da objeye özgü fonksiyonların adreslerini tutarlar. Aksi belirtilmediği sürece bu fonksiyon pointerları yaratılan objenin "default" fonksiyonlarını gösterirler. Örneğin bir MGWindow (pencere) objesinin çizim fonksiyonuna ait Draw pointerı normalde arabirimin standart pencere çizimini içeren MGWindow_Draw yordamını gösterir. Programcı, yarattığı pencerenin bu pointerını kendi çizim yordamına eşitleyerek, kolaylıkla pencerenin görünüşünde değişiklik yapabilir. Benzeri işlemler, objenin yaratıldığı, yok edildiği, gelen mesajları işlediği ve benzeri diğer fonksiyonlar için de geçerlidir.

MultiGUI objeleri arasındaki iletişimi bir tür sinir sistemi ya da posta işletmesine benzetebiliriz. Arabirim, objeler ile mesajlar aracılığıyla haberleşir. Sistem, fare ve klavye gibi girdi araçlarını kontrol eder ve onlardan gelen mesajları işleyerek ilgili objelere gönderir. Örneğin, kullanıcı farenin tuşuna bastığında, fare "tuşa basıldı" mesajını sisteme yollar. Sistem, bu mesajı aldığında fare göstergesinin o anda bulunduğu kordinattaki objeyi bularak aktif hale geçirir ve "tuşa basıldı" mesajını bu objeye yönlendirir. Obje ise mesaja karşılık gelen işlemi gerçekleştirir. Örneğin bir düğmeyse basılı duruma geçer.





MultiGUI objelerinin hafızada tutulma biçimi.



MultiGUI arabiriminin esnekliğini gösteren bir örnek. Burada programcı, pencerenin görünüşünü ve rengini istediği şekilde (Windows 95 benzeri) değiştirmiş.



"Örnek Pencere-1"de içiçe MDI pencereleri yer alıyor. "MultiGUI Gözler" ise fare göstergecini takip ediyorlar.



MultiGUI üzerinde yazılmış dijital saat

Mesaj iletiminde yön sınırlaması yok. Sistem objelere mesajlar yolladığı gibi objeler de sisteme, hatta başka objelere mesajlar yollayabiliyorlar. Örneğin bir pencere kendisini yok etmesi için sisteme ya da bir çocuk pencere kapatıldığına dair bir mesajı atasına gönderebilir.

Ayrıca girdi araçlarından sisteme gönderilen mesajların birer kopyası da çoklu olarak çalışan objelere yollanıyor. Bu sayede bu objeler aktif durumda olmasalar da sistemdeki değişimlerden haberdar oluyorlar. Örneğin, arkaplanda çalışan bir saat programı sistem saatinin değiştiğini bu sayede öğreniyor veya farenin basılan tuşunu ekrana yazan bir obje, fare ile başka bir objeye basıldığında bile değişikliği algılayabiliyor.

Çoklu çalışma, bir görev listesi sayesinde yapılıyor. Sürekli çalışmak isteyen objeler, kendilerini bu listeye ekliyorlar. Sistem, kendine gelen mesajları değerlendirerek mesaj bir objeye yollanmışsa, mesajı işlemesi için objenin ilgili yordamını çalıştırıyor. Bu işlemler bittikten sonra, görev listesindeki objelere sistem tarafından Msg_Multitasking mesajı yollanıyor. Böylece objenin çoklu çalışmada yapması gereken ek işlemler de gerçekleştirilmiş oluyor. (Girdi araçlarından gelen mesajlar zaten daha önceden gönderilmişti.)

Arabirim tarafından kullanılan grafik yordamları iki ana grupta toplanabilir: Alt düzey yordamlar ve bunları kullanan üst düzey çizim yordamları. Alt düzey yordamları, bilgisayara bağlı ekran kartına göre özel olarak yazılmış yordamları. Çizim işlemi sırasında kontrol yapmazlar. Örneğin, alt düzey kutu çizme rutini, kutuyu ekran sınırlarından dışarı çıkıp çıkmadığına bakmadan çizer. Bu yordamlar ekran kartına ve kullanılan ekran modunun renk sayısına göre değişiklik gösterirler. Üst düzey yordamlar ise her zaman sabit. Görevleri, gerekli kontrolleri yapmak ve alt düzey fonksiyonları çalıştırmak. Aynı zamanda Clipping işlemini de kontrol ederler. Clipping sayesinde arabirim öğeleri, çizim sırasında birbirlerine etkilemezler. Örneğin, alttaki bir pencere yeniden çizilirken üstünde bulunan diğer objelerin görüntüsünü bozmaz. Böylece arabirim çok görevli olarak çalışabilmektedir. Clipping işlemi basitçe, çizilecek şekli, görünmeyen kısımları atarak, görünür küçük parçalara bölme, daha sonra bu parçaları çizme şeklinde yapılmaktadır.

MultiGUI gelişmeye son derece açık bir yapıya sahip. Bir program yazılırken gerekebilecek temel elemanları içermenin yanında, programcıya yeni arabirim objeleri yaratmak için gerekli alt yapıyı da sağlıyor. Örneğin, programcı şu anda MultiGUI içinde yer almayan fare ile basıldığında basılı kalan düğmelere ihtiyaç duyduğunda, bunu sadece normal düğmenin mesajları işleyen HandleMesg yordamını değiştirerek çok rahatlıkla elde edebiliyor. Tamamıyla yeni objeler yaratmak da mümkün. Hatta tamamıyla farklı bir görünüşe sahip bir arabirim elde edilebiliyor.



MultiGUI'nin çoklu çalışmasına bir örnek. Bu resim, dört pencerede, dört farklı animsyon çalışmaktayken alınmış.

Bir program olarak arabirimler, oldukça geniş bir içeriğe sahiptirler. Tam anlamıyla bir arabirim oluşturabilmek için pencereler, düğmeler, menüler gibi elemanlar yeterli değil. Programı oluşturan bu öğelerin yanında birçok yazı tipi, geniş bir yazıcı ve ekran kartı desteği, popüler grafik, yazı, ses formatlarını ve standartları destekleme gibi özellikler de gerekli. Bu, arabirim geliştirmesini uzun bir süreye yaymaktadır. Artık bitti dediğinizde, sevinciniz genelde pek uzun sürmez ve gözden kaçmış, eksik noktaların farkına varırsınız. (Programcıların ortak sorunu :))

MultiGUI de şu anda geliştirme aşamasında. Vakit darlığı yüzünden işaret alanları gibi arabirim öğeleri henüz tamamlanmamış. Serkan Girgin, bu eksiklikleri giderildikten sonra arabirime ses desteğini vermeyi düşünüyor. Ayrıca arabirimin çoklu çalışma işlemleri de geliştirilebilir. Şu anda kullanılan sıralı çalışma yöntemi yerine, programlaması daha zor ancak verimi daha yüksek olan birim zamanlı çalışma yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemde çoklu çalışmak isteyen objelere sırayla, ms cinsinde ifade edilen çok küçük zaman aralıklarında çalışma hakkı tanınıyor; süre bitiminde programın kaldığı yer hafızada saklanıp, sıra tekrar bu objeye geldiğinde saklanan bu bilgiler kullanılarak çalışmaya devam ediliyor. En son geliştirme safhası MultiGUI kullanan birbirinden farklı iki programın, MS Windows 3.1 ve X-Windows'da olduğu gibi, bir arada çalıştırılması olacak.

MultiGUI üzerinde yazılabilecek programların sınırı yok. Windows gibi başka arabirimler ile yazılmış programların benzerleri biraz uğraşmayla yazılabilir. Bu bir çizim programı olabileceği gibi, sesler üzerinde işlemler yapan bir program ya da bir animasyon, video film göstericisi de olabilir. Yapılabilecek şeyler tamamıyla programcının hayal gücüne bağlı.

Projeyi Hazırlarken

MultiGUI'yi programlamaya 16 bit bir derleyici olan TC++ üzerinde başlamıştım. Ancak hafıza sorunu ortaya çıkınca, GNU C++'a geçtim. Fakat bu sefer yeni sorunlar ortaya çıktı. Bunlardan ilki derleme hızıydı. TC++'a yavaş bir derleyici diyordum, ama yenisini kullanmaya başlayınca gerçek yavaşlığı görmüş oldum. Öyle ki, bazı zamanlar kod yazmaktan çok bekliyordum. (Bu birazda kullandığım bilgisayardan kaynaklanıyor...) Yarışmaya çok az süre kalmıştı ve bu olay bana çok zaman kaybettiriyordu. Ben de programı her iki derleyicide paralel olarak geliştirme yolunu seçtim. TC++'de 320x200x256 modunda program parçalarını yazıp, çalışıp çalışmadığını kontrol ettikten sonra, kodu GNU C++'a ektardım. C'nin taşınabilir bir dil olması bu konuda bana oldukça yardımcı oldu. Diğer bir problemi grafik yordamlarında yaşadım. Bu yordamlar hızlı olmaları için assembler kullanılarak yazılmıştı. Fakat GNU C++'ın kullandığı Assembler'in yapısı, TC++'ınkinden farklı olarak AT&T syntax'ındaydı. Bu durumda elimizdeki yordamlar hiç bir işe yaramıyordu. Kardeşim, uzun uğraşlar sonunda kodları AT&T syntax'ına aktardı ve arabirimin tamamlanmasını sağladı. Bu projede benim kadar onunda emeği vardır, kendisine buradan tekrar teşekkür ediyorum.

Serkan Girgin



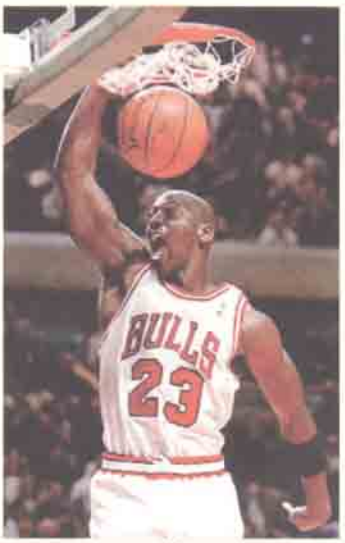
19 Ekim 1979'da Ankara'da doğdu. Beş yaşında iken Hamdullah Suphi İlkokulu'na kayıt oldu ve 1989 yılında, bu yıl mezun olduğu Ankara Anadolu Lisesi'ni kazandı. Yaklaşık beş yıldır bilgisayarla uğraşmakta olan Girgin, PCWorld/Türkiye dergisinin 'Altın Disket' yarışmasında, kardeşi ile birlikte 1993 ve 1994 yıllarında birincilik, 1995 yılında mansiyon kazandı. Bu yıl yapılan Bilkent Üniversitesi Programcılık yarışmasında ikincilik kazanan grupta yer aldı ve yine bu yıl katıldığı TÜBİTAK 3.Ulusal Bilim Olimpiyatı'nda bilgisayar dalında gümüş madalya kazanarak Uluslararası Olimpiyat Takımı seçmelerine katıldı.

Matematik Dünyası

Bilkent Matematik Topluluğu

Artık matematiğin de, Bilim ve Teknik'te sürekli bir köşesi var. Bilkent Matematik Topluluğu olarak bazı matematikçilerin danışmanlığında bu köşeyi hazırlamaya çalışacağız. Herşeyden önce burada matematik öğrenmeyi ya da öğretmeyi değil, matematiği bir çok yönüyle tanımayı ve matematiksel düşüncenin ne olduğunu biraz olsun anlamayı amaçlıyoruz. Matematiğin yalnızca ilkokuldan bu yana her sene işlenen, ÖSS'de 45, ÖYS'de 52 sorunun sorulduğu bir ders olmadığını, cebimizdeki parayı saymaktan ya da doğayı formüllerle ifade etmekten ibaret olmadığını, aslında yaratıcı bir sanat olduğunu, her dalında ayrı tat ve güzellikte meyveler yetiştiren ve her geçen gün yeni filizler veren bir ağaca benzediğini göreceğiz, tabii iyi bakarsak. Matematikçilerin Prensi Gauss'un deyimiyle "bilimlerin kraliçesi matematiği" bir kez de bu köşeden selamlıyoruz.

Dikkat Asallar...



Micheal Jordan'ın Asalı

Chicago Bulls'un ünlü oyuncusu Micheal Jordan'ın coğrafya bölümüne geçmeden önce North Carolina Üniversitesi'nde matematik öğrencisi olduğunu biliyor muydunuz? Ama bir kere "bulaşanın" kolay kolay bırakamadığı matematikten Jordan da yakasını kurtaramadı ve henüz aktif spor yaşamındayken bir geri dönüş yaptı. Nasıl mı? Yeni takım numarası olan 45'i, basketbolu bırakmadan önce kullandığı eski numarası 23 ile yani bir asal sayıyla değiştirerek... Ve ortaya şu soruyu atıverdi: "Hoş, bir sayıda ne olabilir ki?"

Aslında Jordan eski Yunanlıların sorduğu sorunun aynısını soruyordu. Onlar da, şu "asal" denen sayılarda bir gariplik görmüşler ve kendi kendilerine bu soruyu sormuşlardı. Ancak asalların "ilginç özellikleri" 18. yüzyıldan başlayarak ortaya çıkmaya başlamıştı. Peki, nedir bu asal sayılar? Hepimizin bildiği gibi, kendinden ve birden başka böleni olmayan doğal sayılardır. Oysa bu basit tanımına rağmen, henüz cevaplandırılamayan pek çok soruya yol açtığından, asal sayılar, sayılar kuramının merkezinde yer almaya devam etmektedir.

Eratosthenes Kalburu

Aklınıza hemen "bir doğal sayının asal olduğunu nasıl anlarız?" diye bir soru gelebilir. İşte Eratosthenes Kalburu, asal sayıları elde etmek için kullanılan çok eski bir yöntemdir. M.Ö. III. yy. dolaylarında Eratosthenes tarafından ortaya konmuştur ve oldukça da basittir (en azından sahibinin ismini telaffuz etmekten kolaydır). Bu yöntemle $n > 2$ doğal sayısından küçük veya eşit asalları bulmak için 2'den n'ye kadar olan doğal sayıları ardışık olarak bir tabloya dizeriz. Sonra 2'nin kendisinden büyük tüm katlarını listeden sileriz. Ardından, 2'den sonra gelen silinmemiş ilk sayı (yani 3) için aynı işlemi yaparız. Bu işlemi, tabloda silinecek sayı bitene kadar sürdürürsek kalan sayılar (yani silinmemiş sayılar) n'den küçük veya eşit tüm asallardır. (Neden?) Aşağıdaki tablo n=101 için yapılmıştır:



Tabloyu n'nin büyük değerleri için yaptığımızda asalların (düzenli olmasa da) seyrekleştiğini fark ederiz. Hatta zaman zaman asal sayılar arasında öyle geniş aralıklar olur ki artık hiç asal bulunamayacağı düşünülebilir (örneğin, $n!$ ile $n! + n$ arasında hiç asal yoktur, neden?). Oysa gerçekten öyle midir?

Kaç tane asal var?

Cevabı kısa ama sayması biraz uzun: Sonsuz tane...

Kanıt. Asal sayıların sayısının sonlu olduğunu varsayalım ve bu sayıya n diyelim. $N = p_1 p_2 ... p_n + 1$ olsun. Acaba N asal mıdır? Asalsa, yeni bir asal, $(n + 1)$ inci asal elde etmiş oluruz; değilse N yi asal çarpanlarına ayırabiliriz. Ancak N; $p_1, ..., p_n$ asallarından hiçbirine bölünmez (1 kalanını verdiğine dikkat ediniz). Bu da, N'nin $p_1, ..., p_n$'den farklı bir asal böleni olduğunu gösterir. Her iki durumda da çelişkiye ulaştığımıza göre asal sayıların sayısı sonlu olmaz.

Bu arada, biraz da kanıtın kendisinden söz edelim. Aslında sonsuz tane asalın varlığı hakkında (asallar gibi sonsuz tane olmasa da) pek çok kanıt yer alıyor. Bunlar arasında Euler'inkinden, Pólya'nınkine kadar çok farklı yöntemlerin kullanıldığı kanıtları saymak mümkün. Ancak yukarıdaki şu kısacık kanıtın Öklid'e (Euclides) ait olması, ona ayrı bir değer katıyor. Öklid'e karşı bu "özel ilgi" neden diyorsunuzdur. Cevabı basit. İki bin yıl öncesinden günümüze, hatırlarda kalmış tek bir şarkı ya da şarkıcı, ayakta kalmış tek bir krallık ya da imparatorluk ve yaşayan tek bir insanoğlu kalmazken, Öklid bu zarif kanıtıyla hâlâ hemen yanıbaşımızda duruveriyor. Çünkü Öklid, ortaya anlık bir zevki, heyecanı ya da ihtişamı değil, sadece gerçeği koyuyor.

Öte yandan, Öklid'in kanıtı oldukça kolaysa da, elde ettiğimiz yeni asal hakkında bilgi vermemesi bizi yeni sorulara itmektedir. Her p asalı için, $p\#$ ile, $q \leq p$ olmak üzere tüm q asallarının çarpımını gösterelim. Bu durumda, Dubner'in 1987 yılında sorduğu ve cevapları henüz bilinmeyen şu sorular karşımıza çıkıyor:

$p\#+1$'in de asal olduğu sonsuz sayıda p asalı var mıdır?

Ya da $p\#+1$'in asal olmadığı sonsuz sayıda p asalı var mıdır? (Ne dersiniz?)

Formül aranıyor!

Amatör ya da profesyonel, hemen her matematikçinin asallarla ilgili sorduğu bir soru vardır: "Belirlenmiş bir limiti, örneğin; bir milyarı ya da x'i aşmayan kaç tane asal sayı vardır?" Daha açık soracak olursak; x'i aşmayan asalları $\pi(x)$ ile gösterirsek, x sonsuza giderken, $\pi(x)/f(x)$ oranı 1'e yakınsayacak, yani $\pi(x) \sim f(x)$ olacak şekilde kolay bir formülle ifade edilebilecek bir $f(x)$ fonksiyonu var mıdır?

G.F. Gauss,

$$\pi(x) \sim \frac{x}{\log(x)}$$

olduğunu ileri sürmüş ama tam bir kanıt verememiştir. Aslında bu savın kanıtlanması, çözümü bulunana dek "Sayılar Kuramı" içinde çok önemli bir yer işgal etmiştir. Hatta öyle ki, bu savı kanıtlayacak olanın ölümsüzleşeceğine dair bir inanç matematikçiler arasında yayılıvermiştir.

Ve sonunda, 1896 yılında, tek değil, iki seçkin analizci, Hadamard ve de la Vallée Poussin tarafından hemen hemen aynı zamanda ve birbirinden bağımsız olarak savın kanıtı ortaya konulmuştur. Bu, ünlü "Asal Sayı Teoremi" dir. Elbette, bu iki matematikçi ölümsüz varlıklar haline gelmemiştir, ama eski Yunan efsanesinde ifade edildiği gibi, "hemen hemen ölümsüz" olmuşlardır. Hadamard 98. yaşgününü görmüş, de la Vallée Poussin ise, iki yıllık bir farkla 96 yaşına kadar yaşamıştır.

Daha sonra, 1949 yılında, yine iki matematikçi tarafından ve birbirinden bağımsız olarak, bu teoremin ileri tekniklere dayanmayan kanıtları ortaya konmuştur. Bu çok önemli çalışmalar, Selberg'e "Fields Madalyası"nı, Erdös'e ise "Wolf Ödülü"nü kazandırmıştır.

Asallar Üzerine Değişik Yorumlar

Çeşitli bölümlerde okuyan öğrenciler aşağıdaki önermeyi kanıtlamaları istenmiş..

"1'den büyük tüm tek sayılar asaldır."

Verilen cevaplar şöyledir:

Mühendis: "3 asal, 5 asal, 7 asal, önerme doğru."

Bilgisayar bilimcisi: "3 asal, 5 asal, 7 asal, 7 asal, 7 asal, ..."

Fizikçi: "3 asal, 5 asal, 7 asal, 9 deney hatası, 11 asal..."

Matematikçi: "3 asal, 5 asal, 7 asal, 9 asal değildir. Bir karşı örnek bulduğumuza göre önerme yanlıştır."

Felsefeci : "Sayı nedir?"

Hâlâ şansınız var

Bu başlığı okuyup, siz de merak ettiyseniz hemen cevaplayalım: Andrew Wiles'ın çıkıp Fermat'nın Son Teoremi'ni kanıtlayarak elimizden bütün eğenceyi almasından sonra, hâlâ sizin de yeni bir Andrew Wiles olmak için şansınız var. Hem de bir değil, pek çok şansınız var. Ama bu seferlik yalnız birkaçını ele alalım. İlk şansınızı Christian Goldbach'a (1690-1764) borçlusunuz. Matematiğin çözülememiş gizemlerinden biri olan ve de çokça bilinen Goldbach'ın savını bir de bu satırlarda tekrarlayalım:

"İkiden büyük her çift sayı iki asalın toplamı biçiminde yazılabilir" diyor Goldbach Euler'e 1742 yılında yazdığı mektupta...(Artık siz düşünün, Euler'in uykusuz gecelerini...) Göründüğü kadarıyla Goldbach'ın savı gerçekten doğru, ama tekrar ediyoruz, "göründüğü" kadarıyla. Bu savın 20 000 000 000'dan küçük bütün çift sayılar için doğruluğu kanıtlanmış. Ama yalnız bu kadarı...

Öte yandan Goldbach, bununla da yetinmemiş, biri çıkar da kanıtlayıverir diye ortaya bir sav daha atmış: "7'den büyük her tek sayı 3 asal sayının toplamı olarak yazılabilir." 1937'de Vinogradov yeterince büyük sayılar için bu savın doğruluğunu kanıtlamıştır, burada yeterince büyük sayı olarak 3^{15} sayısının alınabileceği gösterilmiştir. Ancak gerisi, yani, 7 000 000'un üstünde basamağa sahip olan bu sayının altındakiler için matematiksel bir kanıt yoktur. Fakat, ileride gelişmiş bilgisayarlar kullanılarak bu sayılar kontrol edilebilir.



Leonhard Euler (1707-1783)
"Matematikçiler asal sayılar dizisinde bir düzen keşfetmeye boşuna uğraşıp duruyorlar. Bunun, insan zihninin asla nüfuz edemeyeceği bir sır olarak kalacağı konusunda pek çok nedenimiz vardır."

Goldbach'ın bu savlarının yanısıra, bir de Mersenne asalları ile ilgili bir sav yer alıyor. Hemen belirtelim; $2^n - 1$ şeklinde yazılabilen asallara "Mersenne asalı" adını veriyoruz. Açıkta olan soru ise, sonsuz sayıda Mersenne asalının olup olmadığı. Aslında şu anda bilinen sadece 33 adet Mersenne asalı bulunuyor. Bunlardan en büyüğü - ki aynı zamanda en büyük asal- 1994 yılında bulunan $2^{859433} - 1$ sayısı. Ama şu ana kadar sadece 33 asalın bulunması, matematikçileri bu sayı kanıtlamaya çalışmaktan alıkoymuş değil.

Son olarak, bahsedeceğimiz açıkta kalmış soru ise, ikiz asallarla ilgili sav. p ve $p + 2$'den, eğer her ikisi de asalsa bunlara "ikiz asal" denir. Soru ise aynı; Acaba sonsuz tane ikiz asal bulunuyor mu? Gerçi bunun güçlü bir şekilde doğru olduğunu gösteren bir yorum var (ki bu yorumu öğrenmek için "Sayılar Teorisi dersi alınız" diyerek merakınızı belki artırmak mümkün olabilir), ancak halen tam bir kanıt sunulamamıştır.

Fakat, her ileri sürülen sav açıkta kalmıyor, hatta bazılarının doğru olmadığı bile kanıtlanabiliyor. Örneğin, Fermat (1601-1665), $F = 2^{2^n}$ şeklindeki her sayının asal olduğunu ileri sürmüştü, ancak Fermat'nın ölümünden yıllar sonra $n = 5$ için Euler, $F = 4\,294\,967\,297$ sayısının 641 ile 6 700 417'nin çarpımına eşit olduğunu kanıtlayarak bu savı çürütmüştür.

En büyük kim?

Şimdi de sıra büyük asallarda. Büyük asallar şifrebiliminde (kriptoloji) büyük öneme sahiptir. Çünkü büyük asallar kullanılarak çözülmesi zor, güvenli şifreler yapılabiliyor.

Bazı büyük asallardan söz edelim. 11'in asal olduğunu biliriz ve tüm basamakları 1'den oluşur. Ancak bahse gireriz ki altta yazılı olan sayının asallığı hakkında bu kadar kolay bir yorum yapamazsınız:

$$\frac{10^{1031}-1}{9} = 11\ldots11$$

Bu sayının ünü ise tam basamakları 1 olan en büyük asal olmasından ileri geliyor. Burada tam 1031 tane 1 vardır.

Bir de simetrik olan şu asal var:

$$(10^{5004}+1232321)\cdot 10^{4998}+1$$
$$=10\ldots012323210\ldots01.$$

Üşenip de (?!) yazmadığınız her iki kısımda ise tam 4997 adet "0" bulunuyor.

Tabii, yazımızda da bahsettiğimiz ikiz asalları unutmamalıyız. Bunlardan bilinen en büyük 11713 basamaklı şu sayılardır:

$$242\,206\,083 \cdot 2^{38880} - 1 \text{ ve}$$
$$242\,206\,083 \cdot 2^{38880} + 1$$

...ve son olarak

$$7532 \cdot \frac{10^{1104}-1}{10^4-1}$$

sayısı da "tüm basamakları" asal olan, bilinen en büyük asal sayı! Gerisini bulmak size kalmış.

Kaynaklar:
Thema Larousse- cilt 3, Milliyet, İstanbul, 1993-1994.
Joel Ollan-Prime Time! / Math Horizons Şubat 1996.
Filen Gerbner-Is Prime Tasteful- / Math Horizons Nisan 1996.
Paulo Ribenboim, The Little Book of Big Primes, Springer-Verlag, New York, 1991.
"En büyük kim?" sorusuna daha fazla yanıt bulmak isteyenler için aşağıdaki internet adreslerini öneriyoruz:
web: http://www.utm.edu/research/primes/largest.html
gopher: mwsun.utm.edu, directory /misc/Public_FTP/pub/math/primes
ftp: math.utm.edu, directory/pub/math/primes

Çözmece

Bu bölümde sizlere çok kolay olmayan, fakat ilginç ve kısa çözümleri olan bazı sorular soracağız. Çözümleri bir sonraki sayıda yayınlayacağız. İlginç bulduğunuz çözümleri ve fikirleri bize iletebilirsiniz. Bu sayıdaki sorularımız:

1. p asal, n ve k tam sayılar ve

$0 \le k \le p^n - 1$ olmak üzere

$$\binom{p^n-1}{k} \equiv (-1)^k \pmod p$$

denkliğini gösteriniz.

2. Aşağıdaki eşitliği gösteriniz.

$$\cos\left(\frac{\pi}{7}\right)\cos\left(\frac{2\pi}{7}\right)\cos\left(\frac{3\pi}{7}\right) = \frac{1}{8}$$

Problem Seminerleri

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun matematik alanında düzenlediği problem seminerleri Mart 1995'te başlamıştı. Bu zamana kadar 3 dönemde toplam 21 problem semineri gerçekleştirildi. Problem seminerleri bu dönem de dergimizde yayınlanacaktır. 1996 İlkbahar döneminde problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara toplam 72 kitap ödülü verilmiştir. Toplam puana öre ilk sırayı 44 puanla Bilkent Matematik Bölümü öğrencilerinden Mehmet Arafat Şahin elde etmiş ve dönem birincilik ödülüne hak kazanmıştır. Bu dönemde de problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara çeşitli ödüller verilmeye devam edilecektir. Ödüle hak kazanabilmek için, yazılı ve tam çözümlerin, ilgili problem seminerinin başlamasından önce postayla ya da elden Problem Seminer Grubu'na iletilmiş olması gerekmektedir.

Ödül kurallarına göre, her seminerdeki dört problemden birincisi 1, ikincisi 2, üçüncüsü 3, dördüncüsü ise 5 puan değerindedir. Her doğru çözüm için problemlerin zorluk derecelerine göre çeşitli ödüller verileceği gibi, bu dönem boyunca yapılacak yedi problem seminerinde aldıkları toplam puana göre ilk üç sırayı elde eden katılımcılara, toplam puanları 30'un üstünde olmak koşuluyla, ayrıca dönem ödülleri verilecektir.

Ödüle hak kazananların isimleri, dergimizde ilan edilecek; ilginç çözüm ve yaklaşımlar, her dönem sonunda yayınlanacak Problem Seminer Kitabına dahil edilecektir.

Matematik Problem Seminerleri, 1996 Sonbahar Döneminde de Ankara'da "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı , No. 221 Kavaklıdere" adresinde yapılacaktır.

Problem Seminerleri 96/9

9 Ekim 1996, Çarşamba, Saat: 15:30-17:30

1. $|BC| = a$ uzunluğu, iç teğet çemberinin yarıçapı r ve A köşesinin karşısındaki dış teğet çemberinin yarıçapı r_a verilen ABC üçgenini çiziniz.

2. BC kenarının orta noktası M_a, A köşesinden BC kenarına inilen dikme ayağı H_a ve iç teğet çemberinin merkezi I verilen ABC üçgenini çiziniz.

3. İç teğet çemberinin merkezi I olmak üzere, iç teğet çemberinin yarıçapı r ve

$$\frac{|IA|}{|IB|} = \frac{|ZX|}{|ZY|}$$

olacak şekilde bir $[XY]$ doğru parçası ile bu doğru parçası üzerinde bir Z noktası verilen, tepe noktası A olan ABC ikizkenar üçgenini çiziniz.

4. D üçgenin iç bölgesinde olmak üzere,

$m(\widehat{DAB}) = m(\widehat{DBC}) = m(\widehat{DCA}) = \alpha$ açısı,

$|BC| = a$ uzunluğu ve $\widehat{B}$ açısı verilen ABC üçgenini çiziniz.

Problem Seminerleri 96/10

23 Ekim 1996, Çarşamba, Saat: 15:30-17:30

1. n sıfırdan büyük bir tam sayı ve $i = 1,\ldots, n$ için

$x_i \ge 0$, $\alpha_i > 0$ olsun.

$$\sum_{i=1}^{n} \alpha_i = 1 \quad \text{ise} \quad \prod_{i=1}^{n} x_i^{\alpha_i} \le \sum_{i=1}^{n} \alpha_i x_i$$

olduğunu kanıtlayınız.

2. a ve b sıfırdan büyük gerçel sayılar olmak üzere

$$\frac{(a+b)^2}{2} + \frac{a+b}{4} > a\sqrt{b} + b\sqrt{a}$$

olduğunu kanıtlayınız.

3. $x_1, x_2, \ldots, x_n$ sıfırdan küçük olmayan gerçel sayılar olsun. $n > 3$ ve $i = 1,2,\ldots, n$ için

$$A_i = \frac{x_1+\ldots+x_n-x_i}{n-1}, \quad G_i = \left(\frac{x_1\ldots x_n}{x_i}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

olmak üzere,

$$\frac{G_1+\ldots+G_n}{n} \le (A_1\ldots A_n)^{\frac{1}{n}}$$

olduğunu ve eşitliğin ancak ve ancak $i \ne j$ olmak üzere olmak üzere $x_i x_j$ çarpımlarının birbirine eşit olduğu durumda sağlandığını kanıtlayınız.

4. $x_1, x_2, \ldots, x_n$ sıfırdan büyük gerçel sayılar olsun.

$i = 1,2,\ldots, n$ için

$$A_i = \frac{x_1+\ldots+x_i}{i}, \quad G_i = (x_1\ldots x_i)^{\frac{1}{i}}$$

olmak üzere

$$\frac{G_1+\ldots+G_n}{n} \le (A_1\ldots A_n)^{\frac{1}{n}}$$

olduğunu ve eşitliğin ancak ve ancak $x_1 = x_2 = \ldots = x_n$ durumunda sağlandığını kanıtlayınız.

Çözümlerin iletilmesi gereken posta adresi şöyledir:
TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu
Matematik Problem Seminerleri
Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere-Ankara

Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Ediz Evrenosoğlu



Toplum ve Bilim

Birikim Yayınları
İstanbul, 1996
271 sayfa

Üç ayda bir yayınlanan Toplum ve Bilim, her sayısında farklı konuları ele alıyor. Çeşitli konularda değişik kişilerin kaleminden çıkan yazıların yer aldığı dergide ayrıca Kitap Eleştirisi; İletişi; Kitap Tanıtımı ve Dergilerden bölümleri de bulunuyor.

Toplum ve Bilimin bu sayısında ele alınan konu medya. Bu konudaki amaç, hem uluslararası bir disiplin olan medya çalışmaları alanındaki paradigmaları ve araştırmaları yansıtabilmek, hem de Türkiye'de medya üzerine yapılan yerli inceleme ve tartışmaları sunabilmek olarak belirlenmiş.

Derginin ilk yazısı Medya, Küreselllik ve Yerellik adını taşıyor. Bu yazı, medyanın küreselleşme sürecinin en önemli boyutunu oluşturduğu varsayımından yola çıkıyor ve neyin küresel diye tanımlandığına dikkat edilmesi gerektiği vurgulanıyor. Bir sonraki makale, globalliğin en önemli taşıyıcısı olarak nitelenen televizyonu ele alıyor. Bu yazıda tartışılan konu, televizyonun kültür içinde değişen yeri, ekonomik mantığı ve ideolojik işlevi. Televizyonun basitçe bir iletişim aracı olarak düşünülemeyeceği, artık bir toplumsal bağlam haline geldiği belirtiliyor. Bir diğer yazı, Türk medyasında kültürel azınlıkların temsil edilme biçimlerine bakıyor. Burada vurgulananlarsa son yıllarda kültürel ifade biçimlerindeki açılımların önemi. Yazılı basın haberlerinin konu edildiği diğer yazı, haberlerin basitçe dış dünyada olup bitenlerin anlamı olmadığını, gerçekliği kuran bir söylem içinde olduğunu gösteriyor. Bir sonraki makale arabesk üzerine. Amaç ise 'popüler'in anlamı üzerine düşündürebilmek. Diğer makale Türk Müzikal serüvenine tarihsel bir bakış geliştiriyor ve kültürel tartışmanın odak noktası olmuş 'Doğu-Batı sentezi' kavramının müzikteki gelişimini inceliyor. Bir sonraki makale yerli sinemaya ilişkin tartışmalara yeni bir boyut getirmeyi amaçlıyor. Derginin bu sayısında yer alan son makale ise, uluslararası iletişim üzerine.

Bakış ve Ses

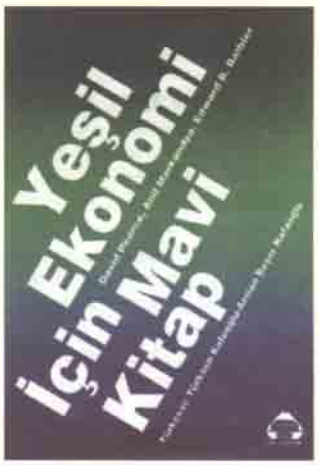
Pascal Bonitzer
Çev: İzzet Yaşar
Yapı Kredi Yayınları,
İstanbul, 1995
147 sayfa

"Sinemanın neredeyse mekanik olarak benimsediği bir temsil ideolojisi varsa, bunun en kökten, aynı zamanda da en gözden kaçan semptomu, her bireyi bir izleyici yapan ve sinemada, her şeyden önce ekranın yüzeyini yapıntısal bir derinlikle donatan temel düzenlemede bulunabilir. Sinema, etkisi olan derinliğinin açılması, serilmesi ve aktedilmesidir. Bu alan derinliği bütün sinematografik yapıntıların gerçeklik etkisini sağlayan homojen ortamdır (esirdir). Sinema böyle bir etkiye dayanan tek sistem değildir; ama bu etkinin gücü, sinemada, bütün öteki temsil sistemlerinde (resim, fotoğraf, tiyatro vs) olduğundan daha kökten, daha mükemmel, daha derin algılanır." Bonitzer'e göre derinlik, bakışın, izleyicinin, öznenin yittiği, bölündüğü derinliktir ve bu derinlik yüzeyin inkârına dayanır. "...insan, kendini kaptırmakla, filmin önerdiği yapıntıyı yaşamayı kabul etmekle birlikte, sık sık, bir film hilesinin tekniği üstüne sorular sorar, bir elbisenin özgünlüğüne, bir durumun hakikate uygunluğuna itiraz eder, film kişisini canlandıran oyuncuya hayran olur ya da onu eleştirir, arka planın bir "back-projection"mı, bir dip dekoru mu, bir "travelling-matte"mı olduğunu merak eder, yapım maliyeti hakkında fikirler yürütür (züğürt işi bir film mi, değil mi), vs. Sinemada işte bu anlarında rüya görülmez."

Bonitzer, Bakış ve Ses'de, sinemada ses ve görüntü ayrılabilir mi? Ses ve görüntü ayrı ayrı düşünülebilir mi? sorularını tartışmaya açıyor. Büyük yönetmenlerden örnekler vererek bakış ve sesi ayrı ayrı çözümlüyor. Kitap kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Sinema; Sinemacılar; Retro; Filmler.

Bir filmin neyi yansıttığı izleyene göre değişir. Bonitzer'e göre bunun üç sebebi var. Bunlar, filmin bir söylem üretmesi, bu söylemin az ya da çok örtük olması ve bunun gerçeğini son haline izleyenlerin getirmesi.



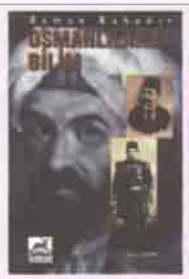


Yeşil Ekonomi İçin Mavi Kitap

David Pearce, Anil Markandya, Edward B. Barbier
Çeviri: Türksen Kafaoğlu, Arsları Başer Kafaoğlu
Alan Yayıncılık
İstanbul, 1993
154 Sayfa

İnsanoğlu varoluşundan bu yana doğayla içiçe yaşamaktadır. Ancak teknoloji geliştikçe, doğanın dengesi de bozulmaya başlamıştır. Kirlenen nehir ve denizler, kirlenen hava, yakılan ormanlar, kesilen ağaçlar, kaçak avlanan hayvanlar...."Tüm bunların sonucunda, içinde yaşadıkları doğal çevrenin bozulmasına seyirci kalmak istemedi insanlar ve bu amaçla dernekler, birlikler ve partiler kuruldu. Yeşil bir yaşamı hedefleyen bu partilere Yeşiller adı verildi. Bu kitapta, yeşil ekonominin ve insanlığın, doğal bozulmalar içinde çaresiz kalmaması için neler yapılması gerektiği anlatılıyor. Bu ekonominin hedefi, insanların her kuşakta devraldıkları doğal kapitali en azından aynı nitelik ve nicelik düzeylerinde gelecek kuşaklara devredebilmeleri olarak belirleniyor. 1987'de Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu tarafından hazırlanan rapora göre, "Global Ekonomide

Osmanlılarda Bilim



Osman Bahadır
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1996
70 sayfa

Osmanlılarda Bilim, Osmanlı bilimi için bir sentez denemesine girişiyor. Osmanlılarda bilimin, bilimin felsefi boyutları ve teknoloji ile ilişkisi içindeki yerini arayan bir çalışma.

Dönüşümler



Ovidius
Çev:İsmet Zeki Eyüboğlu
Payel Yayınları
İstanbul, 1996
420 sayfa

On beş kitaplık uzun bir şiir olan Dönüşümler, daha çok biçimsel bir önem taşıyan dönüşüm temasıyla birbirine bağlanan mitolojik ve efsanevi öykülerden oluşuyor.

Doğada Yön Bulma



Der.: Kemal Ateş
Orta Doğu Dağcılık ve Doğa Sporları Der. Yay.
Ankara, 1996
48 sayfa

Dağlarda kayboima olaylarını ve kazaları önleyebilmek amacı ile hazırlanan bu kitap, doğa sporlarıyla ilgilenenler için çok yararlı olabilecek bir kaynak kitap.

Petrolün Ekonomi Politiği



Halil Nebiler
Suat Parlar
Sarmal Yay.
İstanbul, 1996
144 sayfa

Petrolün bulunuşundan petrol tekellerinin son durumuna petrolü anlatan bu kitap, aynı zamanda, sahne arkasında olan bitene bir bakış denemesi.

hem bugünkü kuşağın gereksinimini karşılayacak ve hem de gelecek kuşakların gereksinmelerini kısıtlamayacak bir yol bulma olanağı bulunmaktadır... Gelecek kuşaklara bu kuşağın devraldığı zenginlik mirasından bir bilgi anlayışı, bir teknoloji, insanlarca yaratılmış kapital ve çevresel aktif stoku ile birlikte- eksik olmayan bir kayıt devrolunmalıdır...İnsanlık kabul edilebilir bir gelişmeyi sağlama yeti ve olanaklarına sahiptir. Burada bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların yaşam düzeylerini düşürmeden, sağlayacak olanaklar vardır." Kitapta ayrıca, ekonominin, Kendini Besleyen Gelişme (KBG) kavramına açıklık getirip getiremeyeceği ve bunların uygulamaya yeterli pratik kavramlar olup olmayacağı irdeleniyor. "...çevre ve ekonomi zorunlu biçimde birbirlerini etkilemektedir. Ekonomik sistemler çevreyi etkiler: Bunu, kaynak tüketerek, atıklarını çevreye dökerek, doğal ve mimari estetiği değiştirerek ve (yirminci yüzyılda çevreyle ilgili yeni bir meydan okuma oluşturup) yaşamımızı toptan etkileyen sistemleri başka biçim ve özlere sokarak gösterir." Bruntland raporuna göre ise, doğal çevre "kendi başına" değerler taşımaz, onun değeri çevre ile ekonominin birbirlerinden ayrı olmamalarından ileri gelir.

"Ekonomiyi yönetme biçimi çevreyi değiştirir, etkiler ve ekonominin başarıya ulaşmasında çevresel niteliklerin büyük etkisi vardır" diyen Kafaoğlu, günümüzde, işletme ve ekonomi yönetimi ile çevresel niteliklerin birbirinden hiç etkilenmeyen öğeler gibi görüldüğünü de sözlerine ekliyor. Kendini Besleyen Gelişme kavramında da temel olarak beliren nokta, çevrenin ekonomiyi ekonominin de çevreyi etkilediği.

Yeşil Ekonomi İçin Mavi Kitap, yedi bölümden oluşuyor. Bu bölümler, Sunuş: Kendini Besleyen Gelişme (KBG) Anlam Olarak; Çevreye Değer Biçilmesi; Çevre Muhasebesi; Proje Değerlendirilmesi; Geleceğin İskontosu; Çevresel İyileştirmeler Konusunda Fiyatlar ve Özendirmeler.



Mekânın Poetikası

Gaston Bachelard
Çev: Aykut Derman
Kesit Yayıncılık
İstanbul, 1996
262 sayfa

Gaston Bachelard yapısalcı ve yapısalcılık sonrası dönemin önemli düşünürlerini etkilemiş, Michel Foucault, Louis Althusser gibi isimlerin esin kaynağı olmuş, yanlızca epistemolojinin değil, aynı zamanda bilim tarihinin ve imgelem kuramının en temel simalarından biri olmuş bir isim.

Bachelard, "Mekânın Poetikası" nda amacını, "mutluluk mekânının" imgelerini inceleme ve rakip güçlere karşı savunduğumuz mekânların, insani değerlerini belirleme olarak ortaya koyuyor. Çalışma, evin poetikasıyla başlıyor. Bachelard evin bir dünya olarak karşımıza çıktığı şiirleri inceliyor. Evin bizim ilk evrenimiz olduğunu söyleyen Bachelard, sözcüğü tüm anlamlarıyla kapsayan bir kozmos olduğunu da ekliyor. Yazar, evin insan ruhunun çözümleme aracı olarak ele alınabileceğini söylerken evle ilgili imgelerin iki yönde ilerlediğini, biz onların içinde olduğumuz ölçüde onların da bizim içimizde olduğunu belirtiyor.

'Ev ve Evren' adlı ikinci bölümde farklı yazarların metinlerindeki ev-evren ilişkisi inceleniyor. İnsanın ve evin dinamik birlikteliği, evin ve evrenin dinamik çekişmesi içinde evin sonsuz bir dam altı olmadığını belirtiyor Bachelard. Bu yüzden ev tam bir mekân-çözümleme aracıdır. Güçlü bir geometriye sahip bir nesnedir. Görülür ve elle tutulabilir bir araçtır. Başlangıçta ev yeryüzünün merkezidir. Herkesin düşlerinde başka bir ev yatar. Düşlenen evin her şeye sahip olması gerekir. Bachelard'a göre düşselliğin gücü içerisinde kavradığımız evimiz dünya üstünde bir yuvadır. Yuva dünyanın düşmanlığını tanımaz.

Altıncı bölümde, mekânlardaki köşelerle kurduğumuz ilişki inceleniyor. Bir köşeye sığındığımızda kendini iyice gizlenmiş olarak duyumsayan bedenimizin çevresinde düşsel bir oda oluştuğunu söylüyor Bachelard. Bu konumda gölgelerin duvar haline geldiğini, bir mobilyanın bir engel, bir örtünün bir çatı olabileceğini belirtiyor.

Özel mekânlara ayrılan bu bölümlerden sonra mekânın poetikası açısından, büyük olanla küçük olanın diyalektiğinin kendini nasıl ortaya koyduğu sorusu küçük ve büyük diyalektiği ve minyatür-sonsuz büyüklük nitelemeleri altında ele alınıyor. Masallaştırılmış minyatürlerin ve farklı yazarların dünyayı minyatürleştirerek ona daha bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşma çabalarının ele alındığı bölüm, yazın tarihinden ilginç örnekler içeriyor.

Dışarının ve içerinin diyalektiğinin incelendiği bölümde başta kapı eğretilemesi olmak üzere mekanın kendisi ve onun dışı üzerine yoğun bir metin sunuluyor.

Yuvarlağın fenomolojisinin incelendiği son bölümde ise yuvarlaklık imgesinin felsefede yazın alanındaki etkileri anlatılıyor. Bachelard, düşünürlerde ve şairlerde basit eğretilemelerden oluşmayan imgelere rastladığını belirtiyor.

Ev hakkındaki iki bölümden sonra nesnelerin evi olarak tanımlanabilecek çekmeceler, kasalar ve dolaplarla ilgili bir dizi imgenin incelendiği üçüncü bölümde yazar boş bir çekmecenin tasarlanamayacağını ancak düşünülebileceğini söylüyor.

'Mekânın Poetikası', mekânla kurduğumuz ilişkinin ve mekânlardaki geometrinin, şiirsel imgelem sorunları içerisinde ele alındığı ve özenle okunması gereken bir yapıt.



Çanakkale Seramikleri

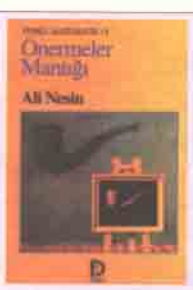
Suna-İnan Kıraç
Akdeniz Medeniyetleri
Araştırma Enstitüsü Yayınları
İstanbul, 1996
159 sayfa

Çanakkale seramikleri oldukça yeni sayılabilecek bir araştırma konusu. Kitaba Çanakkale Seramikleri ile ilgili bir araştırma yazısı yazan Prof.Dr. Ara Altun'un belirttiği üzere, "Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde ve merkezlerinde bugün de üretilmekte olan, kısmen sınırlı ama genellikle düşük ateşte pişmiş, az dekorlu ve ilginç formlara sahip olan çömleklerin Çanakkale'de oldukça uzun bir geçmişi olduğu anlaşılmaktadır...Genellikle kırmızı hamurlu ve çoğunlukla tek renkli sırla sırlanmış olan bu seramik eşyalar, kullanımdan çok hatıra eşyası olarak işlem görmüşlerdir."

Çanakkale Seramikleri, ilginç formlarının çeşitliliği ve sayılarının çokluğu ile zengin bir koleksiyon olan Suna ve İnan Kıraç Çanakkale Koleksiyonu'nda yer alan eserlerin tamamının tanıtıldığı bir katalog niteliğinde. 252 seramiğin ayrıntılı kataloğunun yer aldığı kitapta ki bilgiler hem Türkçe hem de İngilizce olarak hazırlanmış.

Kitabı, Suna-İnan Kıraç Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü, Barbaros Mahallesi, Kocatepe Sokak, No: 25 Kaleiçi/Antalya adresinden ya da (0 242) 243 42 74 no'lu telefondan edinebilirsiniz.

Önermeler Mantığı



Ali Nesin
Düşün Yayınları
İstanbul 1994
158 sayfa

Hem soyut matematiğe hem de matematiksel mantığa giriş niteliğinde okunabilecek bu kitap, lise öğrencilerinin anlayabileceği düzeyde yazılmış ve konular tüm ayrıntılarıyla açıklanmış.

Ruhsal Bozuklukların Epidemiyolojisi-II



Yayın Sorumlusu:
Orhan Doğan
Pfizer İlaçları A.Ş.
Sivas, 1996
76 sayfa

Kitapta, Dissoiyatif Bozukluklar, Somatizasyon Bozukluğu ve Antisosyal Kişilik Bozukluğu ile ilgili epidemiyolojik veriler ve alan çalışmaları yer alıyor.

Kusur Konusunda



Algirdas-Julien Greimas
Çev: Ayşe Kiran
Yapı Kredi Yay.
İstanbul, 1995
127 sayfa

Greimas'ın usta kaleminden Tournier'den Rilke'ye, Calvino'dan Cortazar'a Çağcıl yazarların dünyasına bir bakış ve edebiyat üstüne denemeler.

Dünya Büyük Bir Mağaza



Cogito
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1995
325 sayfa

Cogito'nun bu sayısı, seyirlik kültürün gelişiminini ve bugün vardığı noktayı sorguluyor. Dergi, herşeyin vitrinleştiği bir dünyada yaşayan bizler için önemli bir kaynak niteliğinde.

Binoküler Görme

Alanında en iyi olmak, en kaliteyi yaratmakla mümkün olabildiğine göre, kalite nasıl iyileştirir? Genel bir tanımla, pratikte kalite iyileştirmek, elle tutulur sonuçları olan somut, ölçülebilir işler yapmakla mümkündür. Konumuz olan sağlık sektöründe ise bu, düşük cerrahi komplikasyonlar, daha güvenli tedaviler, muntazam yapılan kontroller, en aza indirilmiş plan dışı hastane ziyaretleri, kendilerine ne yapıldığını bilen ve bunun üzerinde kısmen kontrolü olan hastalarla sağlanabilir.

Yukarıdaki şartların gerçekleşmesi ancak daha iyi eğitim ve yeni teknolojinin bilinçli, etkin kullanımı ile mümkün olabilecektir.

Gerçekten de hiçbiri her dalda, ama özellikle sağlık sektöründe yüksek teknoloji ile kalite çok yakın bir paralellik gösterir. Bu yüzden sürekli gelişen ve yüksek teknoloji ürünü olan üç boyutlu (3B) görüntüleme yöntemleri ve özellikle de Sanal Gerçekliğin (SG) tıptaki potansiyel ve kinetik kullanım alanları üzerine çok derine inmeden değinilecektir.

Yazının bundan sonraki kısımları daha anlaşılır kılabilmek için "binoküler görme" (iki gözle görme) ve "3B" görüntü oluşturma tekniklerine kısaca değinilecektir.

Binoküler Görme ve Boyut Kavramı

Bir cisme bakıldığında şöyle bir soru akla gelebilir. "Eğer tek bir gözümüzle cismin sadece bir görüntüsünü görüyorsak, neden iki gözümüzle aynı anda baktığımızda iki ayrı görüntü görmüyoruz?" Önce "Euclid" sonrada "Leonardo da Vinci" kendilerine bu soruyu sormuş ve aslında her iki gözün bakılan noktada birbirlerinden hafifçe farklı iki görüntü gördüğünü anlamışlardır. 1838'de "Sir Charles Wheatstone" yukarıdaki olayın derinlik algısımız için çok önemli olduğunu yayımladığı resimlerle -bu resimler aynı cismin sağ ve sol göz görüntülerine uygun çekilmiş birbirlerinden hafifçe farklı olan resimlerdir- göstermiştir.

Günümüzde, birbirinden farklı bu görüntülerin görme korteksi tarafından tek bir stereoskopik görüntü halinde birleştirildiği ve işlenip biz derinlik duyusu olarak kazandırıldığı bilinmiyor. Yani çift gözle görmede çevremizi sadece horizontal (X) ve vertikal (Y) eksenlerde değil, derinliği (Z) de algılayabiliriz (3B Görme). Ancak insanların % 3-10'u tek göz, çevrelerini tam anlamıyla "3B" algılamayacak kadar durumundur. Derinlik, iki gözle görmek suretiyle algılanabilir. Tek gözle çevreye bakıldığında derinliğin kaybolması bunun pratik ve kolay bir kanıtıdır.

3B'lu Görüntü Elde Etme Yöntemleri

"Gerçek 3B görüntü" elde etme yöntemleri, iki gözle görmedeki her iki göz için aynı cismin farklı görüntülerinin görülmesi ilkesine dayanmaktadır. "Gerçek" ten kasıt 3B'lu bir cismin 3B'lu görüntüsünün elde edilmesidir (Heykel, 3B'lu bir cismin 3B'lu görüntüsüdür).

Bu amaçla kullanılan yöntemler:

Lentiküler: Yakın geçmişte video oyunlarında moda olmuştur. Ciddi amaçlarla kullanım için yetersiz bir yöntemdir. Bu nedenle üzerinde durulmayacaktır.

Holografi: Lazer kullanılarak elde edilen "gerçek" 3B'lu görüntüdür. Sistemin kurulmasının pahalılığı yanında, görüntünün elde edilmesi de pahalı ve zaman alıcıdır. Halen, maliyeti düşürmek, hızı artırmak ve bilgisayarın hafızasındaki herhangi bir görüntüyü holografik olarak oluşturacak bir sistem kurmak için çalışmalar sürmektedir. Nitekim, ticari veya araştırma amaçlı kullanılmak üzere bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsünü holografik olarak oluşturacak bir sistem yapılmıştır. Ancak, hâlâ çok pahalı ve yavaştır. Bütün bu olumsuzluklara bir de oluşan görüntünün donuk ve belirsiz olması eklenince yaygın kullanımı şu an için mümkün olamamaktadır. MIT (Massachusetts Institute of Technology)'de bu konu üzerinde çalışmalar sürmektedir.

Stereografi: Şu anda tıpta ve diğer alanlarda en çok kullanılan "3B" görüntü elde etme yöntemidir. Dijital stereografi ve stereofotografi, jeolojik araştırmalarda, pilot eğitimde, savaş simülasyonunda, ışık mikroskobu ve tarama elektron mikroskobunda, moleküler modellemede, bilgisayar destekli tasarımda (CAD), tıbbi tanılarda, insanlı ve insansız uzay araştırmalarında rutin kullanıma girmiş durumdadır.

Stereografi yöntemi hiç de yeni olmayıp, 1839'da fotoğrafın bulunmasıyla filizlenmiştir ve temeli binoküler görmeye dayanır. Bu yöntemde bir cismin ya da ortamın fotoğrafları, sağ ve sol göze özel olacak şekilde çekilir (yani birbirlerinden hafif farklı olacak şekilde). Bu yöntemde çekilen fotoğraflar, sağ göze sağa özel fotoğraflar, sol göze de sola özel fotoğraflar denk gelecek şekilde, sanki cisme şeridi gibi gösterilir ve bu şekilde 3B görüntü elde edilmiş olur. Bu yöntem bir dönem çok moda olmuş ve radyolojide direkt grafilerin incelenmesinde kullanılmıştır. Ancak, kayma olmadan iki göz ayrı ayrı filmlerin çekilmesinin zorluğu ve çift doz radyasyona maruz kalma zorunluluğu yüzünden terk edilmiştir.

Gelişen teknoloji tarafından yıllar süren uykusundan uyandırılan bu yöntem tekrar ilgileri üzerinde toplamaya başlamıştır. Bu yöntem kullanılarak BT ve MR'sın (Magnetik Rezonans) 3B görüntüleri elde edilmektedir. Ancak, süper bilgisayarlar dışındakilerle gerçek zamanlı (real time) 3B BT ve MR görüntü elde edilmesi ya da için mümkün değildir. Bu yöntemle, cerrah ameliyattan önce hastanın patolojik ve non-patolojik anatomisini 3B olarak görebilir. Bu şekilde ameliyat planını daha doğru olarak yapabilir, böylece risk düşer, bunu paralelel olarak yapılan işin kalitesi de artar.

Stereografik yöntem, kitaplarda ve slaytlarda kullanılabilir ki, bu daha iyi eğitim, çok daha etkileyici konferanslar demektir. İki adet slayt cihazı, sağ ve sol gözün görüntüsü algılama farkına göre yapılmış slaytlar ve izleyicilerin takacakları özel gözlüklerle slayt gösterileri 3B yapılabilecektir.

Stereografik yöntemler içinde en hızlı gelişeni "Sanal Gerçeklik" (SG)'tir. Aşağıdaki bölümlerde "SG" ve kısaca değinildikten sonra, tıpta kullanımına geçilecektir.

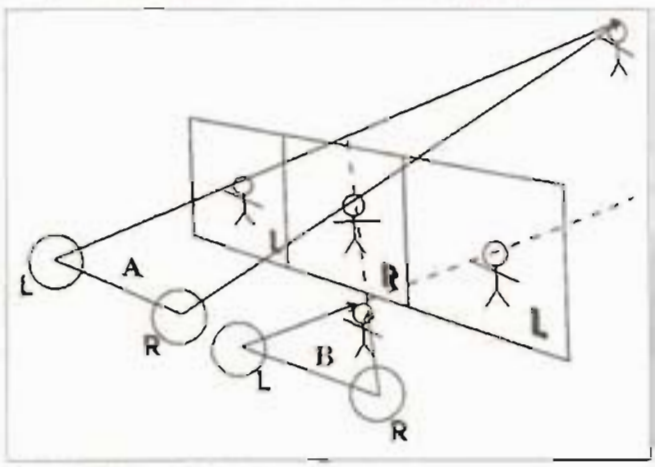
Sanal Gerçeklik

"SG" kullanıcıyı bilgisayar tarafından yaratılan sanal dünyaya sokan sistemdir. Bilgisayar tasarımı olan bir sanal dünyadaki herşey incelenebilir, manipüle edilebilir ve kişi bunların çevresinde dolaşabilir. Görülen herşey o kadar gerçekçidir ki, sistemin başlığını takmış olan kişi, eğer bir uçurumun kenarına gelmişse, düşmemek için -aynen gerçek hayatta olduğu gibi- bir, iki adım geri atacaktır.

"SG" nin en önemli özelliği ise, yaratılan sanal ortamla kişi arasında aynı gerçek ortamlarda olduğu gibi, karşılıklı etkileşim kurmasıdır (yani bu sistem interaktiftir). Bu ortamda, kullanıcı yaptığı her hareketi yapar ve davranışlarını içinde bulunduğu sanal ortama ve bu ortamla oluşan değişikliklere uydurmak zorunda hisseder. "SG" kullanıcıya sentetik olarak yaratılmış bir ortam sunar. Sinema da bu sentetik ortamı sunar. Ancak fark, sinemada izleyici pasiftir. Kişi bulunduğu sentetik ortamdan perdenin dışına bakıp koltuğa çakılabilirken, "SG" yukarıda belirtildiği gibi, kullanıcıyla etkileşir, onu ortamın parçası haline getirir. Kullanımını yaptığı her hareketin, aynı gerçekte olduğu gibi, içinde bulunduğu ortama bir etkisi ve ortamın da bu etkiye (etkilere) tepkisi vardır. "SG" de kullanıcı kafasını ya da gözünü çevirmekle yapay ortamdan çıkamaz. Sadece görüş açısını ve alanını değiştirebilir.

Farzedelim ki, "SG" amacılığıyla kullanıcıyı bir cankurtaranın yanına götürdük. Kullanıcı cankurtaranın çevresinde dolaşabilir, hayati eğerek altına bakabilir, içine girebilir ve (kullanıcının) giydiği özel bir eldiven aracılığı ile sedye üzerindeki yaralıyı alıp, yere koyabilir ve bunları yaparken de yaralıya tutan ellerini, adım atan ayaklarını, tamamen gerçeğe uygun olarak görebilir. Tüm bunlar olurken, aslında fiilen var olmayan ortamında hareket eden kullanıcının dışarıdan görünüşü kask giymiş pantomim sanatçısından farksızdır.

"SG" in diğer "3B" sistemlerinden farkını büyük bir akvaryum örneği ile açıklayabiliriz: Kullanıcı diğer sistemlerle yaratılmış akvaryum görüntüsüne bakıp derinliğini algılayabilir. Ancak, içine girip balıklarla çevrelendiğini görmez. İşte "SG" bunu sunmakta, yani, kullanıcıyı (sanal) ortamın parçası yapmaktadır.



Şekil 1: A Uzaklaştırma, B yakınlaştırma Yöntemi

SG'nin Kullanım Alanları

Eğlence sektöründe: Video oyunları

Dış ve iç mimari tasarımda: Japon Matsushita Firması, müşterilerine evlerinin mutfağını seçtikleri mobilya ile istedikleri gibi düşeyip içinde dolaşmalarını sağlayan bir sistem sunmaktadır.

Laparoskopik Cerrahide: Telepresence cerrahisi ile birlikte kullanılarak.

İletişimde: Konuştuğunuz kişi ile aynı odadaymış gibi karşı karşıya yapılan telefon konuşmaları.

"3B" lu bir cisim hakkında detaylı bilgi gereken hallerde: İki radyoloji uzmanı, hastanın BT görüntüsünün içine girip tümörün lokalizasyonunu tartışabilir.

Bilgisayar destekli tasarımda (CAD): Kuzey Carolina Üniversitesi'nden araştırmacılar prenatal ultrasonografi görüntüsü ile annenin video görüntüsünü birleştirmişlerdir. Böylece fetüs "3B" lu olarak anne karnında iken görüntülenebilmektedir.

İstenmeyen kullanım alanları:
Sanal Seks
Sanal haplar (Elektronik LSD)

3B'lu Görüntülemenin Tıpta Kullanımı

Genel Cerrahide Kullanımı

İnsan doğadaki en karmaşık anatomiye sahiptir. Bu yüzden, cerrahi bir operasyonu simülasyon için kullanılan simülatör üstün özelliklere sahip olmalıdır. Sistem sanal anatomiyi ayrıntılı bir şekilde doğru, anlaşılır ve gerçeğe uygun şekilde göstermelidir. Kullanıcıyla sistem arasında karşılıklı etkileşime bağlı iletişim kurulabilmelidir. Bundan ek olarak, üzerlerinde çalışılan sanal organlar gerçeğe uygun, doğal tepkiler vermelidir. Üzerlerine kuvvet uygulanınca deforme olmalı, kesi yerine göre kanamalı, doku sıvısı sızmalı, tam cerrahi gerçeğe yaklaştıran ayrıntılar olmalıdır.

"SG" kullanılarak yapılan sanal ameliyatlarda halen çözülmemiş ve önümüzdeki 8-10 yıl içinde çözülemeyecek gibi görünen sorunlardan biri de basınç ve takdil duyumu (dokunma, iki nokta ayırımı vs.) cerrahta hissettirilmesidir. Ağırlık, şekil ve kendine özgü dokudan yoksun, sadece "3B" görüntüsü olan bir cismi tutmak, fakat hissedememek, kullanıcıyı gerçekten uzaklaştırır ve bulunduğu ortamın hayali olduğunu hissettirir. Bu sorunu aşabilmek için kullanılan Tele Tact Eldiven denilen eldivenler (parmak uçlarına ve avuç içine yerleştirilen, basıncı bilgisayar tarafından değiştirilen balonlarla kullanıcıya basınç hissini veren sistem), içlerinde titreşim yaratarak kullanıcıya pürüzlü yüzeye dokunuyormuş hissi veren eldivenler vardır. Ancak, birinci sistem, kullanıcıya tuttuğu cismin katılık hissini verememekte, ikincisinde basınç duyumunu verememektedir. Üzerinde çalışılan diğer bir sistem ise, kullanıcının elini bir ayna hayali gibi takip eden robot koldur. Bu sistemde kullanıcı sanal ortamda bir masaya hastırdığı zaman, kullanıcının elini takip eden robot kol, aynı anda karşıdan, üzerine masaya bastırıyormuş hissi verecektir.

Sonuçta "SG" sistemlerinin önemli bir açığı olan karmaşık duyuların taklidinin daha başlangıç evresinde olduğu söylenebilir.

Bütün bu teknik zorluklara rağmen Nezir ve arkadaşlarının endoskopik simulatörü, Stava'nın cerrahi "SG" taklitçisi ve en yeni olarak da laparoskopik kolesistektomi simulatörü oldukça umut veren çalışmalardır.

Stava'nın sistemi sadece abdomen içindir ve cerrahi eğitim amacıyla tasarlanmıştır. "SG" temelinde çalışan bu sistem, kullanıcıya gerçek bir ameliyatta bulunmadan veya kadavra üzerine girmeden, gastrointestinal sistemi defalarca ve istediği manipulasyonu yaparak incelemesine şansını vermektedir.

Laparoskopik Cerrahide Kullanımı

Laparoskopik cerrahide dokunma ve basınç duyularına ait sorunlar minimal olduğu için "SG" burada kullanılabilmektedir. Sadece laparoskopik aletlerin organları geçerken ya da içinde hareket ederken, karşılaştıkları direnci taklit etmek, cerrahın duyusal geri beslemesi için yeterli olmaktadır.

"SG"nin laparoskopik cerrahideki ilk pratik uygulaması "Sanal Klinik" tir. "Sanal klinik", minimal invaziv cerrahi için geliştirilmiş, ileri düzeyde bir simulatördür. Bu sistem laparoskopik operasyonları sanal olarak yapma olanağını sağlar. Bu sistemde, sanal operasyon gerçek operasyonda kullanılan laparoskopik aletlerin fiberglastan yapılmış bir insan vücudu heykeline takılı (ile yapılır. Cerrah, cihazın pozisyonlarını değiştirdikçe ilgili organlarında görüntüleri gerçeğe uygun olarak değişir. Bir de bunlara duyusal geri beslemeyi de eklevince, operasyon yapılacak kadar gerçeğe uygun hale gelmektedir.

Laparoskopik cerrahi uzmanı eğitiminde "SG" simulatörü kullanımı ideal bir sol alabilir. Çünkü "sanal klinik" sistemi ile, farklı farklı operasyonları ve karmaşık manevraları tekrar tekrar, kimseye zarar verme riski olmadan yapmak mümkündür.

"SG" nin laparoskopik cerrahide karşılaştığı sorun ise, kanayan damarların gerçeğe uygun taklidinin çözümüne çok yaklaşılmıştır.

"SG" görüntüsü ile BT ve MR görüntüsü üst üste bindirebilir. Bu sayede, örneğin bir tümör operasyonundan önce, operasyonun sanal olarak yapılması ve risksiz bir şekilde en uygun yaklaşıma karar verilmesi mümkündür. Bu yöntemle tümör tam olarak lokalize edilip, rahat ve hatasız bir temizleme yapılabilir ki, bu da operasyonların çok daha yüz güldürücü olmasını sağlayacaktır.

"SG" nin gelecekteki ayrıntılı bir patçısı ise, "Telepresence Cerrahisi" dir. Bu sistemde, cerrah ile hasta ayrı ayrı mekanlarda oldukları halde operasyon yapılabilmektedir. Sistem savaşta (cephede) kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bu sistemde, hastanın içine bir robot tarafından kontrol edilen laparoskopik aletler yerleştirilir. Cerrah, bulunduğu yerden operasyonu sanal olarak yaparken, robot, hasta başında aynı hareketleri tıpkılarıyla gerçek operasyonu yapar. Stanford Üniversitesi'nden Philip Green (biyomedikal mühendisliği, araştırma laboratuvarı yöneticisi) prototip bir telepresence cerrahi (TC) sistemi geliştirilmiş, kolesistektomi ve ince bağırsak anastomozu operasyonlarını, ekzvivo (vücut dışında) olarak domuz organları üzerinde gerçekleştirmişlerdir.

Nöroşirürjide Kullanım

Araştırmacılar, hastanın gerçek video görüntüleri ile, "3B" lu, BT ya da MR görüntülerini birleştirmeye çalışmaktadırlar. Böylece tümör rezeksiyonları çevre dokuya minimal zarar verilecek yapılabilecektir.

Stereotaksik yöntemin, serebral lezyonların çıkarılmasında kullanıldığı haller için de, beş eklemli bir robot kol, "SG" ve "TC" den oluşan bir sistem geliştirilmiştir. Bu kombine sistem, cerraha, tümöre ulaşmak için seçeceği muhtemel traseleri, açılacak kafa kısmının büyüklüğünü planlama ve değişik operasyon şekillerine göre, sonuçta -fonksiyonel olarak- ortaya çıkabilecek tabloyu gerçeğe yakın tahmin etme şansı vermektedir. Robot kola takılacak bir intra operatif ekografik probe ile , süregelen operasyonun dokuda yaratttığı tahribat "3B" olarak gösterilecektir.

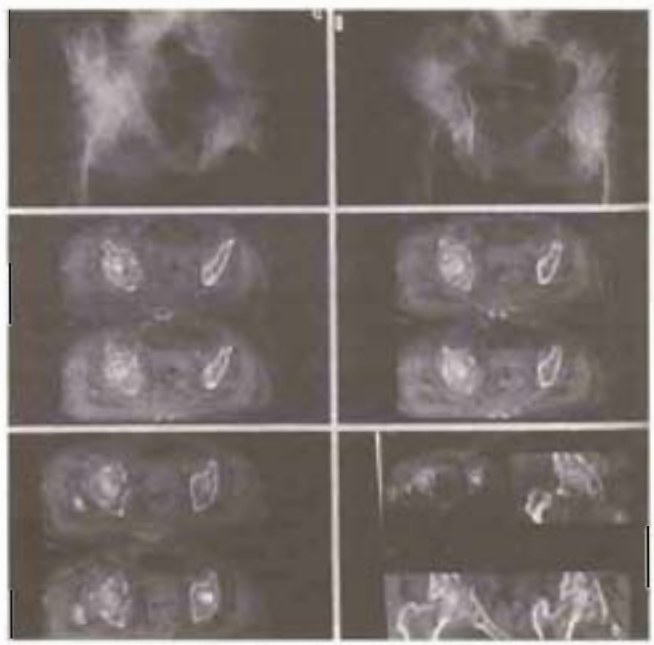
Beyin Hasarının Rehabilitasyonunda Kullanım

Santral sinir sisteminin ilgilendiren ağır yaralanmalarını çoğunda serebral uyarılma aktivasyonunda zayıflama olur. Yaranın şiddetine göre bunu, dikkatte azalma, hafıza ve motivasyon bozuklukları gibi eklenmeler de olabilir ki, bu da hastanın çevresi ile etkileşimini iyice azaltır. Motor ve sensor bozuklukların da eklenmesiyle tablo iyice ağırlaşır.

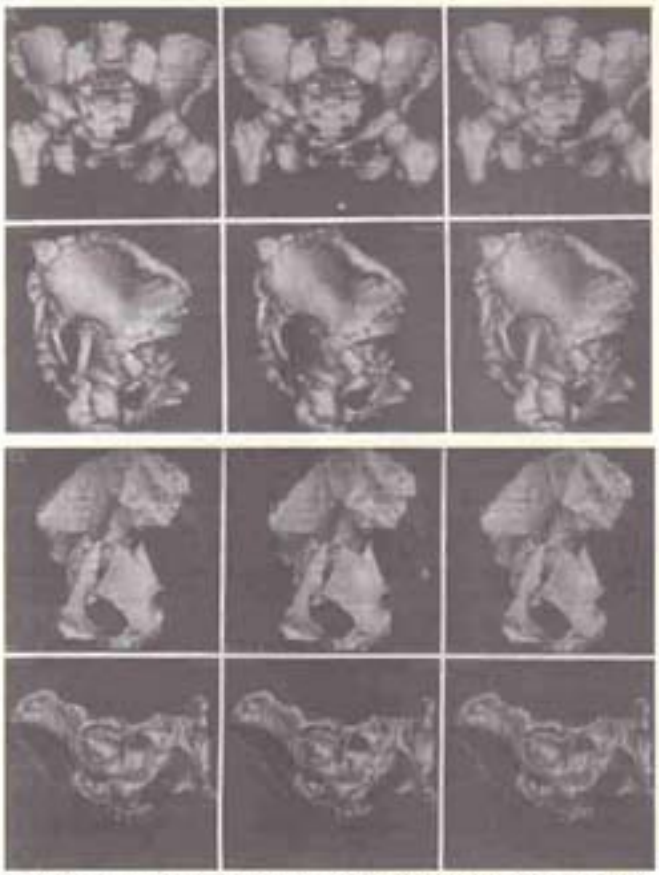
Dış ortamdan kopukluk, sadece akut yaralanma evresi ile sınırlı kalmayıp, hastanın yakasını önür boyu bırakmayabilir, hatta artarak ilerleyebilir.

Klinisyenlere göre, bu hastaların çevreleri ile etkileşimlerinin sağlanması, tedavinin can alıcı noktasıdır. Hayvan deneyleri ile gösterilmiştir ki, çevre ile etkileşim zenginleşince, serebral korteks kitlesi artmış, korteksteki hücresel bağlantılar gelişmiş, glial aktivite ve kortikal metabolik hız artmıştır. Bütün bunlar da hastalarda rehabilitasyonun önemini göstermesine rağmen, günde ancak 30 ila 60 dakika rehabilitasyon yapılabildiği de diğer bir gerçekdir (ABD yanlarında). İşte "SG" bu noktada devreye girmektedir. Çünkü sistemin kendisi, kullanıcıya sunduğu hayali ortamda kullanıcının etkileşimini sağlama özelliğine sahiptir. Böylece bu hastalar motor ve sensorial durumlarına göre yaratılmış hayali ortamlar içine konarak uzun süre rehabilitasyon tabi tutulabilirler.

Ayrıca, "SG", bu tür hastalarla ilgilenen personelin (doktorlar dahil) eğitiminde de kullanılabilir. "SG" kullanılarak taklit edilebilen çok çe-



A. Akut asetabular kırığın direk grafileri, B. Aynı kırığın BT filmleri



Resimler -soldan itibaren- sol göz görüntüsü/sağ göz görüntüsü/ sol göz görüntüsü şeklinde yerleşmişlerdir. Böylece çiplak gözle bakma yöntemlerinden "uzaklaştırma" yöntemi kullanılacaksa sol göz/sağ göz, "yakınlaştırma" yöntemi kullanılacaksa sağ göz/sol göz için özel yapılmış resimlere bakılmalıdır.
Uzaklaştırma Yöntemi: Görüntüler 25-30 cm uzaklıkta tutulur. İlk iki resmi ayrı ayrı çizgiye bakar ve yavaş yavaş sonsuza bakıyormuş gibi gözler serbestleştirilir. Görüntüler önce çiftleneçek daha sonra üst üste binip tek bir "3B" lu görüntü haline gelecektir.
Yakınlaştırma Yöntemi: Resimler 25-30 cm uzaklıkta tutulur. Yalnız bu sefer 2. ve 3. resimler kullanılır.Yine, orta hattaki resimleri ayrı ayrı çizgiye bakarken, gözler hafifçe şaşı hale getirilir (bu şekilde sağ göz, sağ göze özel resime; sol göz, sol göze özel resime odaklanır). Bir süre sonra yukarıda anlatıldığı şekilde "3B" lu görüntü elde edilir.
Şematik açıklama için şekil 1'e bakınız.

şitli hasta tiplerine yaklaşım ve yapılması gerekenler, tamamen gerçek hayata uygun şekilde, ilgili personele öğretilebilir.

Kardiyolojide Kullanım

"3B" lu ekokardiyografik rekonstrüksiyon sistemi ile, gözlenen kalp ve büyük damarların istenilen şekilde kesitleri alınabilmektedir. Böylece, kardiyolog ancak bir cerrahın ameliyatta görebileceklerini inceleyebilir. "3B" lu olarak görebilir. Kalbin ve büyük damarların "3B" lu görüntülemesi, özellikle pediatrik kalp hastalıklarında önemlidir. Ayrıca, "SG" kullanılarak kapakçık replasmanı ameliyatı preoperatif olarak denenmiştir. Bu sistemle, diğer kardiyak ameliyatlarda planlama aşamasında sanal olarak yapılabilir. Bu, düşük cerrahi komplikasyonlar ve yüksek başarı demektedir.

Ortopedide Kullanım

Ortopedik cerrahın amacı anormal anatomiyi düzeltmektir. Bu, anatomik bozukluğun tam olarak anlaşılması ile mümkündür. Birçok durumda hikâye, fizik muayene ve direkt grafiler yeterli bilgiyi sağlar. Ancak, asetabulum ve pelvis kırıklarında klasik yöntemlerden çoğunlukla yeterli düzeltmede bilgi edinilemez.

Pelvis sağlamken bile oldukça karışık bir yapıdadır. Kırıklığında, özellikle de asetabulum da olaya katılıyorsa, çok karmaşık şekiller oluşabilir. Bu hallerde BT, patolojinin anlaşılması için çok önemli bir yöntemdir. Ancak, cerrahın BT dilimlerini kafasında "3B" lu hale getirip yorumlaması hem zor hem de hataya açıktır.

Geliştirilmekte olan "3B" lu görüntüleme yöntemleri ile, bu BT ya da MR dilimleri bilgisayar tarafından birleştirilip, stereografik yöntemle "3B" lu hale getirilip kullanıcıya sunulabilir ki, bu, patolojinin anlaşılmasını çok kolaylaştıracaktır.

Cerrah, bu sanal pelvis üzerinde planlığı düzeltmeleri yapıp, sonuçlarını (ameliyattan önce) görebilecektir. Bu yöntem BT ve MR kullanılarak incelenen herhangi bir vücut bölgesine kolaylıkla uygulanabilir.

Plastik Cerrahide Kullanım

Ameliyattan önce "3B" lu görüntüleme sistemleri kullanılarak ameliyat planı yapılabileceği gibi, postop sonuçlar da gözlemlenebilir. Hatta, hastaya operasyondan sonra gülüşünün nasıl olacağı gösterilebilir.

Kullanıcı ameliyat edeceği bölgeyi istediği herhangi bir açıdan görüp inceleyebileceği gibi, istediği bölgeyi büyüteç altına alıp inceleyebilir.

Psikiyatride Kullanım

"SG" ve sanal insanlar psikoterapide kullanılabilirler. Hasta, yaratılan çeşitli ortamların içine sokulup, tepkileri gözlenebilir. Hayatta olmayan bir yakını veya arkadaşı ile konuşturulabilir ya da hastayı çok etkilediği bilinen bir olayı tekrar yaratılıp, istediği gibi yeniden düzenlenip hastaya yeni şekilde tekrar yaşatılabilir. Tabii ki söylenenlerin hastaya ne kadar faydalı olacağı kesinlikle bilinmemektedir.

Eğitimde Kullanım

Bütün bu sistemler bilgisayar bağımlı oldukları için, geleceğin doktorlarının bilgisayar kullanımını bilmemeleri düşünülemez.

"SG" cerrah eğitiminde vazgeçilmez olacak gibi görünmektedir. Çünkü, istenilen her vaka ya da durum taklit edilebilir ki, bu cerraha, kimseye zarar vermeden eğitimini en iyi şekilde tamamlama şansını verecektir.

"SG", lisans düzeyinde de vazgeçilmez olacak gibi görünmektedir, çünkü tıp giderek ve yaparak öğrenir. Bu sistemi sayesinde kimsenin canının yakınından acemilik yıllarını atlatmak mümkün olabilecektir.

Ümit Veren Gelişmeler

Buraya kadar "3B" lu görüntüleme yöntemlerinin mevcut kullanımlarına kısaca değinilmiştir. Şimdi ise, "SG" gibi "Minimal Invazif Cerrahinin" (MIC) ayrılmaz parçaları olacak diğer gelişmelere değinilecektir.

"MIC" nin amacı herhangi bir girişimsel olguda travmayı en aza indirip, en tatmin edici sonucu almaktır. "MIC" de cerrahın görsel geri beslemesi çok önemlidir. Görüntüleme yöntemleri ile aşağıdaki gelişmeler birleştirilince, girişimle oldukça tecrübesiz, sonuçlar hiç o derece iyi olacaktır.

Mikro mühendislik

Mikromühendislik tekniği ile bir milimetreden küçük, mikroskobik parçalardan oluşmuş elektrik motorları yapılabilmektedir. Bu mikro motorlar ile mikroskobik makaslar ya da bir mikrometreden küçük boşluğu olan forseps(er uzaktan kumanda ile kullanılabilecektir. Bu teknoloji ile şu anda ulaşılmayan organ ve boşluklara kolayca ulaşılıp, gerekli operasyonlar yapılırken, hasta günlük hayatına -en azından kısmen- devam edebilecek, ayrıca eklenen küçük kameralarla, şu anda izlenemeyen bölgeler rahatlıkla ve "3B" lu olarak gözlenebilecek, biopsiler yapılabilecektir.

Diğer bir yenilik, "Hafızalı Metaller" dir. Bunlar belli sıcaklıklarda önceden bilinen geometrik şekiller kazanırlar. Böylece şu anda kullanılmakta olan hantal yönlendirici mekanizmalara gerek kalmayacaktır.

Bütün bu teknolojik gelişmelerin ışığında hızla ilerleyen "MIC", günümüzde kullanılan sağlıkla ilgili prosedürü değişmeye zorlayacaktır. Örneğin, post-op tanıcılar sonrası hasta süresi çok kısalacağı için, hastaneler günümüzde sürdürdükleri otelcilik hizmetlerini hızla terk edip, motel seviyesine inmek zorunda kalacaklardır. Ayrıca şu anda kullanılmakta olan ameliyathaneler, bu gelişmiş cihazların kullanımına ne mimari olarak ne de teknik kapasite olarak yanıt verebilecek durumda değildirler.

Son örnek olarak (yakın) geleceğin anestezist ekibini verelim:

1- Girişimsel tedavini yöneticisi (açık cerrahisi uzmanı)
2- Anestezi Uzmanı
3- Endoskopi Uzmanı
4- Girişimsel Radyoloji Uzmanı
5- Biyomühendis (Uygun enstrümantasyondan sorumludur)
6- Sağlık Ekonomisti (Operasyonunu moral ve finansal olarak uygunluğundan sorumludur)
7- Genel Cerrah (Açık cerrahi gerekirse için)

"MIC" in teknoloji ile paralellik gösteren hızlı gelişimi cerrah eğitiminin de gözden geçirilmesi gerektirecek gibi görünmektedir. 1994 yılında ABD'de yapılan elektif intra abdominal operasyonların % 95'inin 1996 yılında endoskopik olarak yapılabileceği düşünülürse, cerrah eğitiminin gözden geçirilmeye ihtiyacı olacak gibi görünmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi bu eğitimin pratik kısmının önemli bir bölümü sıra sizde "SG" ile yapılabilecektir.

Oğuz Güven
Dr. Kadem Inst. 80/1970 Tanıdığınız, Ankara

Kaynaklar
"Applications of virtual reality in surgery", *BMJ*, 1994, Vol. 308, Jan 8/15, PP 100-101.
"Use Three Dimensional Stereographic Display of 3D Reconstructed CT Scans of The Pelvis and The Acetabulum", *Clin Orthop*, 1994, (300) 126-31.
Gomez P. "Virtual Reality in Brain Damage Rehabilitation", *Medical Science Research*, 1994, Vol. 22, Iss 2, PP 9-12.
Greg C, Lawton M, Gordon DS, Dogrina S. "Virtual reality and laparoscopic Surgery", *British Journal of Surgery*, 1994, Vol. 81, Iss 12, PP 1790-91.
Regan EC, Price KR. "3-Computer Generated Stereoscopic Vista: Virtual Reality in Neuro-Surgical Procedures", *ICTS - Interventional*, 1993, Iss 9, PP 75-6.
"3-D Technology(ies) Recommended, From Ist, Pt 8 Vision To Virtual Reality", *Biom Comput Processing*, 1993, Vol. 68, Iss 3, PP 313-32.
Thurnher SA, Thurnher D. "Towards Virtual Stereoscopic Medicine: A progressive View", *Comput Med Imaging Graph*, 1994 May-Jun, 18 (3): 97-106.
Dimmopoulos CJ, DeBono DA. "Changing Surgical Education Strategies to An Environment of Changing Health Care Delivery Systems", *Radiol J Surg*, 1994 Sept-Oct, 18 (5) 734-7, Discussion 737.
Winkler JE. "Minimally Invasive Surgery Finances Determinants", *BMJ*, 1994 Jan 15, 308 (6922) 153-6.
"Quality In a virtual Reality (Anon Notes)" *BMJ*, 1993, vol. 307, Iss 6915, PP 1208.
Gilkeson J, Nikula CC, Dietz A. "Virtual Reality Check", *Scientific American*, 1993, Vol 273, Iss 6, PP 46-47.

Dinamik Kardiyomiyoplasti



Resim 1. Hastanın pozisyonu ve latissimus dorsi kasının anatomik görünümü



Resim 2. Latissimus dorsi kasının disseke edilmiş ve elektrotları yerleştirilmiş hali

Günümüzde kalp yetersizliği, giderek artan insidens ve prevalansı nedeniyle ciddi bir sağlık problemi-nin ötesinde, sosyo-ekonomik önemi haiz bir sorunu oluşturmaktadır. ABD'de 2 milyondan fazla insanın kalp yetersizliğine sahip olduğu ve buna her yıl 400 000 yeni hastanın eklendiği bildirilmektedir. Neredeyse toplumun belli yaş dekadlarının % 1-2'sini içerecek kadar yaygınlaşan bu sorun, yılda 900 000 civarında hastanın hastanelere yatırılması ve 9 milyar $'lık sağlık harcamalarını da beraberinde getirmektedir. Son 40 yılda gerek tanı, gerekse tedavi yöntemlerinde çok önemli gelişmeler sağlandıysa da, kalp yetersizliklerinden ölüm nedenlerinin halen en başta gelenini oluşturmaktadır.

Kalp yetersizliğine karşı medikal tedavi dışında 3 grup cerrahi tedavi metodu geliştirilmiştir. Bunlardan kalp transplantasyonu dünyada ilk kez 1967 yılında yapılmış ve günümüze kadar toplam 26 000 civarında hastada uygulanmıştır. 1980'li yıllara kadar durağan seyreden bu tedavi metodu, immünolojideki gelişmeler nedeniyle 1980'li yıllarda yeniden hız kazanmış, ancak hâlâ ana dönör organ temînindeki güçlükler nedeniyle, tüm talebi karşılaması mümkün olmamıştır. Ayrıca uzun vadede implante edilen kalpte gelişen problemler tam olarak çözümlenemediğinden, kalp transplantasyonları henüz ideal noktaya ulaşamamıştır.

ABD'de şu anda yılda 20-25 bin civarında hastaya kalp transplantasyonu gerekirken, sadece 2000-2500'ü bu imkânı yakalayabilmesi diğer alternatif tedavi metodlarına yönelme gereğini doğurmuştur. Bunlardan biri "yapay kalp", diğeri ise ülkemizde de uygulanan "dinamik kardiyomiyoplasti" ameliyatlarıdır.

Türkiye'de kalp hastalıklarının epidemiyolojisi hakkındaki çalışmalar son yıllarda giderek artan bir düzeye ulaşmasına rağmen, mevcut çalışmalarla kalp yetersizliğine sahip ne kadar hastanın olduğunu ve bu konuya ait detaylı istatistiki bilgileri söylemek mümkün olmamıştır. Ancak ABD'deki veriler ülke nüfusumuza uyarlandığında Türkiye'de de 500 000 civarında kalp yetersizliğine sahip hastanın olabileceği ve buna her yıl 100 000 civarında yeni hastanın eklenebileceği tahmin edilebilir. Yine bu grup içinde ülkemizde yılda 5000 civarında hastada kalp transplantasyonu ihtiyacı doğmaktadır. ABD'de yüksek sağlık organizasyonu sayesinde yıllık kalp transplantasyonu ihtiyacının % 10-15'i karşılanırken, ülkemizde tamamıyla dönör organ temînindeki güçlükler nedeniyle bu oran % 0.1 bile değildir. İleri ülkelerde bile kalp transplantasyonu ile talebin karşılanamaması, alternatif metodlar olan "yapay kalp" ve "dinamik kardiyomiyoplasti" ameliyatlarına yönelmeyi zorunlu kılmıştır.

Yapay kalp çalışmaları 1950'li yıllarda Rusya'da başlatılmış, 1950'li yıllarda ABD'de Cleveland Klinik'te geliştirilmiş ve 1969 yılında ABD'de Texas Kalp Enstitüsü'nde Dr. Cooley tarafından ilk kez bir hastaya takılarak klinik uygulamalara geçilmiştir. Ancak uygulamaların hepsinin başarısızlıkla sonuçlanması nedeniyle ABD Sağlık Bakanlığı bu tip cihazların insanlara kalıcı amaçla yerleştirilmesini yasaklamış, uzun vadeli deneysel ve klinik araştırmalara dayalı bir yapay kalp programını başlatmıştır. 1998 yılında bakanlığın ilgili enstitüsü geliştirilen yapay kalp cihazlarından 4'ünü uygun bulmuş ve bu cihazların insanlarda ancak 2001 yılında kullanılabileceğini bildirmiştir.

Sonuç olarak, günümüzde son dönemine gelmiş kalp yetersizliğine sahip hastalara gerek kalp transplantasyonu, gerekse yapay kalp uygulamalarıyla çok sınırlı bir tedavi olanağı sağlanabilmekte, geri kalan çoğunluk ise tedavi olanağı bulamadan kaybedilmektedir.

Ülkemizde son dönem kalp yetersizliğine sahip hastalara yönelik cerrahi tedavi uygulamalarının başlangıcı, Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği'nde Dr. Kemal Bayazıt tarafından 22 Kasım 1968'de yapılan ilk kalp transplantasyonudur.

Dünyadaki ilk uygulamalar arasında yer alabilecek bu tarihi başlangıç, immünolojik problemlerin henüz çözümlenemediği o yıllarda diğer ülkelerde olduğu gibi uzun bir sessizlik dönemiyle devam etmiştir. 1980'li yılların başında ABD'de Stanford Üniversitesi'nde geliştirilen "Cyclosporin-A" isimli immünosupresif ilaçla elde edilen iyi sonuçlar, bu cerrahi metodun yeniden ve başarıyla uygulanabilmesine olanak sağlamıştır. Maalesef ülkemizde kalp transplantasyonu 1980'lerde başlayan yükseliş dönemini yaşayamamıştır. Bunun en önemli nedeni, cerrahi ve teknik yetersizlik değil sosyo-kültürel problemler ve organizasyon bozukluğudur. Kan bağışının bile yetersiz olduğu bir ortamda insanların organ bağışında bulunmalarını beklemek biraz fazla iyimserlik olmaktadır. Ülkemizdeki bu konuya ait mevzuat ile yakın gelecek için kalp transplantasyonu uygulamalarının, tek tük sporadik uygulamalardan öte tıpkı diğer gelişmiş ülkelerdeki gibi ihtiyacın belli bir yüzdesini karşılayabilecek bir potansiyele ulaşmasını beklemek mümkün değildir. Bu nedenledir ki, son dönem kalp yetersizliğine sahip hastalarımı ülkemizdeki durumları çok daha vahimdir.

Bilindiği gibi kalp kastan yapılı ve metabolik açıdan diğer kas özelliklerin sahip özel bir kas dokusudur. Çeşitli nedenlerle bu dokunun kasılma gücünün zayıflaması kalp yetersizliğine neden olmaktadır. Bazı ilaçlarla ve cerrahi uygulamalarla amaçlanan hedef kalp kasının kasılma gücünün artırılmasıdır. Ancak bu uygulamalarla istenilen verime ulaşılamamıştır. O halde başka kaslarla kalp kası desteklenebilir mi?

1950'li yıllarda bu soruyu cevaplamaya yönelik bazı deneysel çalışmalar yapılmıştır. Örneğin; vücudun bazı bölümlerinden alınan kaslar kalbin etrafına sarılarak kalbe destek vermesi hedeflenmiş, fakat bir başarı elde edilememiştir.

1950'li yıllarda başlayan ve 1980'e kadar süre bu konudaki 2. dönem çalışmalarda ise bir adım daha ileriye gidilmiş, kalbe sarılan kasa elektrik verilerek kalbin desteklenmesi hedeflenmiştir. Ancak bununla da bir başarı sağlanamamıştır.

Tüm bu uygulamalardaki başarısızlığın temelinde kalp yetersizliğinin fizyopatolojisi, kas fizyolojisi ve elektrofizyoloji hakkındaki bilgilerin yetersizliği yatmaktadır.

1980'li yılların başında kas fizyolojisindeki detaylı çalışmalar; kalp kasının, vücudun diğer çizgili kaslarıyla desteklenmesine olanak sağlayacak bazı temel kuralları ortaya çıkarmış ve bu işlem için en uygun kasın da sırt kası olarak bilinen "latissimus dorsi" kası olduğunu göstermiştir. Böylece bu dönemine kadar gerek uyarı verilmeden, gerekse uyarı verilerek yapılan kas çalışmalarında, çizgili kasların bir süre sonra kasılamaz hale gelerek kalp kasının o yüksek temposuna dayanamamalarının teorik nedenleri anlaşılmıştır. Bunlardan şu kan en önemli sonuç; kalbi destekleyecek kasın ancak kalp kası gibi yorgunluğa dirençli bir duruma getirilmesi gerektiğidir. Aksi taktirde vücudun hiçbir çizgili kası bu denli yüksek temposa dayanamaz. Kasların kasılma hızlarını ve yorgunluğa dirençli olup olmamalarını belirleyen unsurların, kas fizyolojisiyle ilgili çalışmalarda ortaya konmasından sonra, kas hücrelerine verilecek elektriki uyarı-



Resim 3. Latissimus dorsi kasının sol göğüs boşluğuna aktarılması



Resim 4. Latissimus dorsi kasının kalbe sarılması



Resim 5. Latissimus dorsi kasının kalbe sarıldıktan ve kardiyomiyostimülatörlere bağlandıktan sonraki hali



Resim 6. Latissimus dorsi kasının kalbi sarıldıktan sonraki transverse kesiti ve arkadan görünümü

latla çizgili kas hücrelerinin tıpkı kalp kası hücreleri gibi çalışan hücrelere dönüştürülebilmesi sağlanmıştır. Böylece kalbi destekleyecek çizgili kas, belirli voltaj ve sıklıktaki elektriki uyarılarla çalıştırıldığında 6-8 hafta sonra kalp kasına transforme olmaktadır. Strüktürel, enzimatik ve hemodinamik açıdan oluşan bu transformasyondan sonra kalbin yetersiz kası, kendine benzer bir kas desteğine kavuşmuş olmaktadır.

Bu noktada önemli bir diğer gelişme, gerek bu transformasyon işlemini yapacak, gerekse bundan sonra transforme olmuş kasın kalp kası ile senkron çalışmasını sağlayacak "kardiyomiyostimülatör" denilen özel pilin yapımı olmuştur. Çünkü kalp, otomatik çalışan bir organdır ve etrafına sarılan kasın transformasyonla kazanamayacağı tek fonksiyon da budur. Bu nedenle bir uyarıcıya mutlak ihtiyaç vardır. Böylece 1930'larda başlayan kalp kasının bir başka kasla desteklenmesi fikri, 50 yıl süren çalışmalardan sonra ancak 1985 yılında Dr. A. Carpentier tarafından Fransa'daki ilk klinik uygulama ile gerçekleştirilebilmiştir. Ardarda yapılan ameliyatlardan elde edilen birkaç yıllık sonuçların açıklanması, bu tip ameliyatların kalp yetersizliğinde son derece etkin işlemler olduğunu ortaya koymuş ve "dinamik kardiyomiyoplasti" ameliyatlarının eksperimental uygulamalar düzeyinden çıkıp, klasik cerrahi tedavi metodları arasına girmesini sağlamıştır.

Ülkemizde dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatlarını temelinde; bu konuya ait Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği'nin 1991 yılında başlattığı deneysel çalışmalar yatmaktadır. Bu çalışmalarda latissimus dorsi dinamik kardiyomiyoplasti işleminin cerrahi ve teknik alt yapısı hazırlanmış metodun işlerliği ve etkinliği araştırılmıştır. Bu deneysel çalışmalarda kullanılan özel fonksiyonlara sahip kardiyomiyostimülatör'ün hastanemiz mühendislik bölümünce planlanarak yapılması ayrı bir özellikler. Deneysel çalışmalarının sonuçları Türk tıp kanununu bilgilendirmek için Türk Kardiyoloji Derneği Arşiv Dergisi'nin Ocak 1992 sayısında da neşredilmiştir. Deneysel çalışmaların olumlu sonuçlanması, henüz dünyada da emekleme aşamasında olan dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatlarının klinik uygulamalarına başlanması konusunda bizi cesaretlendirmiştir. Bu nedenle 1992 yılında Kliniğimiz dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatları için dünyanın en büyük ekşunu olan "Avrupa Kardiyomiyoplasti Organizasyonu"na başvurmuştur. Bu organizasyon tarafından gönderilen bilimsel ve teknik heyetlerin Kliniğimizde yapmış olduğu incelemeler sonucunda organizasyona dahil edilmemiz sağlanmıştır. Bu arada cerrahi ve teknik eğitim için kliniğimizden bir cerrahi ekip, Fransa'daki merkez hastane "Hapitai Broussais"te Dr. A. Carpentier ve ekibince yapılan deneysel ve klinik ameliyatlara iştirak etmiştir. Bu çalışmaların sakiben 1 Ocak 1993 tarihinde Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi dinamik kardiyomiyoplasti programı başlatılmış ve 11 Haziran 1993'de ilk hastamız ameliyat edilmiştir.

Geçen 3 yıllık sürede toplam 30 hastada bu ameliyat genel olarak % 80 başarı oranıyla uygulanmıştır. Hatta bu oran belli hasta grubu için % 90'a ulaşmıştır. 3 yıllık yaşam oranları açısından bakıldığında ise hastaların % 73'ünün hayatta olduğu görülmektedir. Halbuki bu oran, ameliyat için kasını bulamayarak ilaçla tedavi edilen hastalar için % 45 civarındadır (0 1).

Dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatları için programa alınan hastalar çok detaylı incelemelerden geçirilirler. Bunlardan başlıcaları; kalp kateterizasyonu, koroner anjiyografi, nükleer kardiyolojik inceleme (MUGA), dijital ekokardiyografidir. Bu incelemelerle hastanın kalp yeterliliğinin durumu belirlenerek uygulanacak bir dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatından fayda görüp, görmeyeceği araştırmaya çalışılır. Ameliyata uygun hastalar belirlendikten sonra fizyoterapist tarafından latissimus dorsi kasına yönelik egzersiz programı başlatılır.

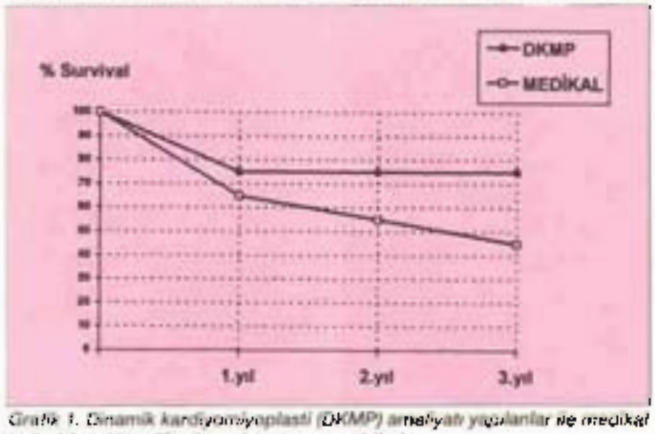
Latissimus dorsi dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatı aynı günde yapılan 2 seans'tan oluşur. Birinci seansta hastanın sol latissimus dorsi kası bulunduğu bölgeden çok dikkatli bir şekilde diseke edilir (Resim 1,2). Bu diseksiyonda kasın zarar görmesi, ameliyatın başlamadan bitmesi anlamına gelir. Bu nedenle iyi organize olmuş cerrahi ve anestezi ekipmanı gereklidir. Latissimus dorsi kasının sadece arter-ven ve sinirinden bağlantısı kalacak şekilde mobilizasyonundan sonra II. veya III. kaburga kemiğinin ön bölümünün çıkarılmasıyla açılan pencereden sol göğüs boşluğuna sokulmasıyla 1. seans sona erer (Resim 3). Buraya kadar yapılan işlem ortalama 3-3.5 saat sürmektedir. 2. seansta, ameliyat masasındaki hastanın pozisyonu değiştirilerek göğüs boşluğu açılır ve sol göğüs boşluğuna sokulmuş latissimus dorsi kası uygun şekilde ve tekniğe kalbin etrafına sarılır (Resim 4). Bu işlemler esnasında latissimus dorsi kasına ve kalbin ön yüzüne elektriki uyarının alacak ve verecek lead'ler yerleştirilir. Ameliyatın son bölümünde kasın ön duvarındaki reentry kasınca kılıfında hazırlanan cebe "kardiyomiyostimülatör" denilen özel pil yerleştirilerek lead'lerle bağlantısı yapılır ve ameliyat sona erer (Resim 5,6). Bu seansta ortalama 2-2.5 saat sürmektedir ki, toplam ameliyat süresi, hastanın anesteziye hazırlanmasından ameliyathaneye terketmesine kadar 7 saate ulaşmaktadır.

Dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatı sonrası sarılan kasın transformasyonu dönemi başlar ki, bu dönemde telemetrik olarak pile verilecek komutlarla kasa belirli voltaj ve sayıda uyarılar ulaştırılmaktadır. Yaklaşık 8 hafta süren bu dönemin ilk 2 haftasından sonra hastalar evlerine gönderilmekte, sadece haftada bir kez hastaneye gelerek pil ayarlamalarını yaptırmaları sağlanmaktadır. 8 haftalık bu transformasyon sonrasında, kalp kası özelliklerine sahip olan latissimus dorsi (LD) kası, kalple senkron çalışarak faydalı etkisine başlamaktadır.

LD kasının olumlu etkisi çok kısa sürede hastanın klinik ve hemodinamik bulgularında kendini gösterir. Özellikle hastaların günlük faaliyetleri esnasındaki nefes darlığı, çarpıntı gibi yakınmaların düzelmesi ilk ve en önemli iyileşme belirtisidir. Ameliyattan önce günlük sosyal faaliyetlerini sıkıntıları nedeniyle yapamayan ve New York Heart Association'a göre fonksiyonel kapasite III-IV'te olan hastaların % 80'inin ameliyattan sonra 3.ayda I. fonksiyonel kapasiteye iyileşmeleri klinik düzelmeyi göstermektedir. Ayrıca hastaların sosyal ve mental aktivitelerinde % 40 oranında artış sağlanmaktadır.

Bu klinik iyileşmelerin temelinde hemodinamik iyileşme yatmaktadır. Yapılan takiplerde; kalp yetersizliğinin neden olduğu kalbin geometrisindeki bozuklukların giderek artmasına (kalpteki remodelling'e bağlı progressif büyüme süreci) durdurukluğu gibi, sürdürülebilirlikle da kalbin atım gücünün arttığı görülmektedir. Özellikle sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunda ameliyat öncesine göre ortalama % 49 oranında artış sağlanabilmektedir.

1993'de başlattığımız ve 3.yılını doldurun dinamik kardiyomiyoplasti uygulamalarının başarılı sonuçları, bu dalda kliniğimizin dünyanın en üst 42 merkezi arasında 7. olmasını sağlamıştır. Halen dünyada toplam 500 civarında hastada uygulanmış olan bu cerrahi metodun 30'unun ülkemizde ve sadece Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği'de yapılması, 25 000 civarında



Grafik 1. Dinamik kardiyomiyoplasti (DKMP) ameliyatı yapılanlar ile medikal tedaviyle takip edilen hastaların yaşam eğrileri.

kalp ameliyatı yapmış bir klinik olmanın verdiği tecrübeyle, gelişmekte olan bu cerrahi metodun daha rafine hale gelmesine yönelik bazı bilimsel katkılarımızın doğmasına neden olmuştur. Bunlarla ilgili çalışmalarımız Dünya Tıp Literatürü'ne katkıda bulunurken, kliniğimiz de bu konuda "öncü klinik" haline gelmiştir.

Sonuç olarak, kalp yetersizliği ülkemizde ve dünyada en önemli ölüm nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir. ABD'de yapılan çalışmalar 2010 yılında 70 000 hastanın cerrahi tedaviye aday siyah kalp yetmezliğine sahip olacağını göstermiştir. Bu konudaki cerrahi seçenekler arasında gelişmeye en açık olanının dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatları olduğu anlaşılmaktadır. Son yıllarda bu amaçla sıkelest kas ventrikülleri, aortomiyoplasti gibi çeşitli varyasyonları üzerinde deneysel ve klinik çalışmalara hız verilmiştir.

Maalesef dünyada bu yönde gelişmeler olurken ve de ülkemizde de dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatlarının yapılabildiği bilinirken, çeşitli merkezlerde halen "kalp yetersizliği" tanısıyla takip edilerek, dinamik kardiyomiyoplasti şansını yitirdikten sonra merkezimize gönderilen hastaların varlığı, bir boyutuyla hekimlik camiasında da bu tedavi metodunun yeterince anlaşılamadığını düşündürmektedir. 3 yıllık dönemde dinamik kardiyomiyoplasti programına aldığımız 250 civarındaki hastadan ancak 30'unun buna uygun olması, diğer hastaların hastalığın en son döneminde hastanemize başvurmuş olmalarındandır. Bu nedenle dilate kardiyomiyopati gelişmiş kalp yetersizliği tanısıyla takip edilen her hastanın, dinamik kardiyomiyoplasti şansının olabileceği düşüncesiyle, araştırılması için ilgili merkezlere bir an önce yönlendirilmesi hekimlik sorumluluğunun bir gereği olarak düşünülmelidir.

Oğuz Taşdemir, Süha Küçükaksu, Kerem Yunal, Kemal Bayazıt
Turkiye Yüksek Ihtisas Hastahanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği

Kaynaklar:
Stromeyer FW, Mac LW. Modified subacute or dry incision of compressive heart failure. Circulation 1994; 89: 2461-2472.
Hommel D, Novak RJ, Bruce TJ, Dietz GP. The repair of the interventricular septum by heart and lung transplantation: an Eisenmenger's clinical report 1966. J Heart Lung Transplant 1996; 15: 761-71.
McCarthy P, Shiraishi I, et al. The Cleveland Clinic-Nottingham dynamic cardiomyoplasty trial. J Thorac cardiovasc surg 1996; 120: 427-40.
Taşdemir O, Karaçoğlu M, Küçükaksu DS, Küçük E, Bayazıt K. Dinamik kardiyomiyoplasti uygulaması. MN Kardiyoloji 1996; 3: 13-22.
Carpentier A, Grandjean PA, Schwartz K. Effects of intrathoracic dorsi dynamic cardiomyoplasty on ventricular function. Circulation 1988; 78 (suppl): III, 203-216.
Karaçoğlu M, Küçükaksu DS, Yunal K ve ark. Akut romatizmal kalp hastalığında ventrikül fonksiyonlarının doppler ekokardiyografi ile değerlendirilmesi. Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi 1992; 20: 11
Taşdemir O, Küçükaksu DS, Yunal K, Karaçoğlu M, Kanık E, Bayazıt K. A comparison of the early and mid-term results of inferior and idiopathic cardiomyopathy patients after dynamic cardiomyoplasty. J Thorac Cardiovasc Surg. In Press
Taşdemir O, Küçükaksu DS, Yeter K, Tarcan OK, Özdemir M, Kanık E, Bayazıt K. A comparative study on cardiomyocyte necrosis in the late cardiomyoplasties "no" vs. "off". Ann Thorac Surg. In Press

Binalarda Isı Yalıtımı

Bu yazının maksadı en iyiye ve en doğruya biraz daha yaklaşmaktır. Binaların yalıtılması artık iyi düşünülmesi gereken önemli bir konudur. Dünya enerji tüketiminin yaklaşık %50'lik bölümü ısınmada kullanılan enerjidir. İyi ısınmak koşuluyla, ısınmada kullanılan enerjiyi, ne kadar azaltabilirsek ekonomiye o kadar katkı sağlamış oluruz. Üstelik az tüketerek, az kirleterek doğal dengeyi mümkün olduğunca az bozmuş oluruz. Yani iyi ısınarak, tasarruf yaparak ve doğal dengeyi korumuş olarak insan konforunu artırmış oluruz.

Binaların yalıtımı, Türkiye'de genellikle dış duvarların tuğla bölmelerinin yalıtılması şeklinde yapılmaktadır. Pencereler de çift camlı olarak yapılmaktadır. Halihazır uygulama, 20 cm kalınlıklı olması gereken dış duvarların, iki sıra 10 cm'lik tuğla arasına 4 cm kalınlıklı yalıtım malzemesi yerleştirmek şeklindedir. İki 10 cm kalınlıklı duvar 20 cm kalınlıklı duvar demek değildir. Arada hiçbir bağlantı yapılmadan, 10 cm kalınlıklı duvar 3 metre yüksekliğe kadar yapılmaktadır. İlerde böyle bir dış duvarın çatlama ve yıkılma olasılığı çok yüksektir. En ufak ölçekli bir depremde ve bina otturmalarında hemen çatlamalar başlayacaktır. Duvarı ayakta tutan kuvvet yalnızca tek yüze yapılmış olan sıvadır.

Dış duvarı yalıtınca (genellikle yukarıdaki şekliyle) artık yalıtım konusuna ısıtımızı dönüp, konuyu hallettiğimizi düşünüyoruz. Halbuki biraz konuyu irdelersek şu hususları görürüz:

1- Mutlak yalıtım diye birşey söz konusu değildir. En yalıtıcı malzeme olan mantarda bile ısı iletme katsayısı λ = 0,035 Kcal/m·h°C'dir. Düşey delikli tuğla duvarda λ = 0,40 Kcal/m·h°C, cam yününde λ= 0,040 Kcal/m·h°C'dir. Bunun anlamını biraz açarak, 20 cm kalınlıklı düşey delikli tuğla duvarın kaçırdığı enerji ile, 2 cm kalınlıklı bir cam yününün birim zamanda kaçırdığı enerji aynıdır. Başka bir ifade ile, 20 cm kalınlıklı düşey delikli tuğla duvarın bir saatte kaçırdığı enerji ile 2 cm kalınlıklı cam yününün bir saatte kaçırdığı veya 8 cm kalınlıklı bir cam yününün 2 saatte kaçırdığı enerji miktarı hep aynıdır.

Görüldüğü gibi nasıl yalıtım yaparsanız yapın, iç-dış ısı farkı olduğu müddetçe enerji kaybı söz konusudur. Biz ancak kaçış müddetini uzatabiliriz.

2- Yalıtımı binanın dış duvarının dış yüzüne veya dış duvardaki iki tuğla arasına yaparken, yalıtım malzemelerinin yağmur, güneş gibi dış etkenlerden hiç etkilenmeyip özelliğinin hiç bozulmayacağını zannediyoruz. Halbuki camlık cam yününü, güneş de strafor gibi kimyasal yapısı çabuk değişebilen malzemeleri hemen etkilemeğe başlamaktadır. Dış duvarın dışında veya arasında yapılan yalıtımı dış etkenler hemen çabucak yalıtım özelliğini yitirecek şekilde etkileyeceklerdir. Yani dış taraflarda yapılan yalıtım hiçbir zaman ilk günkü etkinliğinde kalmamaktadır. Buna da sıtımızı döneceğiz, iyi bir yalıtım yaptığımızı varsayıyoruz.

3- Bir binanın dış cephe yüzeyinin yaklaşık %20'si pencerelerdir. Pencere yalıtımı ile ilgili değiliz. Dış cephe yüzeyinin yaklaşık %30'u da, döşeme seviyesinden dışarıdan dolanan betonarme kiriş, pencere lentosu dış betonarme kolonlar, betonarme perdelerden ibarettir. Genellikle bu kısımlarda hiçbir yalıtım yapılmamaktadır. Veya geniş betonarme perdelerde dışarıdan yalıtım yapılıp, üzerine değişik kaplama kaputulmaktadır. Bunda hem kaplamayı tutturmak büyük sorun olmakta hem de derzlerden ve ilerde oluşacak çatlaklardan sızacak suyun yalıtımın özelliğini hemen hemen yok etme tehlikesi bulunmaktadır. Yalıtım cinsine göre bu etken, güneş ve ısı etkisi de olabilir. Yani dışarıdan yaptığımız yalıtım kısa zamanda bozulacağı gibi, dış yüzeyin de ancak %50'si (duvar aralığını yalıtmakla) yalıtmış olacaktır.

4- Yukarıda saydığımız bütün sakıncalara rağmen dıştan yalıtım yaptık diyelim. Isı kaynağı içeride olduğuna göre, bir odadaki insanın ısınabilmesi için oda sıcaklığının 20°C olması gerekir. Verilen enerjiyi ise en çok içeriden yalıtılmamış olan betonarme kolon, kiriş ve perdeler emecektir. Odanın en soğuk bölümleri olduğundan, odadaki rutubet bunlarda yoğunlaşacak ve bu yüzeylerden yapı yapı su damlayacaktır. O bölgeler küflenecek ve sıvalar kabaracaktır.

5- Duvarların dışarıdan yalıtılmasının ve iç duvarların hiç yalıtılmamasının en büyük sakıncasını, şimdi değişik bir bakışla daha iyi anlatmaya çalışalım.

Odayı çevreleyen duvar, tavan ve döşeme kalınlığını, sıva ve kaplamaları da düşünerek, ortalama 20 cm kabul edelim. Bunların yoğunluğu da ortalama olarak 2 ton/m³'dür. Şimdi içinde hiç eşya olmayan böyle bir odayı ısıtmayı düşünelim. Konuyu daha iyi tasavvur edebilmek için, etrafı beton ve tuğla ile çevrili olan bu oda yerine, aynı büyüklükte ve aynı kütleye sahip, kalınlığı 5 cm olan demir saçtan (demirin yoğunluğu 8 ton/m³'dür) bir kutu düşünebiliriz. Bu demir duvarlı odayı içeriden ısıtarak, iç ısıyı 20°C yapmaya bakalım. Bu oda normal büyüklükte, 3 x 3 x 3 m etrafında olsun. Bu odayı çevreleyen kütle (demir veya beton fark etmez), kapı pencere boşluklarını düşersek, taktiben 20 tondur. Her tarafı dışarıdan yalıtılmış bu odada 80 kg'lık bir insanı 20°C'ye ısıtmak için 20 tonluk duvar veya eşdeğer saç kütleyi de ısıtmak zorundayız.

Kalori hesabı yaparsak, 0°C'daki bu odanın iç ısısını 20°C'a çıkarmak için, duvarların dışarıdan mutlak olarak yalıtılmış olduğunu da varsayarak:

20 000 kg x 20°C = 400 000 Kcal

gerekir.

Halbuki 80 kg'lık bir kütleyi (insan olabilir) 0°C'dan 20°C'a ısıtmak için gerekli enerji ise:

80 kg x 20°C = 1600 Kcal'dir.

Kilosu 4000 Kcal veren kömür yakmayı denemişsek:

Oda duvarlarını ısıtmak için 400 000 / 4 000 = 100 kg kömür.

Bir insanı ısıtmak içinse 1600 / 4000 = 0,4 kg kömür gerekir.

Eğer odayı içeriden mutlak olarak yalıtabilseydik, duvarları ısıtmak için, bir insanı ısıtabilmek uğruna 250 misli kömür kullanmayacaktık. Duvarları ısıtmak için harcadığımız 100 kg kömür boşa giden yakıt demektir.

Bazıları diyor ki, ben o büyük kütleyi kışın başında 100 kg kömür harcayarak bir defa ısıtırım, sonra yalnız içindeki insanı ısıtmak için enerji harcarım. Dışarıdan mutlak yalıtım yapabilseydik bu mantık doğru olurdu. Halbuki böyle bir şey mümkün değil. Tuğla duvarların etrafı 4 cm'lik cam yünü ile kaplansa bile, iki saat içinde hiç yalıtılmamış duvarın bir saatte kaçıracağı enerjiyi yine kaybedeceğiz. Sonuçta büyük kütleyi de ısıtmaya devam etmemiz gerektiğini görüyoruz.

Şimdi de aynı odayı veya metal odayı, içeriden kütlesi çok düşük bir yalıtıcı ile yalıttığımızı düşünelim. 4 cm kalınlıklı, 0,3 ton/m3 yoğunluklu bir yalıtıcı ile yalıtım yapsak. İç ısıyı da 0°C'dan 20°C'a çıkarmak istiyoruz (Odayı çevreleyen alan yaklaşık 50 m²'dir). Önce ısı ile ilk temasa geçen en iç bölgedeki yalıtım malzemesini ısıtmak zorundayız. Kütlesi 50 m² x 0,04 m x 0,3 ton/m³ = 0,6 ton olan yalıtıcı için 600 kg x 20°C = 12 000 Kcal enerji gerekecektir. Yani kömür cinsinden 3 kg kömür gerekecektir. Aynı odayı dışarıdan yalıttığımızda iç ısıyı 20°C'a çıkarmak için harcadığımız kömür miktarı 100 kg idi. İçeriden yalıtım yapmakla baştan 100 - 3 = 97 kg kömür tasarruf etmiş olduk. Fakat tabii ki içten yalıtımda da 2-3 saat sonra içerideki ısı eski seviyesine düşecektir. Yani ilk ısınmadan sonraki kaçaklar içten veya dıştan yalıtım halleri için de eşittir.

Bir günde ısınma müddeti gerçekte 8-10 saattir. Bu müddette kaloriferli bir evde kullanılan kömür cinsinden yakıt, ilk ısınmada kullanılan kaçış kg'dır. Dıştan yalıtımda duvarları ısıtmada kullandığımız 100 kg kömür, ikinci hâl, yani içten yalıtımda duvarları ısıtmada kullandığımız 3 kg kömür boşa harcanmış sayılabilir.

Mutlak yalıtım yapamadığımıza göre, gece söndürülüp gündüz sönen bir evde her gün duvarları yeniden sıvamak zorunda kalmaktayız.

Isının duvarlar tarafından tutulup hiç kaçmadığı varsayılan bir düşüncedir. Bazıları gece ısı kaynağın hiç kesmemesek daha ekonomik olabileceğimizi söylerler. Bu da tamamen yanlıştır. Çünkü ısı kaçağı iç dış ısı farkı arttıkça artar. İç ısıyı gece boyu yüksek tutmak için boşa yakıt harcanmamalıdır. Sonuçta duvarları dıştan yalıtılmış bir mekânda bir günde 200 kg yakıt tüketmek gerekirken, duvarları içten yalıtılmış aynı mekânda 100 kg yakıt tüketmek gerekecektir.

Yalıtım konusunu iyi anlamak için ısı üzerindeki katsayının boyutlarını düşünelim.

λ = Kcal/m2h C'dir. Kaçan enerji kalori cinsindendir. Yalıtılan alan büyüdükçe kaçak büyür. Yalıtım malzemesi kalınlığı arttıkça kaçak azalır. İç dış ısı farkı arttıkça enerji kaçağı artar. Mutlak yalıtım söz konusu değildir, ancak kaçak miktarını uzatmak mümkündür.

Yalıtımın duvarlarda içten yapılması ile dıştan yapılması halinde göre %50'lere varan oranda tasarruf sağlamak mümkündür. Diğer avantajlar da yukarıda belirtilmişti.

Sonuçta, binalarda yalıtımın iç mekânlarda yapılması ile, Türkiye ölçeğinde düşünürsek, her yıl tekrarlanan şekilde trilyonlarca liralık enerji tasarrufu yapmış oluruz. Ayrıca yine her yıl tekrarlanan şekilde trilyonlarla ölçülemeyen değerde, daha az çevre kirliliği ve daha az doğal denge bozulması meydana gelir.

Sevgi Atıkan
Fiz. Yük. Müh.

Ön Yargılı Nükleer Enerji!..

Son aylarda basında, nükleer enerji konusu tartışılmakta, Türkiye'de nükleer santral yapımına bazıları "evet" bazıları da "hayır" demektedirler. "Evet" diyenlere ve nükleer enerji dalında çalışan bilim adamı ve da teknik personele "Nükleer hâinlik" yaftası yapıştırılmakta, Çernobil kazası öne çıkarılarak, Nükleer santrallere güvenilemeyeceği ve bunları işletebilecek bilgi, deneyim ve yetenekte Türkiye'de teknik personelin bulunmadığı ileri sürülmektedir. 35 yıldır, çoğu Almanya'da geçen ve Nükleer Santrallerde çalışan personelin ve çevrede yaşayan halkın radyasyona karşı daha iyi korunmasıyla ilgili önlemler konusunda çalışmış ve bu uzmanlık dalında, az çok yazıları bulunan bir kişi olarak, burada, salt düşüncelerini belirtmekten çok "bazı gerçekleri" ortaya koyarak tartışmalara katılmak istiyorum. Evet, düşünceler bir yana, "gerçekler" nelerdir?

Nükleer santrallerin de çok az olmasına rağmen elbette ki riskleri vardır, tekniğin tüm dallarında olduğu gibi! Ancak, Çernobil tipi bir santral, Batıda daha proje aşamasında ilgili makamlarda niçin dahil alamazdı, yapılıp, işletilmesi şöyle dursun! Bu nedenle, Batıdaki nükleer santraller için, Çernobil bir örnek olamaz! Nitekim, ABD'deki TMI nükleer santralindeki 1979 yılındaki kazada, çevreye Çernobil kazasıyla karşılaştırılmayacak derecede az radyoaktif madde yayılmıştır (TMI'da reaktör, kalın çelik ve beton güvenlik silindiri içinde kapsüllenmiş olduğundan).

Kimsenin ölmediği TMI'deki kazadan bir hafta sonra, Güney Hindistandaki bir hidroelektrik santralının barajı patladığında 20 000 kişi ölmüş; basın ve yayın organlarında Hindistandaki kazanın küçük bir haber olarak yer almasına karşılık, TMI kazası aylar ve hatta yıllarca günceli konu gibi medyada yer almıştır!..

Türkiye'de bazı kimselerin gereksiz yere nükleer santral yapmaya ya da yaptırmaya gayret ettiği ileri sürülüyor!! Bu böyle midir, değil midir bilemeyiz? Ancak iddia edildiği gibi bile olsa şu gerçeğe nasıl bir yanıt verilecektir: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesinin 1993 Enerji Raporu'nda Türkiye'nin 2010 yılında, 1993'de tüketmiş olduğu tüm enerjinin birbuçuk katını dışardan satın almağı var sayıyor. Çoğunlunun artık olmasına rağmen, güneş ve rüzgar enerjileri dahil "yenilenebilir" ya da "tükenmez" enerjiler, önümüzdeki 50 yılda bile bu açığı kapatacak verimlilikte ve ucuzlukta olamayacak ne yazık ki!

Ayrıca, güneş ve rüzgar enerjisinden yararlanmayı risksiz sanıyorsunuz! Eğer çevre ve insana etkilerle ilgili tehlike ya da riskler üzerinde durulacaksa, bunu, tüm teknikler için bilimin eriştiği düzeydeki yol ve yöntemleri kullanarak ayrı ayrı yapıp, karşılaştırmak gerekir. Örneğin güneş enerjisinden Sahrada 1000 MW'lik güç elde edilmesi için, kabaca 3 km x 4 km'lik bir alanı beton taban üzerinde güneş ışınlarını odaklayan aynalarla ve kollektörlerle donatmak gerekiyor (Almanya gibi güneş enerjisi etkinliğinin çok daha az olduğu bir ülkede aynı elektrik gücünü sağlayabilmek için kabaca 9 km x 10 km'lik çok daha büyük bir alan gerekecektir!).

Bir kent merkezinden büyük bir alanda ve 1000 derece dolayındaki sıcaklık nedeniyle yakın çevredeki yaşam tehdit ve fauna / ekoloji ne olacak diye nedense pek kafa yormuyoruz! Binlerce yıldır oluşmuş ekoloji, bir anda yüksek sıcaklık nedeniyle kuşların bile içamayacağı bir yöre haline gelmeyecek mi? artan nüfus da gözönüne alınığında, santraller yerine ilerde Türkiye'de sayısı belki birkaç yüzü bulacak "güneş enerjisinden yararlanma bölgeleri" gibi imana, kında, kuşa yasak bölgeler oluşunca bugünkü Nükleer Enerji karşıtları nasıl davranacaklar acaba? Hangi kent, bu büyüklükteki alanların yanıbaşlarında yapılmasını isteyecek? Ayrıca, inşaat sektöründeki kaza riskinden gıdıklığında, büyük alanların betonlanması sırasındaki kazalar sonucu ölen ve yaralananların sayısı hiç de yabana atılacak düzeyde değil!

Nükleer enerji konusunda çalışanları ya da nükleer enerjiye "evet" diyenleri "Nükleer Lobici" olarak görmek ve bu konuda uzun yıllar bilimsel ve teknik çalışmalar yaparak, daha güvenilebilir ve çevreye "yok denecek kadar az" radyoaktif madde salan nükleer santrallerin yapımına katkıda bulunan kimselerin görüşlerini "lobici" diye önemsememekle sorun çözülüyor mu acaba! İlen enerji açığı nasıl kapatılacak, giderek artarak havaya salınan CO_2 ve beklenen iklim değişikliği sorunları nasıl çözülecek? Bugün, ABD, Japonya, Fransa ve Almanya gibi ülkeler nükleer enerjiden neden acaba hala büyük ölçüde yararlanmaktadırlar? Batıda nükleer enerji karşıtlarının, konuya yabancı olan halkın kafasını çelerek, "çevreyi ve geleceğimizi koruyalım" gibi ulusötesi sözlerle, nükleer enerji ve teknik düşmanlığı propagandası yaparak, "daha güvenli ve ekonomik nükleer santral" yapımını tam durdurtmasalar da yavaşlattıkları doğrudur! Buna rağmen Fransa, Japonya ve Kore gibi bazı ülkelerde bu çeşit propagandaya kulaklarını tıkamış, nükleer santral yapım programlarını hatta hızlandırmışlardır.

Özetle, risksiz hiçbir teknik sistem ve bilimsel yol ve yöntemlerle yapılan risk hesaplarında nükleer enerji riski en az olanlar içindedir, tıpkı bugün toplu taşıma aracı haline gelen, ama riski en az olan uçaktan korkulmasına karşılık, her gün kazalarda binlerce ölü ve onbinlerce yaralı vermekte olduğu gibi!

Uygarca yaşamak istiyorsak, giderek artan nüfusun gereksinimlerini karşılamak için, "Teknikten" vazgeçmemiz mümkün değil, olanaklarımız da yok! Gereksiz, evsiz, barksız bırakmayacağımız gibi! Nükleer Enerji de diğer enerjilerle birlikte "enerji yetiştirmedeki" yerini alacaktır. Bugün hızı kesilmiş görünse bile 15-20 yıl sonra 7-8 milyara ulaşacak Dünya nüfusuyla birlikte artan enerji gereksinimini karşılamada Nükleer enerjiden başka önemli bir seçenek de yoktur. Uçaktan korkmaya benzer fobimizi atıp, daha güvenli nükleer santraller yapıp, hem çok daha yaygın olarak kullanabileceğimiz ve yakmak için çok yazık olan fosil kaynakları ve hem de bunların yakılmasıyla ortaya çıkacak zararlı maddelerden çevremizi ve ilkini koruyalım. "Benden sonası tufan olsun" demiyorsak!

Türkiye'de bugün, Atom Enerjisi Kurumu'ndan, üniversitelere kadar nükleer enerji konusunda 1960'dan beri çalışmalar yapılmaktadır ve bu alanda çalışan değerli bilim adamı ve teknik personel vardır. Nükleer santrallerin yapımı ve işletilmesi sırasında büyelce gerekli katkı ve denetim sağlanacaktır. Ayrıca Batıda olduğu gibi, nükleer santrali işletecek personel ve "operatörler"in, iyi öğrenim yapmış yetenekli genç elemanlar arasından seçilerek bunların, daha nükleer santral yapılırken, yurt dışında bu santralin benzerleri ve simulatörler üzerinde yetiştirilmesi ve deneyim kazanmaları sağlanacağı da açıktır. Halen yurt dışında Nükleer Enerji konusunda çalışan Türk Bilim adamları ve teknik personel de gerektiğinde Türkiye'deki meslektaşlarını destekleyeceklerini düşünülebilir.

Bu nedenlerle, bilim ve tekniğin ereğiği düzeydeki "tam otomatik ve 3-4 kat yedek soğutma sistemli", güvenilirliği çok yüksek, 30-40 yıllık deneyimlerle geliştirilmiş nükleer santrallerin Türkiye'de de işletilmesi teknik bir sorun yaratmayacaktır, önyargıyla karşı çıkılmaz ise!

Yazımı, Einstein'in bir sözüyle bağlayayım: "Atom çekirdeklerini parçalamak, onyargıları parçalamaktan çok daha kolaydı!"

Yüksel Atıkan

Kaynaklar
Atıkan Y., Çernobil Reaktörü Kazasının İnsan ve Çevreye Etkileri, TUBİTAK Yayınları, 1994
İstanbul O., Cumhuriyet, Nükleer Sorunlar, Evet mi?, 8.10.1995
Gençay Ş., Cumhuriyet, Nükleer Enerjide Gerçekler, 16.08.1995

Temmuz Ayı Ödüllü Bulmaca'yı doğru yanıtlayıp, kura sonucu kitap kazananlar:
Muhammet Ertop, Zonguldak
M.Ercan Aykar, Mersin
Emine Sevinç Güney, Antalya
Kerim Tezel, İstanbul
Şule Kızıldere, İstanbul

Ağustos Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı



Murat Maga

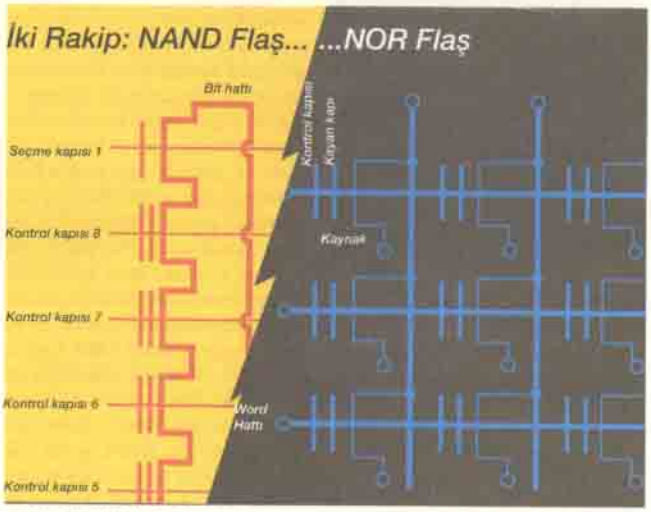
Flaş Bellekler

Bir zamanlar, hasar görmeyenkatı hal kayıt ortamlarının pahalı, büyük ve hassas sabit disklerinin yerini alacağı düşünülüyordu. Beklenen devrim gerçekleşmedi. Sabit disk fiyatları düştü, kapasiteleri arttı. Bunların sonucu olarak masaüstü sistemlerde 40-80 Mbaytlık flaş bellek kartları yerine 1 Gbaytlık sabit diskler kullanılır oldu.

Bir flaş bellek kartını kullanıcının sabit disk gibi görmesini sağlayan iki teknoloji arasındaki benzerliklerden çok flaş sistemlerin tasarımcılarının zekâları. En alt düzeyde incelendiğinde fash sistemlerin çok farklı gereksinimlerinin olduğu görülebilir.

Flaş bellek hücreleri, belli sayıdaki yazma döngüsünden sonra yıpranabilirler. Bu sayı hücrenin tasarımına ve üretimin hassasiyetine bağlı olarak 100 000 ile 1 milyon arasında değişir. Hücrelerin zarar görmesine neden olan en önemli mekanizma, hücre içindeki bilgiyi silmek için kullanılan yüksek voltajın, hücrenin kayan kapısında yaptığı kümülatif etki. Bu etkinin sonucu olarak da, ya oksit katman kırılır ya da kayan kapıda elektronlar birikir. Flaş bellek üreticileri ise bu sorunu çipin içine bozulanların yerini alabilecek fazladan hücre koyarak çözümlemişler. Ayrıca, birçok flaş bellek sistemleri "seviyeleme" adı verilen bir veri depolama tekniği kullanır. Bu teknik, çipin içindeki her hücrenin mümkün olduğunda eşit miktarda yıpranmasını sağlar.

Flaş belleklerin sabit disklerle olan farkları arasında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir diğer şey, flaş bellek hücrelerini silmenin, sabit diskdeki bilginin bir bitini silmekten daha uzun sürdüğüdür. Aynı sabit disklerde olduğu gibi flaş bellek sistemlerinde de dosyanın tamamı silinmek yerine bellek tablosundaki kaydı siliniyor. Daha sonra silinen yere ihtiyaç duyduklarında o sektördeki verilerin üzerine yazmaları gerekiyor. Bu ise sabit disklerde olduğundan daha fazla zaman isteyen bir süreç.



Şekil 1: NAND belleği, daha fazla yoğunluk sağlamak için hücreleri seri olarak bağlar. NOR ise daha hızlı ulaşım için hücreleri paralel bağlar.

Flaş bellek hücreleri fazladan bir kapısı olan geleneksel transistörlere benziyor. Kaynak, drain ve kontrol kapısı arasında kayan kapı (floating gate) adı verilen bir ikinci kapı var. Bu kapı yük depolama mekanizması olarak iş görüyor (şekil 2). İnce oksit katmanları kayan kapıyı diğer herşeyden yalıtıyor.

Yeterince büyük bir voltaj kaynaktan ve kontrol kapısından (programlama voltajında) geçerken, elektronlar oksit katmanın arasında kuantum mekaniksel tünelleme etkisiyle (şekilde "-" ile gösterilen) kayan kapıda birikir. Bu sürece "kanal sıcak elektron püskürtmesi" (channel hot electron injection) adı verilir. Kayan kapıdaki bu fazladan negatif yük, negatif potansiyel karşı voltajını artırarak hücrenin açık eşiğini yükseltir. Böylece, silinmiş (yüksüz) hücredeki "1" değeri yerine "0" değerinin yazılmasını sağlıyor.

Hücrenin silinmesi için sürecin tersine işlemesi gerekiyor. Kontrol kapısının topraklanması, kaynağın programlama voltajına getirilmesi kayan kapıdan elektronların uzaklaşmasını ve eşik enerjisinin düşürülmesini sağlıyor. Bu ise hücreye "1" değerinin atanması anlamına geliyor. Ancak, silmesi işlemi "flaş" kadar hızlı gerçekleşmiyor; uzun sayılabilecek bir zaman alıyor. Nedeni ise görece yüksek voltajın (en azından 10 V) büyük miktarda akım gerektirmesi. Bir çipin ne kadar akım taşıyabileceği konusunda kısıtlamaların olması, bir seferde silinebilecek hücre sayısının da kısıtlı olması anlamına geliyor. Bu yüzden silme işlemi bir sefer ancak bir grup hücreyi siliebiliyor.

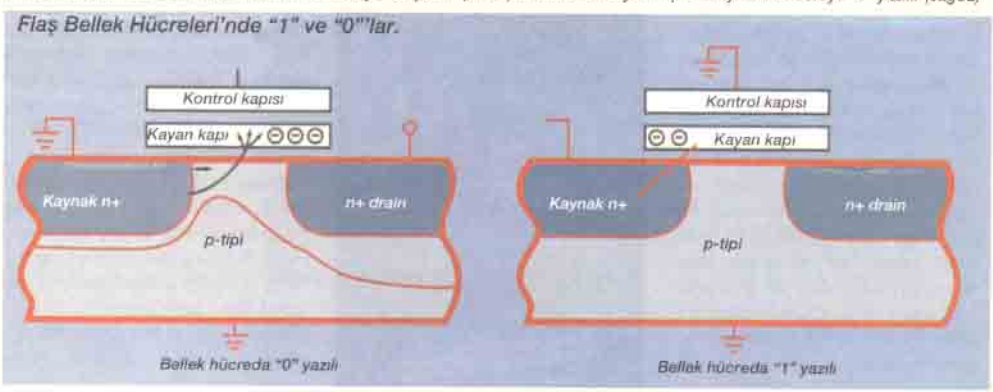
Temel teknolojiler üreticiden üreticiye bazı farklılıklar gösterebiliyor. Örneğin AMD, silmek için kaynağa pozitif yük, drain'e de negatif yük uygulayan bir yöntem kullanıyor. National Semiconductor firmasının kullandığı teknolojide silme işlemi, kaynağı ve drain'i dalgalandırıp, kontrol kapısını 0 V'da tutup alt tabakaya 20 V'luk bir potansiyel uygulayarak gerçekleşiyor.

Flaş bellekleri üretmenin sadece bir yolu yok. Üreticiler, üretim ve tasarım konusunda yaklaşık bir düzine farklı yöntem uyguluyorlar. Bunlardan bazıları veri kaydı, bazıları ise kod kaydı (bir anakart üzerinde BIOS'un saklanması gibi) için uygun. Flaş bellek sistemleri, uyguladıkları teknolojileri ile değil, kullandıkları mantık şemasına göre adlandırılıyor. Bu ise üreticinin hücreleri birbirine bağlamak için tercih ettiği yola bağlı olarak değişiyor.

NOR (Şekil 1) bugün endüstrinin en önde gelen teknolojisi. Bu teknolojiyi üreten en büyük firma da Intel. Bu teknoloji, bellek paralel mantıkla birbirine bağlıyor. Her hücrenin drain'i bir bit hattına bağlı. Bir çok bit çizgisi ise G/Ç grubu adı verilen grubu oluşturuyor. Her bir bit hattında olacak şekilde, seçme hattı (select line) bir sıradaki hücrelerin kontrol kapılarını birbirine bağlıyor. Bu yerleşim sayesinde aynı anda birkaç bayt ya da word'e paralel olarak ulaşılabiliyor. NOR daha hızlı rastgele ulaşım (random access) sağlasa da, paralel yapısı nedeniyle bellek yoğunluğunu düşürüyor.

NAND (Şekil 1) ise National Semiconductor, Samsung ve başka firmalar tarafından kullanılan bir teknoloji. Hücreleri seri olarak, her birkaç kontrol kapısına bir seçme hattı olacak (genellikle her bir bayt ya da word için bir seçme hattı) şekilde birbirine bağlıyor. NAND, NOR'a göre daha yavaş rastgele ulaşıma sağlasa da, küçük hücre yapısı sayesinde daha yoğun çiplere izin veriyor.

Şekil 2: Kayan kapıda elektronlar birikir ve hücreye "0" yazılır (solda). Elektronlar kayan kapıdan ayrılır ve hücreye "1" yazılır (sağda)

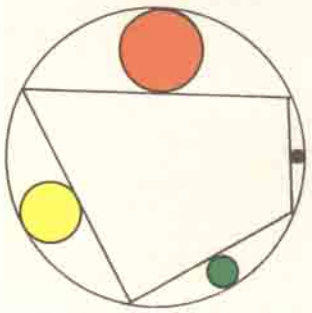


Kaynaklar
Byte, Haziran 1996
http://boris.qub.ac.uk:80/edward/computers/

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Beş Daire Problemi



Kral 99. Gökköyküz Baş mimarı Kubbekeş Ökkeş'i çağırarak ona şöyle dedi: "Kubbekeş Ökkeş! Gel bir ulu hamam yapıp yıkanalım içinde kardeş kardeş. Hamam daire biçimi olacak. Göbek taşı bu dairenin kirişler dörtgeni. Her biri farklı büyüklükte daireler olan dört kurnaya her gün gül suyu dolacak. Her daire içten göbek taşına, dıştan hamam duvarına teğet. Haydi göreyim seni. Öyle bir göbek taşı seç ki daire biçimi kurnaların çevrelerinin toplamı maksimum olsun. Ayrıca hesabı öyle tuttur ki bir kurnada ben yıkanayım, bir kurnada sen yıkan; hamamda başka kurna ve başka kimse olmasın. Daha sonra öyle bir plan çiz ki, daire biçimi kurnaların çevrelerinin toplamı minumum olsun. Bunları yap ve dile benden ne dilersen. Hesabı tutturamazsan ne olur bilirsin sen".

O gece Kubbekeş Ökkeş'le yeğeni Cin Ruhi sabaha kadar oturup problemi çözdüler. Sizce göbek taşının biçimi ve boyutları ne olmalıdır? (Yalnız en büyük dairenin, yani hamamın, çapı belli). (Bu problemi çözen sayın Prof. Dr. Asker Ali Abiyev'e çok teşekkür ederiz. Kendisi Azerbaycan Bilimler Akademisi üyesi ve Muradiye Lisesi matematik danışmanıdır)

Gezgin Problemi



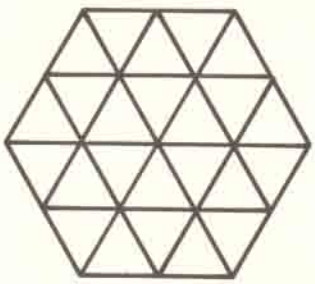
Bir gezgin ıssız ve çorak bir bölgede tek başına yolculuk yapıyor. Yolu üstünde 20 km'de bir besin depoları var. Toplam 100 besin deposu var. Gezgin bir günde 20 km gidebiliyor. Gezgin, üstünde yalnız üç günlük yiyecek taşıyabiliyor. Besin depolarında başlangıçta hiç besin yok. Bu çölü geçmek kaç gün alır?

Kareleştirme

Bir dikdörtgeni bir dörtgen ve iki üçgene (farklı büyüklükte) öyle ayırınki bu üçü birleştirilince kare olsun.

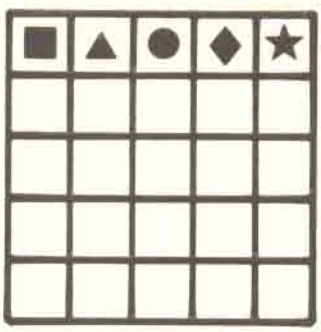
Altıgen Ailesi

Uzaydaki yıldızların birinde altıgen biçimi canlılar vardı. Bunlar irili ufaklı bütün aile birarada yaşardı. Resimdeki ailenin kaç altıgen ferdi var? (Şekilde düzgün olan ve olmayan altıgenleri sayın)



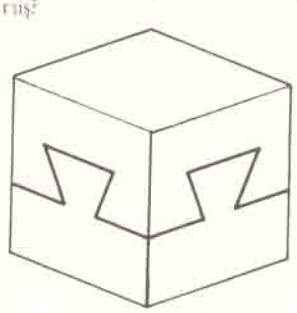
Bit Pazarı

Bu beş çeşit işareti 5x5 lik kare içine öyle yerleştirinizki her sırada, sütunda ve köşegende 5 ayrı işaret olsun.



Kurtağzı Geçme

Kurtağzı geçme (sandık dişi, sandık geçmesi, kırlangıç kuyruğu geçme) tahta işlerinde sık kullanılır. Şekle dikkatle bakın; alt ve üst iki parçadan oluşan bu şekilde mantığa ters düşen bir şey var: Geçmenin üst bölümü geniş, alt bölümü dar. Dar bir delikten o geniş bölüm nasıl geçirilir?



Bozuk Terazi Doğru Gramlar



Köpeğinizi çift kefeli terazide tartmak istiyorsunuz. Fakat terazi doğru tartmıyor. Ancak gramlar normal. Bu koşullarda köpeğinizin gerçek ağırlığını nasıl bulursunuz?

Buz Deliği



Buz üstünde açılmış deliklerde su asla buzun üst kenarına kadar yükselmez. Acaba neden?

Mantık Kutusu

Solda iki sütun boş bırakılmıştır. Bu boş 10 karede, 0'dan 9'a kadar sayılar yazılıdır. Boş kareler size soruyor: Büyük karede kaç tane 1 var; kaç tane 2 var; kaç tane 3 var; ... ; kaç tane 0 var? Örneğin, 5 tane 6 var; o halde sol üst köşesinde 6 yazan boş kareye 5 yazmalısınız. Şimdi 5'lerin sayısı iki iken üç oldu. Sol alt köşedeki boş kareye 3 yazmalısınız vb. Epey uğraştırıyor, ama güzel bir mantık uygulaması.

1	6	*1*	*3*	*4*
2	7	*5*	*5*	*6*
3	8	*6*	*6*	*6*
4	9	*6*	*8*	*8*
5	0	*8*	*9*	*9*

Kağıdı Bölmek

Elimizde bir kağıt var. Bu kağıt yalnız 8 veya 12 parçaya bölünebiliyor. Her yeni parça ya olduğu gibi bırakılıyor veya 8 veya 12 parçaya bölünüyor. Bu yöntemle 60 parça kağıt elde edilebilir mi? 60'dan büyük her sayıda parça elde edilebileceğini kanıtlayın.



Denge Problemi



Resimdeki adam iskemleyi arkaya doğru öyle eğmişki, düşmekle düşmemek arası bir dengede duruyor. Bu adam birdenbire bacaklarını havaya kaldırırsa ne olur?

Kralın Casusları

Kral Ludovik sarayında hiç kimseye güvenmiyordu. Bunun için saraylıların bir listesini yaptı ve şöyle bir emir verdi: "Her saraylı bir başka saraylıyı gözetleyecek. Bunun kuralı şu olacak: 1. saraylı 2.saraylıyı gözetleyeni gözetleyecek, 2. saraylı 3.saraylıyı gözetleyeni gözetleyecek... sondan bir önceki saraylı sonuncu saraylıyı gözetleyeni ve sonuncu saraylı birinci saraylıyı gözetleyeni gözetleyecek. Kanıtlayınız ki Kral'ın sarayındaki saraylıların toplamı tekdir. (33. Moskova Matematik Olimpiyatları, 1970).

Matematikos Gezegeni

Bu gezegende yemekler bedavaydı; ancak Yüce Kral Sincostan Logentegralderive'nin emriyle her yemek bir problemi çözmek karşılığında veriliyordu. Kahvaltı isteyen Cin Ruhi'ye şu soruyu sordular: Bir dikdörtgen üstüne n dikey ve n yatay çizgi çiziyoruz. Toplam kaç dikdörtgen oluşur?

Kanatlı Atlar



Bu resimde kaç at ve kaç kanat görüyorsunuz?

Mayın Tarlası

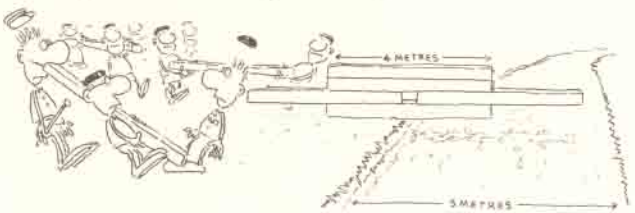
Albay Cin Ruhi'ye Genel Kurmay Haber Alma Başkanlığından şöyle bir telgraf geldi: "Üçgen biçimi (ABC üçgeni diyelim; BC taban, AB ve AC yan kenarlardır) geniş bir savaş alanı içinde bulunuyoruz. Edindiğimiz bilgiye göre, düşman AB kenarını 20 ve AC kenarını 30 eşit olmayan parçaya bölmüş. Sonra C köşesinden çıkan 20 doğruyu AB üzerindeki 20 noktaya ve B köşesinden çıkan 30 doğruyu AC üzerindeki 30 noktaya birleştirmiş. Bu çizim sonucu çok sayıda üçgen oluşmuş. Düşman her üçgen alanın içine 1 mayın koymuş bulunuyor. Bu koşullara göre kaç tane mayın yoketmemiz gerektiğini yani bu üçgen alandaki toplam mayın sayısını 10 dakika içinde bildiriniz". Cin Ruhi'nin 10 dakikada 20 mendili terle sırsıklam ettiği rivayet edilir; ama sonunda istenen cevabı vermiş. Daha genel olarak sorarsak bir üçgenin bir kenarı m ve diğer kenarı n parçaya ayrılsa ve bu parçalar karşılarındaki köşe ile birleştirilse toplam kaç üçgen oluşur? (İpucu: Tabanı kenar alan kaç üçgen vardır? Bir köşeden çıkan doğrulardan kaç türlü ikili kombinezon seçilebilir? Bu ikililerin her biri bir üçgenin iki kenarı olabilir. Üçüncü kenar kaç şekilde seçilebilir vb).

Tavşan Tarlası

m x m küçük kareye ayrılmış büyük kare biçimi bir tarla var. Yanyana konulmuş m kareye bir sıra, üstüste konulmuş m kareye bir sütun diyoruz (satranç tahtası gibi). Her küçük kare ya boş, ya da herhangi bir sayıda tavşan içeriyor. Eğer bir sıra ile bir sütunun kesişme noktası olan kare boşsa, o sütundaki tavşanların + o sıradaki tavşanların birlikte toplamı en az m oluyor. Tarlada en az $m^2/2$ tavşan olduğunu gösteriniz. (28. Moskova Matematik Olimpiyatlarından, 1965).

Irmağa Köprü Kurmak

Harp Okulu öğrencileri 5 m genişliğinde bir ırmak üzerine köprü kurmak istiyor. Ellerinde 4 m uzunlukta kalaslar var. Bir kalası diğeri üzerine koyarak köprü yapacaklar. Üç kalasla kıyıdan kaç metre uzağa giden bir köprü yapılabilir? Bir kıyıdan öteknine varmak için en az kaç kalas gerekli?



Geçen Ayın Çözümleri

Çarpım ve Mantık

İlk 10 sayıda geriye 1,3,7 ve 9 kalır; bunların çarpımı 9 ile biter. 11-20 arası için de aynı mantık geçerlidir; bundan çarpımı da 9 ile biter; demek ki çiftler ve 5'in katlarını atarsak, ilk 20 sayının çarpımı 1 ile biter (çünkü 9 x 9 = 81). 1995'den 20'nin katlarını atarsak geriye 15 artar. O halde 1981.1983.1987.1989.1991.1993 çarpımı yeterlidir. Bu çarpım 7 ile biter (1x3x7x9x1x3= 567).

Ailede Satranç Turnuvası

İkizler için iki olasılık vardır: 1) Anne ve erkek kardeşi ikiz olabilir. 2) Annenin oğlu ve kızı ikiz olabilir. İkizlerden biri sonuncu oldu deniyor. Anne ve erkek kardeşin ikiz olduğunu varsayalım.

1. olasılık: Annenin erkek kardeşi sonuncu olduysa, anne birinci olamayacağından (birinci ikiz değil) kızı birinci olacaktır; çünkü karşı sekseten biri birinci olmalıdır. Ama o zaman kız dayısıyla aynı yaşta demektir (1. ve sonuncu aynı yaşta denildi) bu mümkünse de dayı annenin ikizi olduğundan kız annesiyle aynı yaşta olur. Bu saçmadır. Bu olasılık reddedildi.

2. olasılık: Anne sonuncu olur. Dayı birinci olamayacağından (birinci ikiz değil) ve birinci sonuncunun karşıt sekseten olacağından birinci oğul olmalıdır. O zaman ana ve oğulun aynı yaşta olması gerekir; bu saçmadır. Bu olasılık da çürütüldü.

Anlaşıldı ki ikizler annenin oğlu ve kızıdır. Sonuncu oğul ise birinci anne olmalıdır (ikize birincilik yasak). Ama o zaman ana ve oğul aynı yaşta oluyor. Bu da saçma. Bu olasılık da reddedildi.

Geriye tek olasılık kalır: Sonuncu kızdır. Kızın ikiz erkek kardeşi birinci olamayacağından birinci kızın dayısıdır. Kız dayısıyla aynı yaştadır. Nadir de olsa bir çocuk dayısıyla aynı yaşta olabilir; bunun için anne ile erkek kardeşi arasında büyük yaş farkı olması yeterlidir.

Bir Kurmay Problemi

Üçgenin tabanının sol ucu koordinat sisteminin sıfır noktasında, sağ ucu da 1 noktasında olsun. Tabanın uçlarına olan uzaklıklarının oranı 3/2 olan noktaların absisine x, ordinatına y diyelim. Koordinatları x, y olan nokta ile origin arasındaki uzaklık $\sqrt{x^2+y^2}$ dir. Koordinatları x,y olan nokta ile 1, 0 olan nokta (tabanın sağ ucu) arasındaki uzaklık $\sqrt{(x-1)^2+y^2}$ dir. Oranlayarak yazalım toran 3/2 olacak:

$$3\sqrt{x^2+y^2}=2\sqrt{(x-1)^2+y^2}$$

Kare alıp bostleşelim.

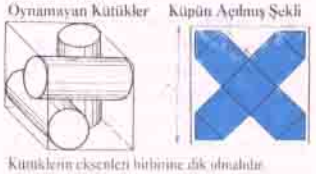
$$\left(x-\frac{2^2}{3^2-2^2}\right)^2+y^2=\frac{3^2\cdot 2^2}{(3^2-2^2)^2} \qquad \left(x-\frac{4}{5}\right)^2+y^2=\frac{36}{25}$$

Görüldüğü gibi bu bir daire denklemidir. (Daire denkleminin genel formülü $x^2+y^2=R^2$) Dairenin merkezi -4/5 noktasında, dairenin yarıçapı ise $\sqrt{36/25}=6/5$ dir. O halde üçgenin tepesi tabandan en çok bir yan çap kadar, yani 6/5 veya 1,2 km uzaktadır. Oranı a/b dersek genel formül şöyle olur: merkezin koordinatları

$$\frac{b^2}{a^2-b^2}, \ 0 \text{ ve yarıçap} = \frac{ab}{a^2-b^2}$$

Burada a= 3 ve b = 2 idi.

Oynamayan Kütükler **Küpün Açılmış Şekli**



Kütüklerin eksenleri birbirine dik olmalıdır.

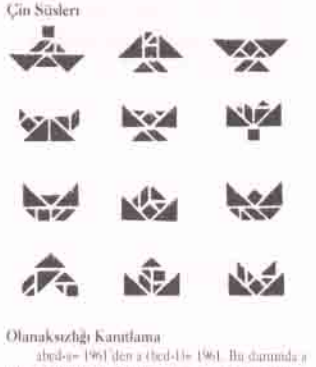
Ekspres Problem

Geriye 7 vakit kalır. 35: 14=2 dir ve 14 x 2 = 28'i 35 den çıkarınsak geriye 7 kalır.

Çin Büyüleri



Çin Süsleri



Olanaksızlığı Kanıtlama

abcd-a= 1961 den a (bcd-1)= 1961. Bu durumda a tek sayı olmalıdır çünkü ancak iki tek sayının çarpımı tek sayı verir ve 1961 tektir. Benzer yolla b, c ve d'nin de tek olduğu kanıtlanır. O zamanda abcd de tek olur (4 tek sayının çarpımı yine tektir). Fakat bu durumda abcd-a çift olmalıdır; çünkü tek sayıdan tek sayı çıkarsa çift sayı kalır. Oysa 1961 tektir. Çelişki var. O halde a, b, c ve d tamsayı olamaz.

Karelere Ayırma

1+2²+3²+4²+5²+6²+7²+8²= 204 değişik kare vardır.

8²= 1 kendisi karelerin sayısı; 7²= 2x2 lik karelerin sayısı; 6²= 3x3 lük karelerin sayısı; 5²= 4x4 lük karelerin sayısı; 4²= 5x5 lik karelerin sayısı; 3²= 6x6 lık karelerin sayısı; 2²= 7x7 lik karelerin sayısı; 1= 8x8 lik kare sayısı.

Dişli Çarklar

Çarkların üstüne sıra numarası yazalım: 1,2,3,....n. Belli ki tek sayılı çarklar (1,3,5,..) bir tarafa, çift sayılı çarklar (2,4,6,..) aksi tarafa dönecektir. O halde çark sisteminin dönebilmesi için çark sayısı, yani n çift olmalıdır.

Kasanın Sırrı

Kasa dinamitten önce açılmış olmalıydı; çünkü hırsız kasadaki paraları tehlikeye atmazdı. Şifreyi Lord'dan başkası bilmiyordu, birisi gözetlemiş olsa bile şifre bergün 2'nin bir üssü (örneğin 2^{100}) olarak değişiyordu. O halde kasayı Lord açmış olmalıydı; Lord kasadaki 100.000 Sterlin'i kendi eliyle hırsıza teslim etmişti. Lord bundan sonra polise gitmediğine göre olay ancak bir şantaj olabilirdi.

Patricia yalan söylüyordu; aslında Patricia "şifreyi bilmiyorum" dese delil bulunamazdı; fakat fazla akıllı olmayan Patricia "son dört rakamı aynıydı" diye bir yalan uydurarak polisi yanıltmayı unutmuştu. Patricia, Lord ile çok yakın ilişki içindeydi ve bunu Lord'un eşine, çocuklarına ve hasma bildireceğini söyleyerek şantaj yapmıştı. Peki, Holmes, Patricia'nın yalan söylediğini nasıl anlaih? 2 sayısının hiçbir üssü birbirinin aynı dört rakamla bitemez; çünkü son dört rakamı aynı olan sayıların hiçbiri 16 ile bölünemez.

Bir Matematikçi

Georg Cantor

Okurlarımızın Başarısı

Denizli'den matematik öğretmeni Nevzat Girgin 338. sayımızdaki Amiplos Gezegeni problemini çözen tek okurumuz olmuştur. Kendisini kutluyor, ilgileri için çok teşekkür ediyoruz.

Amplos Gezegeni

$1+n+n^2+n^3=A^2$ denkleminin çözümü:

Bu denklem n (1+n+n²) = (A+1) (A-1) biçiminde yazılabilir, n ve A pozitif tam sayılar olduğuna göre, (A+1), (A-1) sayılan n. (1+n+n²) sayılarının tam katları olmalıdır. Buna göre dört durum vardır.

1) k pozitif ve tam sayı olmak üzere (A+1)= k.n ise (A-1)= (kn-2) olur. Bunlar taraflarına konulup, sadeleştirme ile n·x·(1-k²)n + (1+2k) = 0 (1) denklemi oluşur. (ax²+bx+c=0 ikinci derece denkleminin köklerinin

$$\text{kök}=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2a}$$

olduğunu göz önüne alalım.)

k pozitif tam sayı idi, n² nin de tam sayı olabilmesi için (1) denkleminin diskriminantının tam kare olması gerekir.

$\Delta = b^2-4ac$ den $\Delta = k^2-2k-8k-3$ olur.

k=3 için $\Delta = 36=6^2$ tam karedir; k=3 için (1) denklemi $n^2-8n+7=0$ ya da (n-1) (n-7) = 0 olup, kökler n=1, n=7 dir. k=3, n=1 için A= kn-1= 3.1-1= 2 bulunup 1+1+1²+1= 2² ve k=3, n=7 için A=kn-1= 3.7-1=20 bulunup 1+7+7²+7²= 20² sonuçlarına varılmış olunur. (Diğer şıklarda da aynı düşünce ile aynı yol izlenecektir.)

2) (A+1)=k. (1+n+n²) ise, işlemlerin sonunda k=1, n=1,A=2 elde edilip 1+1+1²+1= 2² olduğu görülür.

3) (A+1)= k.n ise, yapılacak işlemlerle k=1, n=1, A=2 bulnup 1+1+1²+1²= 2² olur.

4) (A+1)= k. (1+n+n²) ise, benzer işlemler sonunda ana denklemin çözüm kümesinin boş olduğu görülür.

1+n+n²+n³+n⁴+.....+n^p= A² denkleminin çözümü. p=3, p=4 için oluşturulan denklemlerin çözümü yukarıda verildi.

p < 5 için oluşturulacak denklemlerde, k katsayısı kullanılarak n bilinmeyenine göre elde edilen denklemler ikinci dereceye indirgenebiliyor ve bunların diskriminantından faydalanarak denklemi çözebildik.

p ≥5 ise ana denklem, aynı yol izlense de, dört ve daha yukarı denklemlere indirgeniyor. Bunlarda diskriminant gibi faydalanabileceğimiz bir eleman bulunmadığından denklemin çözümü yapılamıyor.

Beyni Tutuşturan Kibrit Kutuları



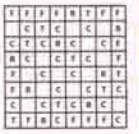
Kayıkhane

Bu 49 karede 24 beyaz ve 25 siyah kare vardır. Yıldız beyaz bir karede olduğundan 23 beyaz ve 25 siyah kalır. Bir domino (kayık) 1 siyah+1 beyaz kareyi kaplayacağından 24 domino ancak 24 beyaz + 24 siyah kareyi kaplar. Çözüm yoktur.

Kare Oluşturmak



Tufan Oyunu



Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

İnfraruj Dürbünler

"Pasif Gece Görüş Cihazları", yıldız gibi çok düşük seviyedeki ışık kaynaklarının aydınlattığı yerlerden yansıyan ışınların görüntü yoğunlaştırıcı (image intensifier) bir tüp ile kuvvetlendirilmesi ile veya tamamen karanlık, tozlu ve sisli ortamların, zor görme koşullarında görünebilir görüntü sağlayan cihazlardır.

Bu cihazlar, mor ötesi (UV) ve yakın kızılötesi (near IR) ışık diliminin yanı sıra görülebilir ışık diliminde de çalışabilir.

Gece görüş cihazlarında iki farklı fizik prensibi kullanılmaktadır.

1- Görüntü yoğunlaştırıcı cihazlar (light amplification image intensifiers)

Bu kategorideki cihazlar, elektromanyetik spektrumun görülebilir bölgesi ile bir miktar yakın kızılötesi kısmı algılayan ve ortamdaki ışık enerjisi gücünün arttırılması prensibi ile çalışan görüntü yoğunlaştırıcı tüp sistemleridir. Gece görüş gözlükleri ve gece görüş dürbünleri bu prensiple çalışmaktadır.

Görüntü yoğunlaştırıcı tüp, optik bir amplifikatördür. İlk aşamada objektif aracılığı ile alınan görüntüler, fotokatot üzerine düşürülür ve fotokatot tarafından fotonlarla orantılı sayıda elektronlara dönüştürülür. Bu elektron demeti, mikrokanal plakadan (Microchannel Plate) geçirilerek yoğunlaştırılır ve yoğunlaştırılmış elektron demeti fosfor bir ekran üzerine düşürülerek tekrar bir foton demetine yani görüntüye dönüştürülür.

Elektronların hızlanması için gereken gerilim, tüpe entegre edilen bir güç kaynağı ile sağlanır.

Gece görüş cihazları, teknolojideki gelişmelere paralel olarak bir dizi tasarım değişikliğine uğramıştır. (I. n. n+, III., III+ gibi)

Fotokatot, üzerine objektif yardımıyla odaklanan fotonları elektronlara dönüştürür. II. nesil tüplerde potasyum, sodyum, sezyum ve antimondan oluşan "Multialkali" fotokatot kullanılır. III.nesil tüplerde galyum arsenit fotokatot, AlGaAs taban üzerine kristal tabakalar halinde GaAs depo edilerek oluşturulmaktadır.

Mikrokanal Plaka (MKP), yaklaşık 2 milyon adet (18 mm tüpler için yaklaşık 2 milyon, 25 mm tüpler için yaklaşık 4 milyon) iletken cam mikrokanal tüpün biraraya getirilmesi ile oluşmuştur. Her bir mikrokanalın uzunluğu, çaplarının 45 katı kadardır. MKP giriş ve çıkış yüzeyleri üzerinde mikrokanal giriş ve çıkışları paralel olarak bağlanmıştır. Mikrokanal duvarlarına çarpan her bir elektron, ikincil bir elektronun yayılmasını sağlar ve bu yoğunlaştırma işlemi mikrokanal boyunca devam eder. Yaratılan fotoelektronlar, giriş ve çıkış plakaları arasında yaratılan elektrik alanı boyunca ivmelendirilirler. (Şekil 1). MKP, görüntü yoğunlaştırıcı tüp takımında fotokatot ve fosfor ekran arasında yer alır.

İnsan gözünün hassasiyetinin çok olduğu ışık 500 nm dalgaboyu civarındadır ve en çok yeşil renge duyarlıdır. Yeşil yüzeydeki aynştırma hassasiyeti diğerlerine göre daha fazladır. Bu nedenle gece görüş cihazlarında P-20 tipi fosfor ekran kullanılarak, görüntü yeşil renkli ekran üzerinde oluşturulur.



Şekil 1

Termal görüntüleyiciler (Thermal Imaging)

Bu görüntüleyiciler, nesnelerden gelen kızılötesi ışınların görünür hale dönüştürülmesi prensibine dayanır.

Maddelerin tümü (0 °K veya -273,15 °C'den yüksek sıcaklığa sahip olanlar) yüzeylerinden çevrelerine enerji yayarlar. Maddelerdeki enerji, elektromanyetik dalgalar şeklinde ve ışık hızı ile vakum, hava veya herhangi bir geçirgen ortam içinde yayılır. Yayılan bu enerji, normal çevre sıcaklıklarında kendini büyük oranda kızılötesi radyasyon (infrared radiation) şeklinde gösterir. Bu radyasyon elektromanyetik spektrumda görünür bölgenin ötesinde oluştuğundan, çıplak gözle algılanabilmesi mümkün değildir. (Bazı yılan türlerinin özel kızılötesi algılayıcıları vardır.)

Termal görüntüleyiciler görüş alanı içerisinde yer alan nesnelerin kızılötesi radyasyonunu algılayarak, bu görüş alanının görüntüsünü oluşturabilmektedir. Termal görüntüleyicilerin içerisinde yer alan detektörler nesnelerden yayılan kızılötesi radyasyonu elektriksel sinyallere dönüştürür. Bu sinyaller güçlendirilip, çeşitli sinyal işleme yöntemleriyle işlendikten sonra, insan gözüyle görülebilecek bir görüntü haline getirilir. Bu nedenle termal görüntüleyicilerle elde edilen bir görüntü, görüş alanındaki nesnelerin sıcaklıklarının yaklaşık olarak resimlenmiş bir ifadesidir.

Termal görüntüleyicilerde de normal optik sistemlerde kullanılan prensipler geçerlidir. Ancak bunlarda kullanılan malzemeler farklıdır. Normal optik sistemler kızılötesi ışınların hemen hemen tamamını soğrulduğundan, normal optik mercek kullanılan termal görüntüleyicide hiçbir görüntü gözlenemez.

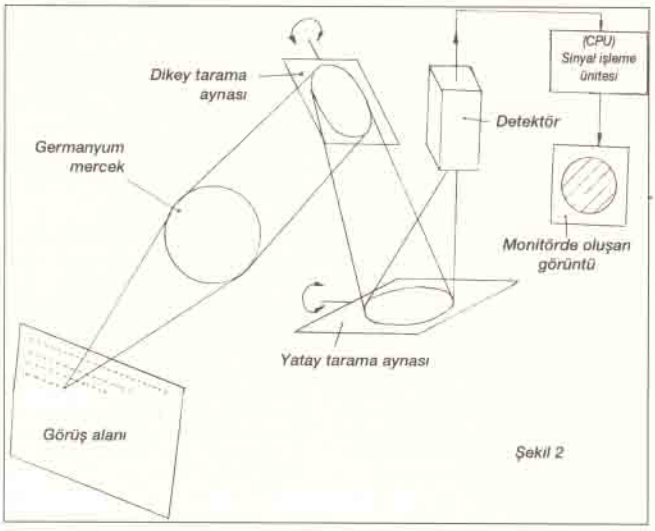
Termal görüntüleyicilerde, germanyum veya silikon, çinko, sülfat ve çinko selenit gibi çeşitli yarı-iletken maddeler optik malzeme olarak kullanılmaktadır.

Basit, tek elemanlı bir termal görüntüleyicide kızılötesi ışınlar germanyum mercek vasıtasıyla toplanır ve ışıya duyarlı "Kadmiyum-Mercury -Tellurid"'den (CMT) yapılmış bir detektör üzerinde odaklanır. Bu detektör yüksek soğutma yöntemiyle yaklaşık -200 °C'a kadar soğutulur.

Odaklanan termal görüntü, yatay ve dikey tarayıcı aynalar vasıtasıyla detektör üzerine yansıtılır (Şekil 2). Detektör tarafından optik sinyaller elektrik sinyallerine çevrildikten sonra, bu sinyaller bilgisayarda işlenerek görüntü monitör üzerinde oluşturulur.

Termal görüntüleyiciler uygulama alanlarına göre değişik isimler alabilir. En yaygın olanları şunlardır:
- FLIR (Forward Looking Infrared-İleri Bakışlı Kızılötesi)
- IRLS (Infrared Line Scanners-Kızılötesi Çizgi Tarayıcılar)
- Termal Kameralar

K. Ahmet Tosun



Şekil 2

Sorular

Şeker Kızı Yaratmak

Bilgisayarımda çeşitli animasyonlar yapmak istiyorum. Yani bir tür hareketli çizgi film. Bunun için gerekli bilgiyi ve malzemeyi nereden temin edeceğimi açıklar mısınız?

Hakan Fındık

Jiroskop Hakkında

Jiroskop hakkında; yapımı, çalışma ilkesi, nerelerde kullanıldığı gibi konularda bilgi verir misiniz?

Burçin Çay

Meyve mi Sebze mi?

Meyve ile sebze arasındaki fark nedir? Domates sebze midir yoksa meyve mi?

Zeynel Yıldırım

Yağlar ve Yağ Asitleri

Yağlar, sindirildikten sonra doğrudan lenf sistemine yağ asidi olarak geçer. Bunun sebebi nedir? Yani yağ asitlerinin lenf sistemindeki görevi nedir?

Doğuş Akaydın

Ses Hakkında Çeşitlemeler

Enerjinin Korunum Yasası'na göre, enerji yok olmamaktadır. Dönüşüme uğramaktadır.

Ses enerji olduğuna göre, vakumda ses enerjisi dönüşüme uğrar mı?

Uzay boşluğunda ses dalgaları nasıl yayınım yapmakta ve ne gibi bir kayba uğramaktadır?

Karadelikler tarafından, uzay boşluğunda yayınım yapan ses dalgaları yutulur mu?

Seyfettin Vuran

Aynalar

Küresel aynalardaki hesaplamalar ve özellikle aşağıda verdiğim şekille ilgili hesaplamalar konusunda aydınlatmanızı rica ediyorum.

Özgür Toprak



Avagadro Sayısı

Matematikte işlem kolaylığı sağlayan toplu kavramlar vardır. Örneğin, bir deste denildiği zaman söz edilen nesneden on tane olduğu anlaşılır. Bir düzine kavramı ise on iki tane yerine geçer.

Kimyada da bize işlem kolaylığı sağlayan, sayı küçülten bir kavrama "Mol" denir. Bir mol içinde $6{,}0221169 \times 10^{23}$ ($\cong 6{,}02 \times 10^{23}$) tane tanecik bulunur. $6{,}022169 \times 10^{23}$ sayısı sabit bir sayıdır. Bu sabit sayıya Avogadro sayısı denir. Başka bir deyişle bir atom gramdaki atom sayısına ya da bir molekül gramdaki molekül sayısına denir.

Avogadro sayısının varlığını, Amedeo Avogadro adındaki İtalyan kimyacı bulmuştur. Gaz halindeki elementlerin, birden çok atom içeren moleküllerden oluşabileceğini ilk kez düşünen ve böylece molekülleri atomlardan ayırt eden bilim adamı olmuştur.

Avogadro yasası: "Aynı basınç ve sıcaklıktaki gazların, eşit hacimlerinde eşit sayıda molekül bulunur ya da normal şartlar altında bir mol gaz 22,4 litre hacim kaplar" şeklinde ifade edilir. Bu yasa gerçekte ideal gaz için geçerliyse de uygulamada gerçek gazlar için ihmal edilebilecek bir hata payıyla kullanılır. Örneğin 1 m^3 oksijen gazının, normal şartlar altında

$$\frac{1000\,l}{22{,}4\,l} = 44{,}64$$

mol ya da $44{,}64 \times 32 = 1428{,}57$ gram olduğu bu yasa yardımıyla bulunabilir. ($1\ m^3 = 1000\ dm^3 = 1000\ l$)

Gökçe Hüsmen

Avogadro sayısını 1776-1856 yılları arasında yaşamış İtalyan kimyacı ve fizikçi Kont Amadeo Avogadro bulmuştur.

Nasıl sayılır: Atom kütlesi çok küçükolduğu için kimya işlemlerinin yapılması sırasında büyük zorluklar çıkarır. Kont Avogadro'ya inanmayan kimyacılar, bu teorinin yarım yüzyıl sonra farkına vardılar. Kimyada Avogadro sayısı şu şekilde ortaya çıkmıştır. Kimyacılar 0,012 kg= 12 gr karbonun içerdiği atom sayısını Avogadro sayısı olarak kabul etmişlerdir. Çünkü, herhangi bir elementin Avogadro sayısı kadar atomu günümüzde tartılabilir bir ağırlığa sahiptir.

Çoğunlukla Avogadro sayısı $6{,}02.10^{23}$ olarak kaynaklara geçmektedir de, asıl olarak $6{,}0221.10^{23}$ tür. Ben araştırmaların sonucunda Avogadro sayısının elde edilmesindeki bir yöntemi bulabildim. Fakat günümüzde kimyacıların 15 kadar hesaplama yolu buldukları bilinmektedir.

Nerelerde kullanılır: Avogadro sayısı ve yasası gazların molekül kütlelerinin bulunmasını, kolay hesaplanmasını ve gazların molekül kütleleriyle yoğunlukları arasındaki oran ilişkisi kurulmasını sağlar.

Avogadro sayısı kadar taneciğin oluşturduğu kümeye 1 mol denir.

Elementlerin 1 molü tartılabilir kütleye sahiptir. (F= 19 gr...gibi)

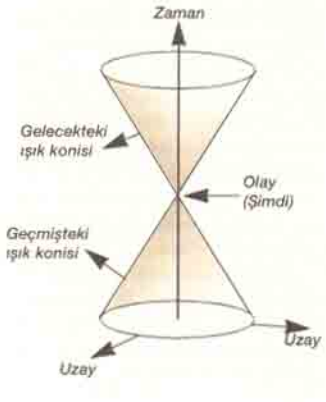
Avogadro sayısı sayesinde kimya işlemleri element atomlarının kütleleri üzerinde çok küçük sayılarla yapılmak yerine Avogadro sayısı kadar atomun (bir mol atomun) birarada bulunmasıyla oluşturulan normal kütleler üzerinde yapılır. Avaogadro yasası ve sayısı kimyanın temelini oluşturan öğelerden biridir.

İlkem Sekban Aslan

Olmayanı Görmek

Geceleri gökyüzüne baktığımızda gördüğümüz yıldızların bazıları bir süre önce yok olmuş olduğu halde biz onları hâlâ görüyoruz. Bunu şöyle açıklayabiliriz: Uzayda bir noktadan belli bir anda bir ışık darbesi yayınlandığında, zaman geçtikçe bu darbe, büyüklüğü ve konumu kaynağın hızından bağımsız bir ışık küresi biçiminde yayılır. Milyonda bir saniye sonra ışık, 300 metre yarıçaplı bir küre oluşturacak biçimde yayılmış olur; milyonda iki saniye sonra yarıçap 600 metreye çıkar ve böylece sürer gider. İçine bir taş atılmış durgun suyun yüzündeki genişleyen halkalar gibi, küreler de zamanla büyürler. Durgun suyun iki boyutlu yüzeyi ve bir zaman boyutunun oluşturduğu üç boyutlu model gözönüne getirilirse, genişleyerek ilerleyen halkalar zirvesi taşın suya düştüğü nokta olan bir koninin yüzeyini çizerler. Benzer biçimde, bir olaydan yayılan ışık, dört boyutlu uzay-zamanda üç boyutlu bir koni oluşturulur. Bu koniye, o olayın gelecekteki ışık konisi denir. Aynı şekilde geçmişteki ışık konisi denilen öteki koniyi de çizebiliriz. Bu koni ise, o olaya ışığı erişebilen geçmişteki olayları tanımlar.

P olayının geçmişteki ve gelecekteki ışık konileri uzay-zamanı üç bölgeye ayırır. Olayın mutlak geleceği, P'nin gelecekteki ışık konisi içindeki bölgedir. Mutlak gelecek, P'deki olaydan etkilenmesi olanaklı tüm olayları içerir. P'nin ışık konisinin dışındaki olaylara, P'den gönderilen işaretler erişemez, çünkü hiçbir şey ışıktan hızlı gidemez. O halde P'de





olup biten dışarıdaki olayların umurunda bile değildir. P'nin mutlak geçmişi ise geçmişteki ışık konisi uzay bölgesinin her yerinde olup bitenler bilinirse, P'de olacak olay önceden bilinebilir. P'nin geçmişteki ve gelecekteki ışık konisi uzay bölgesinin her yerinde olup bitenler bilirse, P'de olacak olay önceden bilinebilir. P'nin geçmişteki ve gelecekteki ışık konisi içinde bulunmayan uzay-zaman bölgesine "öteyer" denir. Öteyerdeki olaylar P'deki olaydan ne etkilenirler, ne de onu etkilerler. Örneğin tam şu anda Güneş sönüverse, şu anda dünyada olup bitenler bundan hiç etkilenmezlerdi, çünkü Güneş'in sönmesi olayının öteyerinde bulunacaklardı. Bu olaydan, ancak Güneş'ten bize ışığın erişmesi için gereken sekiz dakikanın sonunda haberimiz olacaktı. Çünkü o zaman dünyadaki olaylar, Güneş'in sönmesi olayının gelecekteki ışık konisi içine giremiyoruz. Görebildiğimiz uzak yıldız kümelerinden bize gelen ışık onları terkedeli milyonlarca yıl oldu. Görebildiğimiz en uzak nesneden gelen ışık yola çıkalı neredeyse sekiz milyar yıl geçti. Yani evrene baktığımızda onun geçmişteki durumunu görmekteyiz.

Ayşen Dinçer

Neden Hep Aynı Renk?

Sindirim sisteminin büyüyüp küçülen büyük kesesi midemiz, yemek borusundan gelen besin lokmalarını alarak hidroklorik asit ve mide enzimleri ile karıştırır; yağları kısmen emülsiyon haline getirir. Aradan az bir zaman geçtikten sonra pilordaki yani (mide kapısındaki) sfinkter gevşer ve işe yaramayan besinler ince barsağın ilk bölümü olan on iki parmak bağırsağına geçer, daha sonra jejenum ve ilelum adlı bölümleri geçtikten sonra kalın bağırsağa geçer ve kimüs kalın bağırsakta suyun ve özümlenebilir maddelerin soğurulmasından sonra yavaş yavaş dışkı halini alır. Öd suyunun ayrışmasından sonra maddeler dışkıya özel bir renk verir, kokuyu ise bakterilerce çürütülmüş proteinler verir. Yani kısaca dışkıya rengini öd suyu verir.

Zafer Tengilimoğlu

Bilindiği gibi besinler iki tip sindirime uğrarlar. Bunlardan mekanik sindirim besinlerin fiziksel etkilerle küçük parçalara ayrılmasını, kimyasal sindirim ise besinlerin yapı taşlarını ayrılmasında etkilidir. Dışkının renginin oluşması kimyasal sindirimde etkili olan enzimlerden safra ile ilgilidir.

Safra, karaciğerde üretilip safra kesesinde depolanır. Safta tuzları, yağ asitleri kolesterol su ve safra pigmentlerinden olur. Safra pigmentleri hemoglobinin parçalanması ile oluşmuşlardır. Safranın asıl görevi yağların sindirilmesinde etkili olmak ve artık maddelerin kokuşmasına ve zararlı bakterilerin üremesine engel olacak antiseptik görevi yapmaktır.

Safra tuzları bağırsaklarda %90 oranında geri emildiği halde safra pigmentleri geri emilmez. Eğer safra pigmentleri karaciğer ve safra kesesinden geri emilerek kana karışırsa 'sarılık' denen hastalığa neden olur. Deri ve göz akı sarı bir renk alır. Sarılık hastalığında dışkı beyazdır.

Dışkının renginin oluşmasında safra pigmentleri yanında bağırsaklarda yaşayan simbiyotik bakterilerin salgıları da etkilidir. Bu bakteriler selülözün sindirimine yardımcı olurlar ve D ve K gibi bazı vitaminleri de yaparlar.

Besinlerle birlikte aldığımız renklendiriciler ve besinlerin kendi doğal rengini oluşturan maddelerin kimyasal sindirim sırasında yapıları değiştiği veya emildikleri için dışkının rengini oluşmasında hiçbir etkileri yoktur.

Rıza İvgen

Dumansız Sigara mı?

Patlıcan, bir kültür bitkisi olup patlıcangiller familsayındandır. Tütün de patlıcangiller familyasından olduğundan patlıcan ile yaklaşık aynı özellikleri göstermektedir. Patlıcangiller familyasına ait adamotu, banotu, tütün, patates, domates, biber vs. gibi birçok bitki bulunmaktadır. Tütün yapraklarında, tanen, zamk, nişasta, reçine ve ve alkaloidler bulunmaktadır. Bu alkaloidlerin içerisinde en fazla olanı zehir alkaloitidir ve kötü kokuludur. Alkaloidler, aynı familyaya ait olan patlıcan, patates ve adamotu gibi bitkilerde de mevcuttur. Bunlardan tütün, patates ve banotu, içerisinde bol miktarda zehir alkaloiti bulunurken, patates yumrularında bulunmaz. Sadece patlıcan bitkisi değil, aynı cinsten daha birçok bitki tütünle aynı özellikler göstermektedir. Ancak, bu bitkiler tütün kadar zehirli olmadıklarından ve tütünün dumanı gibi direkt olarak akciğerlerden kana karışmadıklarından tütün yerine kullanılamazlar, yani kısacası sigara etkisi gösteremezler.

Erdem Eker

Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç

Özgür Tek

İşte kendinizi sınamanız için bir oyun daha sunuyoruz. Bu defa yaklaşık 10 yıl geriye, 1987 Sovyet Şampiyonası'na gidiyoruz. Alexander Belyavsky'nin yanında oturuyorsunuz ve rakibiniz Evgeny Bareyev. Belyavsky'e klasik bir oyuncu denilebilir, ama pek çok defa rakip karşısında gözüpek stratejiler kullanıyor ve kısır pozisyonlar karşısında yeni, taze problemler yaratıyor. Bunları gözününde bulundurarak, Beyvasky'nin hamlelerini tahmin etmeye çalışın, devamındaki varyasyonların da düşünerek daha çok puan kazanabilirsiniz. Oyunu oynamak için bir arkadaşınızdan yardım isteyebilir ya da bir kağıt parçası kullanabilirsiniz. Rakibin her hamlesinden sonra Belyvasky'nin hamlelerini tahmin edin ve kazandığınız puanları toplayarak oyun sonundaki tabloyla karşılaştırıp gücünüzü ölçebilirsiniz. Hepinize başarılar...

Alexander Belyavsky-Evgeny Bareyev, SSCB Şampiyonası, Minsk 1987, Hollanda Savunması

1. d4 f5 2. c4 Af6 3. g3 e6 4. Fg2 d5 5. Af3 c6 6. 0-0 Fd6

Şekildeki konumdan başlayarak hamleleri tahmin etmeye çalışın.



7. Ff4

3 puan. Konumda pek çok varyasyon bulunuyor ama Belyvasky bu direkt ve uygulanmış stratejiyi seçiyor. Diğer yolları: daha sonra Fa3'ü oynayacak 7. b3 3 puan alır. 7. Vc2 iyi bir hamle ve 2 puan alır aynı şekilde 7. Abd2'ye de 2 puan. 7. Ac3'e 1 puan

7. ... 0-0

8. Fxd6

1 puan. Stratejiye devam.

8. ... Vxd6

9. Ve2

4 puan. Muhteşem bir hamle, bu tür pozisyonlar için en iyisi. Vezir iki tarafa da bakıyor. İkinci iyi hamle 3 puanlık 9. Abd2.

9. Ae5 9. ... Abd7'yle karşılaşır ve puan almaz.



9. ... b6

10. Aa3

3 puan. 1 puanlık 10. Abd2 den daha cüretkar.

10. ...Aa6

11. Kac1

2 puan.

11. ...Fb7

12. exd5

2 puan. İşte zamanlamanın önemi. Fil, f5'teki piyonun korumasından uzaklaştığı için Beyaz merkezi alabilir. Eğer bu hamleyi seçip 12. ...exd5 13. Vxf5 Ae4 14. Vh5 gördüyseniz 2 puan daha ekleyin. 12. Ae5 de olabilir ve 1 puan.

12. ... exd5

13. Ab5

2 puan. Atın daha önce a3'e oynaması anlam buluyor. Beyaz, vezir kanadından tehlikeli bir atağa kalkıyor.

13. ... Ve7

14. Va4

2 puan.

14. ... Ae8

15. Kc3

3 puan. Siyah b5'teki atı geri çektirmeye çalışırken Beyaz c dikeyindeki kalelerini çiftliyor.

15. ... Aec7

16. Axc7

1 puan

16. ...Axc7

17. h3!?

4 puan. Beyazın bir çok seçeneği varken beklenmedik bir hamle. Kfc1 2 puan ama siyah 17. ...Kfc8 18. Ae5 Ae8! karşılık verebilir. 16. Ac5'e de 2 puan

17. ...Kfc8

18. g4



6 puan. Belyavsky bu hamlenin getirdiği pozisyonel avantajın onu kolay bir kazanıma götüreceğini görüp Siyah'ta yeni bir zayıflık yaratma yollarını arıyor.

18. ...g6

19. gxf5

1 puan.

19. ...gxf5

bu yolla Siyah en azından piyon konumunu düzenliyor.

20. Ae5

3 puan.

20. ... Ae8

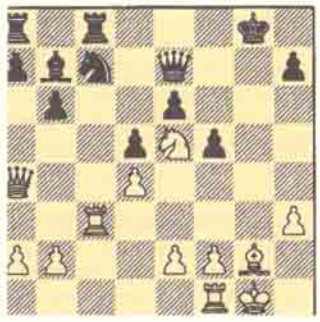
21. Kg3+

5 puan. Beklenmedik ve etkili şah kanadı saldırısı oyunun en önemli hamlelerinden biri.

21. ...Şh8

22. Şh2

3 puan.



22. ...Af6

23. Kg1

2 puan. Şh2 den sonra gelecek hamlenin bu olduğu çok açık.

23. ...Ke7

24. Ff3

1 puan.

24. ...Fc6

25. Vh3

2 puan. 25. Axc6 oynadıysanız 5 puan çıkarın. Güzelim atı işe yaramaz fille değişmek akıl alır gözükmüyor.

25. ...Kg8

26. Fh5

2 puan

26. ...Vf8

27. Kxg8+

1 puan.

27. ...Axg8

28. Vg3

3 puan. 28. ...Af6 ne yanıt verirsiniz?

29. Ag6+ hxg6 30. Vxc7 gxh5 31. Vxc6 değişimdeki kazancı görürseniz 2 puan daha ekleyin.

28. ...Fb5

29. Vh4

4 puan. Bu öldürücü hamleye Siyah daha fazla dayanamaz.



29. ...Af6

30. Ff7

3 puan. Bitirmek için temiz bir yol.

30. ...Kxf7 oynanırsa 31. Ag6+ veziri kazanır dolayısıyla siyah terk eder.

Puanlama

63-71 Büyükusta

53-62 Usta

43-52 Lig Şampiyonu

33-42 Turnuva Oyuncusu

21-32 Güçlü Oyuncu

11-20 Dikkatli Oyuncu

0-10 Satranç Meraklısı

Problem Dünyası



I) 2 hamlede mat



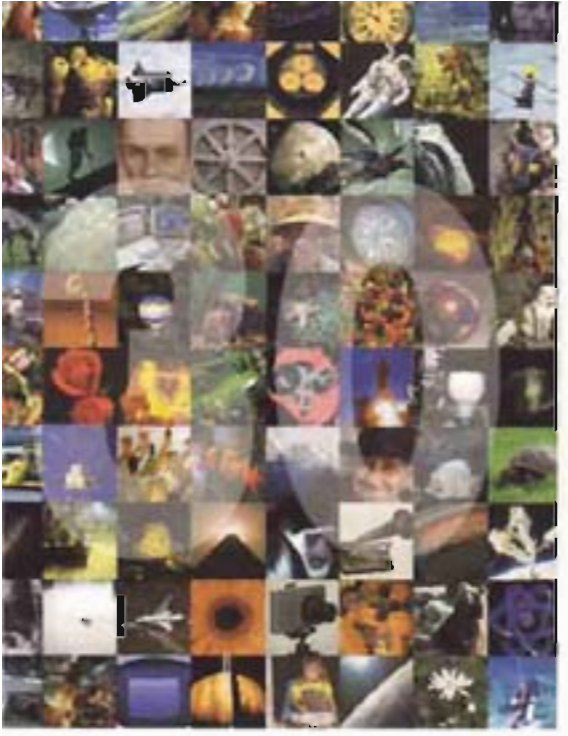
II) 3 hamlede mat



III) 3 hamlede mat

0 1. Kc2?(2. Vb2 mat) Kxb3 2. Ka2 mat, ya da 1. ...Kxb3 2. Kxa8 mat

III) 1.Vc3!! 1. ...bxc3/dxc3/Axc3/e6/exd6 2. b4/d4/Ab8+/Ae6+/Vg3/Vh3 sıyah ne yapsa 3.hamlede mat.



30. Yıla Girerken...

Bilim ve Teknik

TÜBİTAK

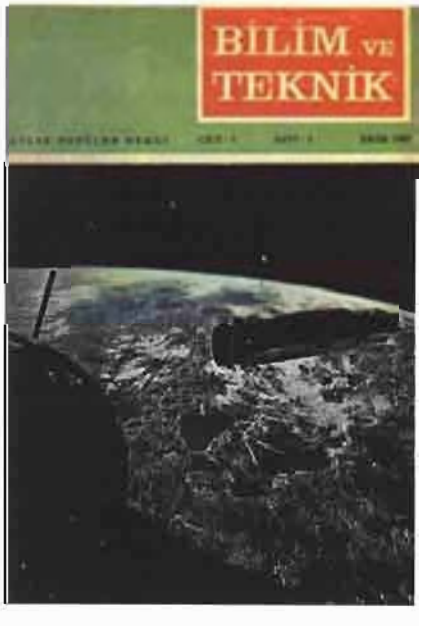
TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun 24 Ekim 1966 tarihli toplantı tutanaklarına göz atıldığında, bir "dergi"den söz edildiği göze çarpıyor. Toplantıda üyeler derginin şekil ve içeriği hakkındaki görüşlerini açıkladıktan sonra, özetle: "Çıkarılacak derginin lise seviyesindeki öğrencilere ve halka hitap edecek karakterde olmasına, dergi için amacı en iyi şekilde temsil edecek bir isim bulunmasına, bu arada 'Herkes için Bilim' ve 'Bilim Dünyası' isimleri üzerinde durulmasına karar verilmişti." Önerilen isimler tam olarak tutmasa da, anlamları ve aktarılan tümcelerdeki genel ifade, söz konusu derginin bugün çok yakından tanıdığımız "Bilim ve Teknik" olduğunu tahmin etmek güç değil. Bu toplantıdan tam 1 yıl sonra 5 000 tirajla ilk sayısı piyasaya sürülen dergi, bugün 70-80 bin tirajla alanında liderliğini sürdüren çağdaş Bilim ve Teknik'in ilk adımıydı. İlk sayı kısa sürede tükenmiş ve 5 000 adetlik ikinci baskı yapılmıştı.

Bu emekleme adımlarının ne kadar kısa sürede aşıldığı ve derginin nasıl dik ve kararlı adımlarla yürümeye başladığına tanıklık etmek için 70'lere ait sayıların başyazılarına göz atmak yeter. O yıllarda derginin editörlüğünü yürütmekte olan Nüvit Osmay, 1970'lerin başlarında yayımlanmış bir başyazısında şöyle diyor: *"Şu anda tirajımız 20 000 ve abone sayısı 3 500'ün üzerindedir. Ufak tefek kusurlarımıza rağmen şunu söyleyebiliriz ki, Bilim ve Teknik, Türk yayım dünyasında yerini almış, genç ve yaşlıların severek okudukları bir dergi haline gelmiştir, gün geçtikçe Türkiye düzeyinde her kent ve köye kadar girmektedir".* Aynı yıllarda yayımlanmış bir başka başyazıdaki benzer anlamlı paragraf şöyle: *"Bilim ve Teknik aslında gençler için çıkan bir dergidir. Amacımız onlara teknik ve bilimsel yazıları zevk ile okumalarını ve düşünmelerini sağlamaktır. Fakat bir de bakıyoruz, öğretmeler, doktorlar, mühendisler, yaşını başını almış birçok insan onun devamlı okuyucuları arasına girmiş, ondan zevk almaya başlamıştır."*

Geride bırakılan 30 yıldan sonra, Bilim ve Teknik, yerleşmiş yayın politikaları ve ilkeleriyle, bir gelenek haline gelmiş, birlikte büyüdüğü nesille özdeşleşmiş bir dergi. Dergiye uzun yıllar emek vermiş ve hâlâ Zekâ Oyunları sayfasıyla katılımını sürdüren Selçuk Alsan, bizzat okuduğu okur mektuplarından söz açıyor: *"Bilim ve Teknik'le birlikte büyüdüğünü anlatan okurlardan mektuplar aldık. Pek çok okur, dergiyi ilk-orta okul yaşlarında okumaya başladığını, ara vermeden okudukları dergi kollarının altında, lise ve üniversiteyi bitirip iş hayatına atıldığını anlatıyor. Yine bu mektupların bir kısmından, bazı okurlarımızın Bilim ve Teknik yazısından bilim-mühendislik alanlarına yöneldiklerini, şimdi başarılı birer iş adamı olduklarını öğreniyoruz."*

Bu mektupların da tanıklık ettiği gibi, artık Bilim ve Teknik, hakkında yeterli sayıda kişinin, hatta birden fazla kuşağın fikir sahibi olduğu, ayaklarının üzerinde durabilen bir dergidir. Bu görüşü derginin 5. yılını doldurduğu Aralık 1971 sayısında Nüvit Osmay bir Nasreddin Hoca fıkrasına atıfta bulunarak şu şekilde dile getiriyordu: *"Nasreddin Hoca bir gün tarlasında çalışıyormuş. Yoldan geçen bir yabancı kendisine seslenmiş ve tepenin arkasındaki bir köye ne kadar zamanda gidebileceğini sormuş. Hoca hiç sesini çıkarmamış. Adam, işitmedi diye bir iki kere daha gür sesle sorusunu tekrarladıktan sonra, bakmış ki cevap yok, bu adam herhalde sağır diyerek yoluna koyulmuş. Tam tepeye varacağı sırada arkasından Hocanın sesini işitmiş. Şaşırmış ve ne istediğini merak ettiği için tekrar gerisin geriye Hoca'nın yanına varmış. Hoca, oğul, demiş. Sen o köye tam üç satte varırsın. Adam, ağam demiş, madem ki biliyordun beni zahmete sokmadan söyleyemez miydin? Hoca sakalını okşamış oğul, demiş, ben senin nasıl yürüdüğünü bilmeden nasıl cevap verebilirdim.*

Yeni çıkan bir dergiyi alan okuyucular da tıpkı Hoca'nın durumundadırlar, nasıl gelişeceğini, düzgün çıkıp çıkmayacağını, yazıların üslubunu bilemezler. Fakat 5 yıl iyi bir ölçüdür ve her okuyucu kendine göre bir kanıya varabilir."



5 yıl gerçekten de iyi bir ölçüydü. Bugün ulaşılan, 30. yıl çok daha iyi bir ölçüdür. Peki bu 30. yıla nasıl gelindi? İlk adımlar nasıl atıldı? TÜBA Başkan Başdanışmanı Refet Erim, bu sürecin en önemli canlı tanıklarından. Erim, 1964'lerin sonunda veya 1965'lerde, o zamanki Genel Sekreter Nimet Özdaş ve onun yakın çevresindeki çalışma arkadaşlarının böyle bir derginin yayımlanmasını ilk kez düşünüp, bunu TÜBİTAK'ın hedefleri doğrultusunda bulduklarını anlatıyor. Cahit Arf gibi isimlerin, derginin ilk fikir mimarlarından olduğunu belirtiyor. TÜBİTAK'ın en önemli hedefleri arasında gençlerin bilimin önemine inandırılması, genç bilim adamlarının yetiştirilmesi gibi, yeni kuşağın potansiyelini geliştirme ilkesinden yola çıkan maddeler yer aldığı için, derginin bugün de ana hatlarıyla süren çizgisi biçimlendirilmiş. Bu çizginin neyi ifade ettiğini hiç kuşkusuz dergimizin en yeni okurları bile çok iyi biliyor ve anlıyor. Başlarda nasıl ifade edildiğini görmek ve Türkiye'de popüler bilim alanındaki en önemli, belki de biricik adımı belgelemek amacıyla ilk sayılara göz atabiliriz. Dergimizin Ekim 1967 yılında yayımlanan ilk sayısının künye sayfalarında yer alan "Amacımız" başlıklı başyazıyı yeniden okumakta yarar var:

"Araştırma; 'yeni tabiat kanunları, yeni ilkeler koymak veya bilinen olaylardan hareketle yeni sonuçların ya da yeni izlenen olayların ışığında bilinen sonuç, teori ve kanunları gözden geçirerek yeni bulguları uygulama alanına aktarmak amacıyla yapılan bilimsel çalışmalar' şeklinde özetlenebilir. Günümüzde de araştırmanın önemi, toplumların geleceği ve varlığı ile birinci planda ilgisi yönünden çok büyüktür. Özellikle yeryüzünde uluslar arasında çeşitli alanlardaki üstünlüğü ele geçirme yarışının hızlandığı bu çağda bilimsel ve teknik araştırma konusunun üzerine devletler tarafından titizlikle eğilindiği ve bu amaçla büyük paraların harcanmasından çekinilmediği görülmektedir...

Ulusların hayatında bilimsel ve teknik araştırmalara yapılan harcamaların yanı sıra, araştırıcı özelliklerini taşıyan fertlerin yetiştirilmesi de aynı oranda önemli bir konudur. Özellikle bilimsel ve teknik araştırmalara yeni girişen, araştırıcı personeli az, buna karşın kalkınmaya ve ilerlemeye muhtaç bulunan ülkelerde bu gibi elemanların sayısının arttırılması ilk yapılacak iştir.

Yurdumuzda yetişen gençlerin kabiliyetlerini ve eğilimlerini bilimsel ve teknik araştırma alanlarına yöneltmek, bu konularda çalışma hevesini gençlik arasında yaymak ve en genel anlamda bilimsel ve teknik çalışmaları halka tanıtmak temel ve uygulamalı bilimlere, tekniğin bu dalındaki buluşlara, yeniliklere ilgi duyan aydın kişilere aradıkları bilgiyi popüler bir dille ve doğru olarak verebilmek amacıyla kurumumuz bu dergiyi yayınlamaktadır.

Yurdumuzda bolca mevcut olduğuna inandığımız araştırıcı zekâların bu alana teşviki, halkımız arasında bilimsel ve teknik konuların yayılması için yardımcı olacağını umduğumuz bu derginin göreceği ilgi çalışmalarımızın ödülü olacaktır."

Bilim ve Teknik Dergisi'nin yukarıda özetlenerek aktarılan, geleneksel yayıncılık ilke ve politikaları, temel nosyon aynı kalarak bugüne değin ulaşmıştır. Bugün ulaşılan noktada farklı olarak belirtilmesi gereken tek şey, kuşkusuz 60'lara göre çok daha gelişmiş olan bilim ve teknoloji düzeyidir. Ancak, bilim ve teknolojideki gelişmelere yenileri eklendikçe ve bu gelişmeler halk kitlelerine maloldukça bunların karşıtı olan görüşler de savunmaya geçerek güçlerini arttırmaya çalışmakta. Bu yüzdendir ki, Bilim ve Teknik'in misyonu, geçen zamanla birlikte, daha da güçlenmektedir. Halk kitleleri bilim karşıtı düşünce yağmuruna tutuldukça, bunların bilimsel alternatifleri de en az aynı etkinlikte toplumun her kesimine iletilmek zorunda. Keza, Bilim ve Teknik Dergisi'nin, yayın politika ve ilkeleri ile çalışma esaslarına ilişkin, 1996 yılında son şekli verilmiş metinde şu hedef de yer almakta: *"Bilim dışı yorum ve haberin karşısında bilimsel yaklaşımı savunmak ve bu yaklaşımı toplumun gündeminde tutmak..."* Aynı metinde yer alan, derginin yayın politikasıyla ilgili maddelerin arasında şu birkaç örnek de sayılabilir: *"Dünyada yaşanmış ve yaşanmakta olan bilimsel ve teknolojik gelişmeler hakkında geniş halk kitlelerini bilgilendirmek ve bu kitlelerin bilime duyarlık kazanmasına katkıda bulunmak... Dil, biçim, içerik ve görsel malzemeyi uygun şekilde kullanarak hedef kitleyi olabildiğince geniş tutmaya çalışmak... Dünyada ve Türkiye'deki üniversitelerde, kamu kuruluşlarında ve özel sektörde yapılan bilimsel çalışmaların kamuoyuna aktarılmasına çalışmak, bilimsel çalışmayı teşvik etmek... Popüler ve güncel bir çizgi izlerken, kamuoyunun bilimsel kültür düzeyinin arttırılmasına katkıda bulunmak..."* Yine aynı belgenin derginin yayın ilkelerine ilişkin bölümünde ise, özetle şöyle denmekte: *"[Bilim ve Teknik] Bilimsel ve teknolojik çalışmaları, yeni gelişmeleri ve buluşları herkesin anlayacağı bir dille topluma aktararak bilim adamları ve halk arasındaki iletişimi güçlendirir... Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, konunun bilimselliğinden ödün vermeksizin olabildiğince popüler bir dille, duru ve anlaşılır bir Türkçe kullanarak topluma aktarılır... Yazı içeriğinin doğruluğu için, TÜBİTAK birimleri, üniversiteler ve diğer araştırma kurumlarının yol göstericiliğine başvurulur... Haber niteliği yüksek konulara öncelikli olarak yer verilir... Ele alınan konular, kolay anlaşı-*





lacak ve açık yönü kalmayacak biçimde görsel malzemelerle desteklenerek okuyucuya aktarılır... Konuların işlenişinde spekülasyona yol açmamak kaydıyla, konunun hayâl gücünü zorlayıcı ilginç yanları ön plana çıkarılmaya çalışılır."

İlk Yıllar

Refet Erim, derginin ilk başyazısında da altı çizildiği gibi, TÜBİTAK'ın, bilimsel düşüncenin gençler üzerinde yaygınlaştırılması hedefini. Bilim ve Teknik Dergisi'nin çıkarılmasının en önemli amaçlarından biri olduğunu vurguluyor. Gerçekten de, Bilim ve Teknik, TÜBİTAK'ın bugün çok sayıda olan çalışma gruplarının çoğundan önce kurulmuş. İlk kurulan gruplardan en önemlisi, "Bilim Adamı Yetiştirme Grubu" da, genç kitleyi hedefliyor. Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, verdiği burslar ve düzenlediği liseler arası proje yarışmalarıyla geleceğin bilim adamlarını ve bilime duyarlı kitlelerini yetiştiriyor. Esas olarak Bilim ve Teknik Dergisi de bu kitleyi hedeflerken, yelpazesini toplumun en geniş kesimini kucaklayacak şekilde açmaya çalışıyor. Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'yla aynı dönemde kurulan bir diğer birim, Dökümantasyon Grubu. Bilim ve Teknik Dergisi'nin kurulduğu yıllarda, bu grubun başına Daniyal Eriç getirilmiş. Eriç'e bu görevinin yanı sıra, derginin Teknik Editörlüğü ve Yazı İşleri Yönetmenliği görevi de verilmiş ve ilk sayı Eriç'in yönetmenliğinde çıkarılmış. Bu dönem, TÜBİTAK'ın, Havuzlu Sokak'taki ilk binasına artık sığamamaya başlayıp, bayındır Sokak'taki eski binasının da devreye sokulduğu bir büyüme dönemi. Derginin ilk sayısı çıktığı sıralarda, Nimet Özdaş, Genel Sekreterlik görevini Mustafa Uluöz'e devretmiş; daha önceden plan-



lanmış iki önemli projenin gerçekleştirilmesi bu döneme rastlamıştı. Bu iki proje, Bilim ve Teknik Dergisi'nin çıkarılması ile, o zamanki adıyla Gebze Araştırma Enstitüsü, bugünkü adıyla Marmara Araştırma Merkezi'nin kurulması, TÜBİTAK tarihinde önemli yer tutan iki adımdır.

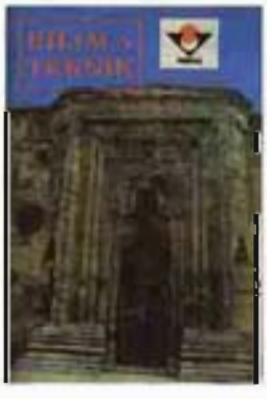
Ekim 1967 tarihinde basılan ilk sayı düşük kalitede kağıda basılı, bugüne göre daha küçük boyutta, siyah-beyaz bir dergiydi. Daniyal Eriç, kuşkusuz iyi niyetle, belki de derginin kasvetini kırmak amacıyla, derginin orta kısmına, iki sayfa, tek yapraktan oluşan, kuşe kağıda renkli baskılı bir kısım eklemişti. Bu ek yaprakta, dönemin son model arabalarından 40 kadarının küçük fotoğrafı yer alıyordu. Ancak, dergi basıldıktan sonra, dergiyi inceleyen bilim kurulu başkanı Cahit Arf, bu eki yersiz ve derginin ilkeleri açısından gereksiz bulmuş. Genel Sekreter Mustafa Uluöz de Cahit Arf'ın bu görüşüne katılmıştı. Sonuçta, 5000 tirajla basılan ilk sayının dağıtımı durdurulmuş, dağıtılmış olan sayılar da geri çekilmişti. Kuşe ek, dergilerden teker teker sökülüp, birinci sayı yeniden piyasaya sürülmüştü. Bu duruma alınan yayın kurulu üyeleri ve yönetmen Daniyal Eriç, tepki göstererek istifa eder. 30 yıl sonra yeniden değerlendirilirken bugünün değil, o günün koşulları göz önünde bulundurularak ele alınması gereken bu konu da, dergi tarihinde sadece ilginç bir anı bırakarak kapanır.

Daniyal Eriç ayrılınca, dergi yönetiminin Genel Sekreterlikçe üstlenilmesi uygun görülür. Görevin verildiği kişi ise, o zamanlar İdari İşlerden Sorumlu Genel Müdür Yardımcısı olan Refet Erim'dir. Erim o günlere ilişkin anıları sorulduğunda, teknik yetersizlikler ve yöntem belirsizliğinden söz açıyor. İkinci sayının çıkarılmasına kısa bir süre kalmışken, hazır yazı bulunmayışının yanı sıra, sürekli bir dağıtım sorununun yaşanıyor oluşu derginin yayımlanmasında karşılaşılan önemli güçlülerdi. TÜBİTAK'ın kendi araçları olmadığı için dağıtımın ön aşamalarına kimi zaman Refet Erim'in özel aracı devreye giriyormuş.

O yıllarda, profesyonel ve kalıcı bir yazar kadrosu olmayan dergideki yazılar, ilgi duyan yetenekli çevirmenlerce, yabancı dergilerden çevirilerek hazırlanıyordu. Bir diğer handikap ise, derginin kendisine ait bir bilimsel danışman ekibinin olmayışıydı. Gelen yazılar, konularına göre, o anda ulaşılabilen, TÜBİTAK içinden veya dışından güvenilir akademisyenlere okutuluyormuş. Refet Erim, bir defasında, önüne konan bir fizik yazısını, o günlerde Bilim Kurulu ikinci başkanlığı görevini de üstlenen Erdal İnönü'ye, ODTÜ'ye götürmüş. İnönü, her zamanki alçakgönüllüğüyle yazıyı itiraz etmeden incelemiş ve değerlendirmelerini aktarmış. Ancak, Refet Erim tam çıkacakken, durdurmuş ve "Ama, Refet Bey, bu işler böyle yürümez ki!.." demiş. İşler yine de yürümüş ve Bilim ve Teknik, sevilerek okunan ve her sayısı hemen tükenen bir dergi halini almış. Dergideki işleyişin yeniden ele alınışı, Genel Sekreter Mustafa Uluöz'ün ayrılıp görevi Halim Doğrusöz'e devredişine denk geliyor. Bütün yükünü Refet Erim'in üstlendiği dergiye destek olacak bir isim aranmış ve Turhan Tükel'de karar kılınmış. Zaten gazeteci olan Tükel, milli atletlerden. Hatta bir dönem Türkiye 400 metre koşu şampiyonuymuş. O sıralarda çalıştığı gazeteden ayrılmış olan Turhan Tükel, TÜBİTAK tarafından güvenilir ve bu işe uygun bir kişi olarak değerlendirilmiş ve derginin teknik yönetmenliğini üstlenmişti. Ancak, Halim Doğrusöz, dergiyi biraz daha kurumsallaştırmak istediğinden arayışlarını sürdürür. Bu noktada büyük bir rastlantı sonucu, yine eski atletlerimizden Cüneyt Koryürek devreye girer. Koryürek, o sıralarda bir basın tanıtım şirketinin sahibidir. Şirket, derginin tüm teknik ön hazırlığını, basım ve dağıtımını kapsayan bir paket teklifle gelir ve kabul edilir. Şubat 1969'da yayınlanan kapağında Güvenpark'ta oturan, yüzleri gaz maskeli insanların fotoğrafı olan sayı, derginin bu dönemine dair Refet Erim'in hatırında kalanlardan.

Daha sonraları bu da yeterli bulunmamış olmalı ki, tam zamanlı olarak TÜBİTAK'ta çalışacak bir yayın yönetmeni aranmış ve Nüvit Osmay'da karar kılınmış. Nüvit Osmay, o sıralarda DKD (Düşün Konuş Dinle) adı verilen, her türden ilginç tartışmanın düzenlendiği bir derneğin yöneticisidir. Nüvit Osmay, derginin yayın yönetmenliğini üstlenmiş ve uzun bir dönem boyunca sürdürmüştür. Bu dönem, Bilim ve Teknik'in temel motiflerinin belirginleştiği, kabaca varlığını hissettiren "popüler bilim dergisi" kavramının altının doldurulmaya çalışıldığı önemli bir dönemdir. Derginin içeriğinin geleneksel tarzına kavuşması ve tirajındaki yükseliş uzun ömürlü ve kabul görmüş bir derginin işaretleri.

Halim Doğrusöz o günleri şöyle dile getiriyor: "*Dergiyi iyi bir biçimde çıkaracak bir isim aranıyordu. Nihayet, Nüvit Osmay'da karar kılındı. Nüvit Bey, yayıncılık ve kültür konularında deneyimli, 'bilge' bir insandı. Yayıncılıktan büyük bir heyecan duyuyordu. Kaliteli bir derginin en önemli anahtarı işte bu heyecan. Başkanlık, derginin nasıl hazırlandığı konusundaki ayrıntılarla ilgilenmezdi. Dergi kendi iç işleyişine, belli bir düzene sahipti. O günlerden hatırladığım en önemli şey, Bilim ve Teknik'in kaliteli ve bizim için sorunsuz bir biçimde, neredeyse 'kendiliğinden' çı-*











kıyor olayı." Selçuk Alsan da, Nüvit Osmay'a ve o günlerdeki dergi kadrosuna ilişkin izlenimlerini şöyle aktarıyor: "*Derginin ünlü editörü Nüvit Osmay ince, uzun, beyaz saçlı, kibar, zarif ve güler yüzlü bir centilmendi; ancak o güler yüzün arkasında derin bir ciddiyet ve iş disiplininin saklı olduğunu kısa sürede öğrenecektim. Hataları yakaladığında bir bilim adamı ciddiyeti ve aklıselimi ile onların üstüne giderdi. Eski Bilim ve Teknik yazarları arasında Sadullah Öktem haricinde yalnız Nüvit Osmay'ı ve Ergin Konur'u tanıdım. Nüvit Bey durmadan çeviri yapar, dergiye çok büyük katkılarda bulunurdu. Sekreteri Bilge Hisarcıklılar'a (şimdi emekli oldu) bütün yazıları okutur ve yanlışları kendisi düzeltirdi. Dergi hemen hiç baskı hatası olmadan çıkardı. Yazılara sansür uygulamazdı; cevirdiğim hiç bir yazı geri çevrilmemiştir. Ancak Rusça'dan bazı bilimsel yazılar çevirmemize bir gazeteden belli amaçlarla eleştiri geldi. Nüvit bey onlara gerekli cevabı vermişti: hiçbir ayırım yapmadan dünyadaki bilimsel buluşları veriyorduk biz. Sansür uyguladığımızda kalitemiz düşer, tek yanlı ve aydın bir dergi haline gelirdik tabii ki. Derginin kaliteli bir yayın hayatı sürdürmesinde Nüvit Osmay'ın hizmetleri çok büyüktür, unutulamaz.*"

Nüvit Osmay, Ekim 1973 tarihli başyazısında kısa sürede edinilen bu başarının önemini ve geleceğe dair uyandırdığı ümitleri şöyle aktarıyor: "*Dört yıl içinde iki İngiliz, bir Alman popüler bilim ve teknik dergisi kapanmıştır. Çünkü okuyucu ve ilan miktarları onların yaşamasına yeterli gelmemiştir. Bizim de sizlerin katkısıyla bütün amacımız Bilim ve Teknik'in bir gün kendi yağıyla kavrulmasını sağlamaktır.*" Bu dileğin gerçekleşmesi uzun yıllar almışsa da, derginin yayın yaşamı boyunca hep önemli adımlar atılarak ilerlenilegelmiş.

O günlerin tartışma konuları yayın ilkeleri ve hedefleri hakkında fikir edinmek için, 1970'lerde yayınlanmış birkaç başyazıdan derlenmiş şu metinc göz atmak yeterli olabilir: "*Bilim ve Teknik bir ansiklopedi değildir. Fakat ilgili bilgileri bir araya toplayarak herkesin kitaplığında arayacağı bir konuda oldukça bilgi bulmasına çalışıyor. Bilim ve Teknik dünyaya açılan pencere olmak üzere yola çıkan popüler bir dergidir, yani herkese hitap eder ve onu okuyan herkesin, içindeki makaleleri severek okuması temel amaçtır. Yani o da okuyucunun dünyasında yaşamak, okuyucu gibi düşünmek, onun ilgi, bilgi zevk ve ihtiyaçlarını göz önünde tutmak zorundadır.*

Bilim ve Teknik kafanızdaki her soruya cevap vermek gibi bir iddia ile çıkmamaktadır, onun amacı sizin kafanızda daha çok ve daha yeni soruların oluşmasını sağlamaktır ve biz daima yazıları-

Bilim ve Teknik'in Çocukluğu ve Büyüklüğü

Selçuk Alsan
Doç. Dr., TÜBİTAK Tıp Dokümantasyon Başkanı

Tam 25 yıl önce güzel bir yaz günü TÜBİTAK'ın Kızılay, Bayındır Sokak'taki eski binasının kapısından içeri adımını atıyordum. Saat 17.30 du; aceleetmem gerekiyordu; çünkü saat 18.00'de mesai bitiyordu ve işe alınmak için o gün son gündü. Gazetede, TÜBİTAK Dokümantasyon Merkezinin, o zamanki adıyla TÜRDOK'un, İngilizce bilen bir doktor aradığını duymuştum. Bu kasvetli, dört katlı, sarı yüzlü binanın merdivenlerini heyecanla tırmandım. Acaba geç kalmış mıydım? Hayır, geç kalmamıştım. TÜRDOK Müdürü kimya yüksek mühendisi Kemet Burian beni güleryüzle karşıladı. Hemen ertesi günü bir İngilizce sınav... tam not almış ve TÜRDOK'ta tıp uzmanı olarak işe başlamıştım. O zamanlar TÜBİTAK Genel Sekreteri (Başkan yerine bu sözcük kullanılıyordu) Profesör Muhammet Mirapoğlu idi. Kendisini birkaç yıl önce kaybettik. İşe alınışımı Muhammet Bey de onaylad; bunun için odasına gittiğimde Prof. Cahit Arf ile oturuyordu; ne kadar aylık istediğimi sordu; ben "ayda 4500 lira" deyince biraz düşündü ve Cahit Hoca'ya sordu: "Ne dersin, verelim mi?", Cahit Hoca, yüzünde insan sevgisi ve yıllık taşıyan geniş bir gülümseme ile, "verelim gitsin" demişti.

İşe başladıktan kısa bir süre sonra önüme bir dergi bıraktılar; üzerinde Bilim ve Teknik yazan ince (36 sayfa), şirin bir dergi; o zamanlar fiyatı sanırım 250 kuruş di. İçi birbirinden ilginç ve öğretici yazılarla doluydu. İç kapakta o zaman da büyük Atatürk'ün ünlü sözü yer alıyordu: "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, tendir". Yine iç kapakta Sahibi: TÜBİTAK adına Prof. Dr. Muhammet Mirapoğlu ve Editör: Nüvit Osmay yazmaktaydı. Nüvit Osmay, Kemet Burian'dan benim Amerika'da 5, Kanada'da 4 yıl kalarak İç Hastalıkları ihtisası yaptığımı, İngilizce, Fransızca ve Rusça bildiğimi öğrenmişti. Nüvit Osmay'la tanıştım sonunda. Benden Bilim ve Teknik'e yazı yazmamı istedi, ben de severek kabul ettim. Böylece 25 yıldır sürmekte olan Bilim ve Teknik serüvenim başlamış oldu.

Popüler bir bilim dergisinde yazmak bir çeşit öğretmenliktir. Öğrencilerinizin sayısı onbinlerle ölçülür; siz onları göremezsiniz, onlar da sizi göremez. Çünkü sınıf yerine sayfalarda buluşursunuz. Öğrencileriniz değişik toplum tabakalarındandır: zengini, yoksulu; başarılı olanı, olmayanı; bakkalı, hamalı, tezgâhtarı (Bilim ve Teknik okurları arasında bunlara rastladım; "Abi, her ay derginiz heyecanla bekliyor ve okuyorum; bazı şeyleri anlamasam da kafama birşeyler giriyor ve ben bununla gurur duyuyorum" diyenlere rastladım) ya da doktoru, mühendisi, hâkimi, avukatı, temel bilimcisi vb. Okuldan bir farkı da şudur popüler bilim yazarlığının; siz öğrencilerinize not vermezsiniz; öğrencileriniz size not verir. Yapılan anketler öğrencilerin öğretmenlere verdiği notlar olarak düşünülebilir. Bu 25 yıl boyunca yapılan dört ankette (1987, 1989, 1992, 1995) en çok beğenilen köşenin yazarı olmak da benim için ayrı bir gurur nedenidir.

Bilim ve Teknik Dergisi'ndeki yazılarım neyi amaçladığını daha açık seçik ortaya koyabiliriz: Bilim kültürü vererek halkın beynini boş inançlardan, safsatalardan korumak ve bilim adamına kendi konusu dışındaki bilimleri anlayabileceği bir dille anlatarak onu aydın ve bilge rütbesine yükseltmek. Hangi meslekten olursa olsun, kara delik, kara madde, kuasar, pulsar, süpernova, nova, galaksi, kuantum, rölativite, kaos, fraktaller, virüs, DNA, gen, gen mühendisliği, büyük patlama, büyük çökme, kuarklar vb. deyince yüzünüze boş boş bakan bir insana aydın diyebilir misiniz? Bilim ve Teknik Dergisi bilim ve akıl yolunda, uygar insan, aydın ve bilge yaratma yolunda dev adımlarla ilerliyor. Atamızdan kalan iki manevi miraston birincisi bilimse ikincisi akıldır. Bu nedenledir ki Bilim ve Teknik ilk kuruluş yıllarından beri sayfalarında zekâ bilmecelerine ve satranca yer vermiştir. İlk birkaç yıda son sayfada Düşünme Kutusu adı altında bazı bilmeceler soruluyordu; giderek



mızla bunu teşvik etmeye çalışıyoruz, çünkü şuna inanıyoruz ki, siz ne kadar çok sual sormaya alışırsanız, o kadar çok şey ile ilgilenecek ve nereden olursa olsun bu soruların cevabını bulacaksınız. Zira bir şeyi uzun zaman aramayı öğrenirseniz, bir gün onu nasıl olsa bulursunuz. Bir bilgin şöyle der, birşeyi uzun zaman boş yere ararsanız, birgün onu aramadan bulursunuz. İşte istediğimiz budur.

Bilim ve Teknik her sayısında Dünyaya açılan pencereyi büyütmeye çalışmaktadır. Fakat sizlerden de bir ricamız var, insanın birşeye tam sahip olabilmesi için ona kendinden de birşeyler vermesi gerekir. Sizin de katkınız, onu benimsemek, dost ve arkadaşlarınıza ısrarla tavsiye etmek olmalıdır. Yardımınıza şimdiden teşekkürler." Derginin ilk yıllarına ilişkin, belgelenmesinde yarar olan konulardan biri de, derginin popüler bilim

bu bilmecelerin kalitesi yükseldi. Ben dergide bilim yazıları yazmaya başladıktan (1971) kısa bir süre sonra Düşünme Kuzusu'nu üstüme aldım. Bütün dünyada o kadar çok zekâ geliştirici problem yayınlanıyordu ki her sayıya 9-10 bilmece bulmam hiç de zor olmadı. Bazılarında "problem çözme hastalığı" vardır (onlardan biri de benim; bir problem üzerinde sabahlara dek düşündüğüm, günlerce uğraştığım çok olmuştur); bu gibiler nerede problem görseler, tavuk kızartması bulmuş aç gibi üstüne atarlar. Bugün matematiğin bir dalı eğlence matematiğidir (recreational mathematics); Amerika'da Journal of Recreational Mathematics yayınlanmakta, çok üst düzeyde zekâ soruları vermektedir. Eski SSCB'de 1970'te büyük Rus matematikçisi Kolmogorov tarafından kurulan Kvant (= kuantum) adlı popüler matematik ve fizik dergisinin mükemmelliği de tartışılmaz; baştan sona renkli resim ve şekillerle her sayıda 100-150 problem veren bu derginin dünyada benzeri yoktur. Rusça bilmenin bir de Moskova Matematik Olimpiyatları'nı izlemede yararı oluyor. Her yıl tekrarlanan bu yarışmalarda çok kaliteli sorular soruluyor. 25 yıldır Bilim ve Teknik dergisinin 1992 yılına kadar Düşünme Kuzusu ve 1992'den beri Zeka Oyunları köşesini yazmaktayım. Üç dilden yayınları izleyerek bu köşeyi hazırlıyorum. Ülkemizde düşünme-zekâ potansiyeli mevcuttur. Düşünme Kuzusu cilt I ve II kitabım iki yılda 3. baskıyı, Düşünme Kuzusu (yepyeni 500 bilmeceli 2. baskıyı yaptı. Dünya Zeka ve Matematik Olimpiyatları'nda fena dereceler almıyoruz (1992'de 75 ülke arasında Dünya Dördüncüsü olduk).

Bu arada satranca da değinmek istiyorum. 1970'li yıllarda Bilim ve Teknik'in satranç problemlerini Sadullah Ökcem veriyordu. Sadulah'la arkadaştık. O hiç evlenmedi. Elektrik yüksek mühendisiydi. Aşağa Ayrancı'da Şair Nedim Sokağındaki apartmanına gittiğimde şaşırmıştım: evde yalnız bir yatak, bir masa, iki iskemle ve satranç takımı vardı. Bir trafik kazasında yok yere yitirdiğimiz bu satranç dehası, satrançtan başka hemen hiçbir şeye ilgi duymuyordu. Bana "Doktor, satrançla benim arama kimse girmesin diye evimi boş tutuyorum" derdi. Evet, konuk bile istemiyordu; ancak satranç oynayan konuğa yer vardı evinde. Birçok turnuvada birincilikler almıştı. Satranca inanılmaz bir hızla oynardı. "Hoca" denen biriyle hamlesi 10 saniyeden satranç oynadıklarında gülmekten kırılırdık: Temel Reis'le Kabasakal gibiydiler; durmadan birbirlerini kızdırırlardı. Hem oynarlar, hem birbirlerinin moralini bozacak sözler söylerlerdi. Sadullah hemen daima kazanırdı. Benim Rusça bildiğimi bildiğinden oynarken Şah! diyecek yerde şaka yolu "Şchovski Doktor" derdi. Ona Rusçadan bazı satranç problemleri tercüme ederdim. Ölüm nasıl da bu büyük beyni aramızdan çekip aldı. "Ölüm, adın kalleş olsun!". Bilim ve Teknik Dergisi'nde ben de satranç sayfaları yazdım. Çok ilgi gören bir satranç problemleri yarışması düzenledim; kazananlara ödüller verildi. Bilim ve Teknik'de bir hayli uzun süre Satrançta Ustalık Dersleri adı altında Sovyet satranç şampiyonlarından alınmış dersler verdim.

Bilim ve Teknik 30 yıldaki en büyük atılımını Ocak 1994'te gerçekleştirdi. Derginin boyu büyüdü, sayfa sayıları arttı ve baskı Avrupa dergilerini aşan bir mükemmeliğe erişti. Prof. Tosun Terzioğlu başkanlığında Zafer Karaca'nın editörlüğü ve seçkin bir kadro ile dergi inanılmaz bir gelişme gösterdi. Seçilen konuların ilginçliği, yanılmaz baskı, resimlerin canlı renklerle çok net çıkışı, Üniversite'den ve dışından konu uzmanlarının yorumlarına yer verilişi, tavla, briç, satranç, zeka oyunları köşeleri, elektronik, bilgisayar, biyoloji, astronomi, yeni buluşlar, okuyucu soruları, okuyucu mektupları, forum vb. sayfaları, Bilim ve Teknik'i gerçekten de Avrupa standartlarının bile üstünde bir dergi konumuna getirdi. Bugün 25 kişiyi bulan bir kadronun gecesi gündüzü çalışmaları ve birbir özveriyle bu mükemmeliğe erişen Bilim ve Teknik, gerçekten, TÜBİTAK'ın, Türk biliminin, Türk zekâsının ve Türk okurunun yüzünün akıdır. Kendilerine sürekli başarılar ve yeni hamleler diliyorum. O'nun o tatlı sesini duyar gibiyim, 10. yıl nutkunu söyler gibi söylüyor: "Benim manevi mirasım bilim ve akıldır".

dilinin yanısıra, genel olarak Türk dilinin sadeleşmesi ve yabancı dildeki sözcüklerin doğru Türkçe karşılıklarının bulunuşuna yaptığı katkılar. Aşağıdaki satırları okurken, bugün bir ilkokul öğrencisinin bile sıkça kullandığı türden sözcüklerin hangi çabalarla dilimize kazandırıldığına şaşırmamak ve Bilim ve Teknik'in bu konudaki katkılarına sevinmemek elde değil. 1970'lerde yayımlanmış baş yazılardan derlenmiş şu satırlara bir göz atalım: "*Molière'in bir sözü vardır, 'Bizi anlamışlarsa, bu iyi konuştuğumuzun delilidir.' der. Biz dergimizde buna elimizden geldiğince dikkat ediyor ve herkesin anlayacağı bir dil uygulamaya çalışıyoruz. Bunun için de mümkün olan yerlerde bazen eski ve yeniyi bir arada vermekteyiz. Uçlara kaçmamaya dikkat ediyor ve ortayı muhafaza ediyoruz. Eski, fakat halen kullanılmakta olan bir kelime ile o anlamı daha anlaşılır bir şekilde ifade etmek kabil oluyorsa, o kelimeyi kullanmakta tereddüt etmiyoruz.*

Amacımız dil hocalığı değil, herkesin anlayacağı bir dille okuyucularımızın büyük kısmını tatmin etmektir. Fakat herkes tarafından benimsenen yeni kelimeleri de kullanmaktan bir an bile geri kalmıyoruz. Örneğin, 'katkı' kelimesi yerleşmiş ve eskiden karşılığı olmayan bir boşluğu doldurmuştur. Onu her zaman severek kullanıyoruz. Fakat en seçme yazarlar tarafından bile değişik anlamlarda kullanılan "yaşantı" gibi kelimelere daha ihtiyatla yaklaşıyoruz.

Karabük'ten bir okuyucumuzdan aldığımız bir mektupta bize kullandığımız dil bakımından eleştirmeler yağdırılmıştır. Olağan, olasılık, süreç gibi kelimeleri anlamıyor ve hiçbir yerde bulamıyormuş. Dil konusundaki ilkelerimizi birkaç kere açıklamıştık. Memleketin tanınmış, iyi Türkçesi ile ün kazanmış yazarlarını izliyoruz ve onların kullandığı tutulan her yeni kelimeyi zamanla sindi-

re sindire kullanıyoruz. Olağan, olasılık gibi kelimeleri Türk Dil Kurumu'nun sözlüğünde bulmak kabildir. Süreç kelimesi okuyucumuza biraz yabancı gelmektedir, fakat acaba onun yerine eski karşılığı olan "vetire" yi kullansak hoşuna gider veya daha iyi anlar mıydı?"

Bilim dili olarak Türkçe'nin gelişimini desteklemek ve genel olarak duru ve anlaşılır bir Türkçe'nin yaygınlaşmasına katkıda bulunmak bugün de Bilim ve Teknik Dergisi'nin hedefleri arasında. Özellikle Türkçe'nin yazım konusunda hep tartışmaya yol açan yanlarından, ayrık mı bileşik mi kullanılması gerektiği hep şüpheye yol açan kimi sözcükler yüzünden, yazarlar yazım kılavuzlarını hep ellerinin altında bulunduruyorlar.

Gelinen Nokta

Derginin bugününün bu yazının kapsamında anlatılması kolay değil. Dergi kadrosunun nasıl çalıştığı ve teknik hazırlıklar "Bilim ve Teknik Nasıl Yayınlanıyor" vb. başlıklı ayrı bir yazının kapsamını oluşturacak nitelikte. Ya da "Görünen köy kılavuz istemez" atasözüne sığınarak okuyucunun zaten elinde tuttuğu dergiyi okuyarak Bilim ve Teknik'in bugünü hakkında birinci elden bilgi aldığı öne sürülebilir. Gerçekten de son yıllarda geçirdiği "gözle görülür elle tutulur" teknik değişiklikler ve 30 yıldır izlenen popüler bilim yayıncılığı ilkeleriyle Bilim ve Teknik kılavuz gerektirmiyor. Derginin ilk kez bugünkü boyutları ve iç tasarımıyla piyasaya sürüldüğü Ocak 1994 sayısının başyazısında Sorumlu Yazı işleri Müdürü Zafer Karaca sözlerine şu paragrafla başlıyor: "*Yirmiyedi yıl, hem Bilim ve Teknik Dergisi'nin, hem de okuyucularının yeni yılı... Yeni yıllarda öncelikle eskiler anılır. Yirmialtı yıl önce Bilim ve Teknik Dergisi'nin yayınına nasıl başlandığı ve bu çabanın yıllarca nasıl sürdürüldüğü de sayfalar dolusu anlatılabilir. Ancak, dergimizin ulaştığı düzeyin anlatıldığı hiçbir sayfa elinizdeki dergi kadar gerçek ve satırlarını okuduğunuz sayfalar kadar açıklayıcı değildir.*"

Bilim ve Teknik'in Ocak 1994'te başlattığı, biçim ve içerik bakımından yenilenmiş yayıncılık anlayışı meyvelerini vermeyi sürdürüyor. Okurlarının karşısına yepyeni, pırıl pırıl bir yüz ve dopdolu bir içerikle çıkan Bilim ve Teknik, yan ürünler de vermeye başladı. Çocuk dergisi eki, madalyonun görünen yüzü. Diğer yüzde yer alan, basın kuruluşlarına ulaştırılan bilim haberleri, danışmanlığı üstlenilen belgeseller, çeşitli radyolara hazırlanan veya konuk olarak katılınan programlar, bu yıl ikincisi düzenlenen fotoğraf yarışması bu yan ürünlerin arasında sayılabilir.

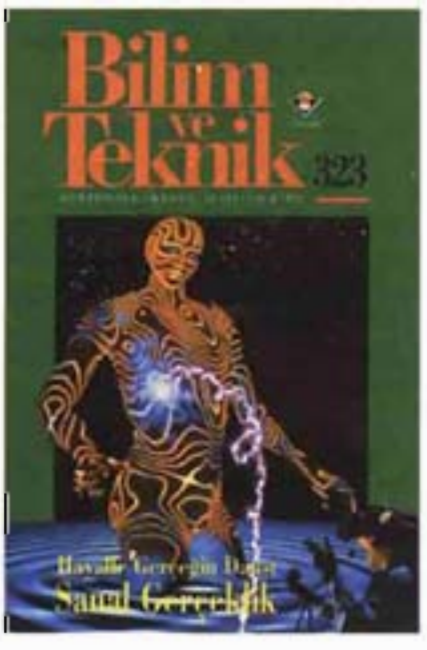
Selçuk Alsan, derginin 30 yılı ve çağdaş popüler bilim yayıncılığı hakkındaki görüşlerini şöyle dile getiriyor: "*Bilim ve Teknik ben yazmaya başladığımda (1971 yılı) 5 yaşındaydı; bugün 30 yaşında. Yıllar boyu üç dil üzerinden her bilim dalından topladığım bilgileri dergime vermek benim için hayatın bir parçası oldu. Popüler bilim dergilerinin bir amacının da meslekler arasındaki duvarları yıkmak olduğunu söyleyebilirim. Popüler bilim yazıları, bilim diliyle yazılsa, en okumuşların bile anlayamayacağı konuları size tanıtıyor; bilimler arasındaki duvarları yıkıyor. İnanmazsanız Feynman'ın Kuantum Fiziği Dersleri kitabını okumayı deneyin. Fizik diliyle yazıldığından anlayamazsınız.*

Başka hayatları ve başka meslekleri tanımamak, insanları anlamamak, hayatı derinliğine tanımamak demektir. Başka insanları, başka ülkeleri, başka bilimleri ve başka düşünceleri tanımak hoşgörü getirir. İnsanlar bilemedikleri şeylerden korkarlar; korkan insan zalim ve saldırgan olur. Bu usavurmayı devam ettirirsek bilgiyi arttırmak korkuyu, zulmü ve saldırganlığı önler; barışa ve hoşgörüye giden yolları çiçeklerle bezer. Bir suyu durmadan ısıtırsanız sonunda su kaynar ve buhar haline dönüşür. Niceliksel birikimler (sıcaklık artışı), bir nitelik değişikliği doğurmuştur (suyunun buhar hâline geçişi). Benzer olarak bir insan diğer hayatları ve bilimleri öğrendikçe bilgi derecesi artar ve nihayet öyle bir an gelir ki o insan "bilge" haline dönüşür; bilge olmak için bilgi gerekir, ama yeterli değildir; bilge, bilginin üzerine sonsuz bir iyilik, ahlak, olgunluk, anlayış, barış ve hoşgörüyü eklemiş kimsedir."

Bilimsel düşünüşün, temel bilimsel bilgi dağarcığının ve son bilimsel gelişmelere dair haberlerin toplumun tüm kesimlerine ulaştırıldığı daha nice 30. yıllara Bilim ve Teknik Dergisi'yle girmek dileğimizle...

Özgür Kurtuluş

Konu Danışmanı: Refet Erim
TÜBA Başkan Başdanışmanı







Ariane 5 ve Çevre



Avrupa Uzay Ajansı (ESA, European Space Agency), 1964 yılında Fransız Ginesi'ne yerleşmeden önce Kourou ancak yüz kişinin yaşadığı, sakinlerinin genellikle koyu tropikal ormanda ya da Atlas Okyanusu'nun sıcak ekvatoral sularında avlanarak geçindiği sessiz bir sahil köyü idi. ESA'nın uzay üssü bugün 96 000 hektar alan kaplıyor. Bu alanın tamamı ormandan dönüştürülmüş. Artık ağaçların olduğu yerde roketlerin birleştirildiği, yakıtlarının konulduğu ve uçuşa hazır hale getirildiği dev binalar var. Birkaç haftada bir ormanın sessizliği bir roketin kükremesi ile bozuluyor. Mühendislerin yeni Ariane 5 roketinin son denemelerini yaptıkları son aylarda sessizliğin bozulma sayısı da artmış.

Avrupa'nın ticari uydu pazarındaki (yıllık yaklaşık 3 milyar dolar) egemenliğinin artmasını sağlayacak bu roket, bir önceki model olan Ariane 4'e göre 2 kat kargo taşıyabiliyor. Roketin kalkış sırasındaki itme gücünün yaklaşık %90'nını sağlayan katı yakıt iticileri ve iticilerden sonra devreye giren ana motor Avrupa'da bugüne dek üretilmiş olan en büyük motorlar. Ancak tüm bu teknik ilerlemelerden bir tanesi, ESA'nın açıkladığı bültenlerin hiçbirinde yer almıyor. Ariane 5'i fırlatmak için gerekli olan inanılmaz miktardaki yakıt nedeniyle, ajans ilk defa fırlatmanın çevre üzerindeki etkilerini de hesaplamak zorunda. Katı yakıt iticilerinden her biri 237 ton yakıt içeriyor. İticiler sadece iki dakika boyunca yanıp, 156 ton alüminyum oksit, 128 ton karbon monoksit ve karbon dioksit, 96 ton hidroklorik asit, 36 ton azot, 14 ton hidrojen ve 24 ton su buharı açığa çıkarıyorlar. Bunların hepsi fırlatma üssünün yakınlarındaki ormana ve denize dökülüyor. Aslında, ESA tüm bu kirlenmeden haberdar. Zira 1987 yılında Fransız Milli Uzay Ajansı'na (CNES) fırlatmanın tüm boyutlarının incelendiği 6 ciltlik bir rapor hazırlatmış. Bu raporun son iki cildi ise çevresel testlerlerin sonuçları ile biyologlar, botanikçiler ve ekologlar tarafından sağlanmış delillerden oluşuyor. Bilim adamları itici roketlerin atık gazlarından oluşan serpintinin, çevredeki orman üzerindeki etkilerini araştırmışlar. En önemli sorunun, yanan itici gazın titreşim yoluyla rokete zarar vermesini önlemek için atık gaza püskürtülen suyun oluşturduğu fazla miktardaki hidroklorik asit olduğuna karar verilmiş. Su, atık bulutunu çevredeki orman üzerine çöreklenen bir zehir yağmuruna çevirmekte.

CNES'in araştırmasında da görev alan, Toulouse'daki Milli Veterinerlik Okulu'ndan toksikolog Claude Petit,doğal ortamlarında bulunan hayvanların nasıl etkilendiğini görmek için, inceleme yapılan yerlere kafesler içerisinde fareler yerleştirmiş. Test alanının 2 kilometre uzağında bile farelerin akciğerlerinde asit dağlamasına rastlamış. Hayati tehlike arz etmese de, test alanının 10 kilometre ötesindeki kafeslerde bulunan hayvanlarda da asit yanıklarına rastladığını belirtiyor.

Benzer bir testte Jean-Pierre Garrec, fırlatma alanının yakınlarına turp ekmiş. Bitkilerde, hidroklorik asit kirliliğinin klasik belirtisi olan ölü ve delikli yapraklarla karşılaşmış. Garrec, her denemeden sonra çevredeki bitki örtüsünün bir "asit şoku" yaşadığını belirtiyor. Hem Petit hem de Garrec, denemelerin bitkiler ve hayvanlar üzerinde belirgin kısa dönem etkileri olduğunu iddia ediyorlar. Ancak eldeki kanıtlardan, Ariane 5 programının tam hızıyla çalışmaya başladıktan sonra neler olabileceğini tahmin etmenin zor olduğunu söylüyorlar. Programa göre, yılda sekiz Ariane 5 uçuşunun yapılması gerekiyor. Garrec'e göre 1993 Şubat'ından bu yana denemeler yapılmasına rağmen, her denemeden sonra ormanın kendisini toplarlamak için aylarca zamanı olmuş. Ariane 5 projesi bir kez başladıktan sonra her altı haftada bir uçuşun yapılması gerekiyor. Bu süre ise ormanın kendisini toparlaması için yeterli olmayabilir.

Gine Uzay Üssü yardımcı yöneticisi Jean-Marc Andre ise denemeler başlamadan önce yapılan test sonuçlarının Fransız hükümetine yollandığını; sonuçlar aşırı bulunmadığı için de testlere başlandığını belirtiyor. Bu sonuçlara göre fırlatmaların çevre üzerinde etkisi çok az. Gine' deki toprakta fazla miktarda alüminyum bulunduğu için alüminyum oksitin etkisi sınırlı kalıyor. Aslında, ESA'nın elinde yeni roketin çevresel etkilerini diğer uzay programları ile karşılaştırabileceği veriler yok. NASA benzer uçuşlar yapsa da, uzay mekikleri farklı itici gazlar kullandığı için atık gazlar bire bir karşılaştırılamıyor. Ayrıca NASA'nın Kennedy Uzay Üssü, ESA'nın Fransız Gine'sindeki yerinden çok farklı. Kennedy Üssü 1950'lerde deniz doldurularak oluşturulduğu için toprakta çok fazla miktarda deniz kabuğu var. Bu kabuklardaki kalsiyum karbonat fırlatma sırasında oluşan hidroklorik asidi bağlıyor.

Ariane 5 füzesinin uzun vadede yol açtığı etkiler tartışılırken, katı yakıt roketlerinden çıkan atıkların stratosferde yarattığı diğer etkiler de araştırılıyor. 1991 yılında Edinburgh Üniversitesi'nden Robert Harwoord uzay roketlerinin ozon tabakasını nasıl etkilediğini incelemiş. Araştırmalarını 9 mekik ve 6 Titan roketinin uçuşuna dayandırmış. Ortaya çıkan sonuca göre, bu katı yakıtlı roketler atmosferdeki ozon tabakasını yılda yaklaşık % 0.1 olacak şekilde inceltmiş. Yılda 8 Ariane 5 uçuşu bu zararı daha da artıracak.

2000 yılına kadar Ariane 5 roketi, Ariane 4'ün yerini tamamen alacak. Uzaya daha büyük ve ağır uydular göndermek isteyen telekomünikasyon firmaları yüzünden Ariane 4 yetersiz kalmış. Ariane 5, alçak dünya yörüngesine 17 ton, yer istasyonu yörüngesine de 7 ton kargo taşıyabilecek kapasitede. ESA, bu sayede ticari fırlatma pazarında birkaç yıl daha hüküm sürecek. Ancak çevresel etkilerin tamamen ortaya çıkabilmesi için bu süreden daha fazlasına ihtiyaç var. Ajans şu anda, Gine'de fırlatma alanının çevresini bir doğal parka çevirip, avlanmayı yasaklamış olmakla övünüyor. Avcılardan kaçıp bu bölgeye sığınan hayvanları, avcılardan daha büyük bir tehlike bekliyor olabilir.

Mark Ward, *New Scientist*, "No Such Thing as a Free Lunch", 8 Haziran 1996
Çeviri:Murat Magi

Her Evde Bin Kanal

Dijital CD'lerin plakların yerini alması sadece 10 yıl sürdü. Yüksek fiyatlarına karşın dijital disklerin kullanım kolaylığı ve ses kalitesi onları piyasada ön plana çıkardı. Aynı dönüşüm şimdi de televizyon yayıncılığı için geçerli. Bu dönem, binlerce kanal ve parlak bir resim kalitesi sunuyor.

Yayıncılar,kamuoyunu dijital televizyonun yararları üstüne ikna etmeye çalışıyorlar. Başarıları bu tür bir yayının maliyetinin düşürülmesine bağlı,çünkü yanlış teknik kararların alınması seyirciye büyük bir mali yük getirecek.

Amerika, Avrupa ve Japonya gelişkin dijital sistemlere sahipler. Dijital televizyon Amerika'daki bazı izleyicilere şimdiden ulaştı. Amerikan hükümeti, dijital televizyon yayıncılığı için bir standart oluşturuyor. Oluşturulan bu standart geleneksel formdan dijital forma geçişte esnek bir sistem sunuyor. Japonya da dijital yayıncılıkta emin adımlarla ilerliyor. Avrupa'da ise bu alanda rekabet ve karmaşa hakim; Fransa'da Canat + ile Rubert Murdoch'un BSkyB'si Almanya'da medya devleri Bertlesmann ve Kirch rekabet halindeler.

İngiltere'deki dijital televizyon yayıncılığı çalışması 3 koldan ilerliyor. İlki,Rubert Murdoch tarafından yönetilen uydu yayıncısı şirket BSkyB Astra uydularının yeni modellerinden Ağustos 1997'de fırlatılmak üzere 14 istasyon kiraladı. Murdoch, binlerce dijital telvizyon kanallı yayına başlamak istiyor. Bu geniş kapsamlı projedeki en büyük engellerden biri çok sayıdaki dijital kanallar için geniş izleyici kitlesinin yaratılması. İzleyiciler bu programları seyretmek için yeni şifre çözücülere gereksinim duyacaklar. Aynı zamanda izleyiciler çanak antenlerini farklı bir uyduya çevirmek durumunda kalıp, çanak antenler için yeni elektronik araçlar edinmek durumunda kalacaklar. Bu durumda kablo şirketleri, dijital programları toplayıp, analog

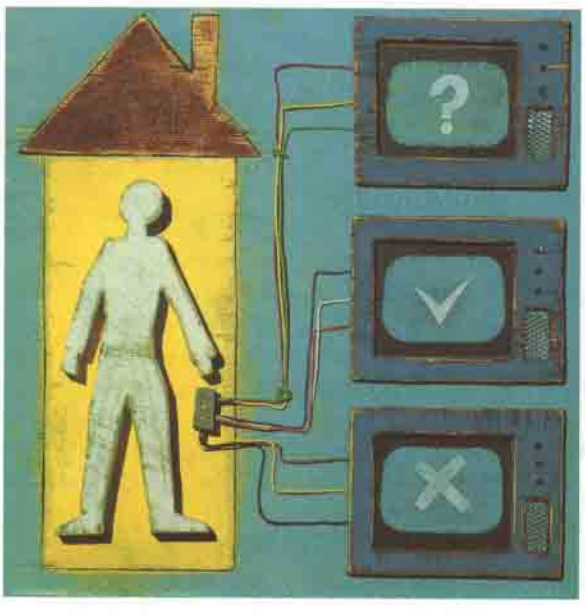


forma dönüştürüp abonelerine göndereceklerdir. BBC genel direktörü John Birt, gelecek onyıl içinde dijital programların uydu, yayın istasyonları, kablo veya telefon hatlarının insanların evlerine ulaşacağını tahmin ediyor.

Eğer, amaç daha fazla kanal ise analog seçimi destekleyici değil çünkü her analog istasyonu için 8 megahertz frekans boşluğuna gereksinim var. Aynı frekansı kullanan istasyonlar birbirlerinden yüzlerce kilometre ayrılmak zorunda, çünkü küçük bir karışma bile ekranlarda paralel çizgilere neden oluyor. Dijital dönüşüm sonucunda aynı frekans aralığındaki televizyon kanallarının sayısı artar. Bu ilerleme, yeni bilgi sıkıştırma yöntemi sayesinde gerçekleşiyor. Bir görüntü oluşturmak için daha az bilgi iletme birimine (bit) gereksinim duyuluyor ve yeni ileti teknikleri, izleyenlerin antenlerine saniyede ulaşan bilgi iletme birimlerini artırıyor.

Dijital televizyon etkileşimli servislerin çeşitliliği için de olanaklar sunuyor. İzleyiciler, telefon ya da kablo hattı ile yarışmalara , tartışma programlarına ya da şans oyunlarına katılabilecekler. İki yıl içinde yeni uydular, izleyicilerin ve antenlerinden yayılan sinyallere cevap verecek düzeye gelecek. 1980'lerde üreticiler ve yayıncılar, Yüksek çözünümlü televizyon teknolojisini geliştirmek için "Eureka 95" adı verilen ve bütün Avrupa'yı kapsayan bir araştırma projesi için biraraya geldiler. HD-MAC adı verilen bileşik sistem,dijital yardımcı sinyaller sayesinde analog formunda iletilen görüntülerden oluşuyordu. MAC Avrupa elektronik endüstrisini Uzak Doğu rekabetinden korumak için imtiyaz haklarına bağlandı. Avrupa Komisyonu, Avrupalı şirketleri MAC kullanmaları için zorlamaya çalıştı ama bundan dolayı eleştiri aldı. Philips, Thomson, Nokia gibi Avrupa kökenli şirketler MAC'in başarısızlığı olasılığına karşı önlemlerini aldılar.

1993 Eylül ayında HD-MAC'in sonu geldi. Avrupalı üreticiler ve yayıncılar bir Dijital Video Yayın (DVB) grubu kurdular. Amaçları, politik kaprislerle değil ticari gereksinimlerle yönlendirilen bir sistem için standartlar oluşturmaktı. Grup, "Avrupa İletişim Standartları Enstitüsü'nce"de onaylanan dijital yayıncılık standartlarında fikir birliğine vardı. Sonuçta, kablo, uydu ve global yayıncılıkta 3 standart oluşturuldu; bunların tümü MPEG-2 adı verilen bir uluslararası dijital sıkıştırma standardı temelinde oluşuyordu. Uydu ve kablo sistemleri, normal telefon hatlarından elektronik posta gönderimi için kullanılan teknoloji üzerine kuruldu. En son model modemler her bir "1" veya "0" için tanımlı olmak üzere farklı düzeyler arasındaki bir analog dalgasının genişliğini ayarlayarak dijital bilgi iletme birimleri gönderiyorlar. Aynı zamanda modemler analog dalgasını kopyalayıp orijinal fazın dışına iletiyor. Bu dalga dijital bilgi de

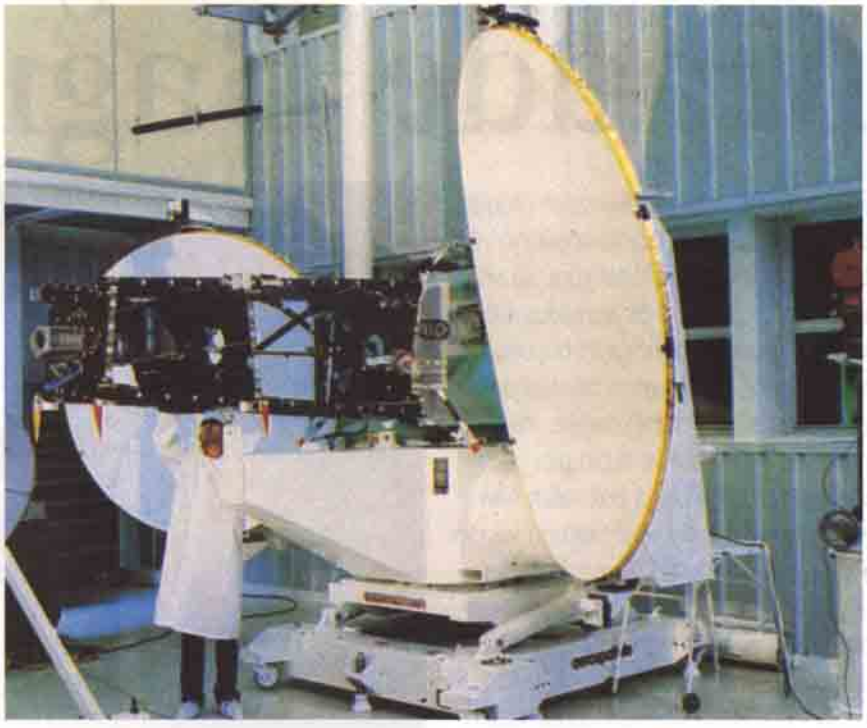


içeriyor. Sonuç olarak dijital titreşimler hızlanıyor. Fakat bu sistem, dalgalar karışma ve bozulma olmadan serbestçe hareket edebildiklerinde çalışıyor. Televizyon kabloları bu sistem için en uygunu, çünkü elektronik borular gibi işleyen kablolar, sinyalleri bozulmadan koruyor.

Yayınlanan televizyon sinyalleri bozulmaya daha elverişli. Sinyaller,izleyicilerin antenlerine yolculukları sırasında binalar ve tepelerden yansır, bu yüzden aynı sinyalin çeşitli biçimleri değişen gecikmelerle alıcıya ulaşır. Bu durum bir analog televizyonda karlanmaya neden olur. Çözüm, dijital radyolar için geliştirilmiş bir sistemi kullanmaktan geçer. Tek ve geniş bir radyo kanalı göndermek yerine, yayıncı, tıpkı tarağın dişleri gibi, elektromanyetik spektrumda sıkıca paketlenmiş yüzlerce kanal gönderir. Dijital kod eşit sayıda akımlara bölünür. Her akım bir kanal üzerinde gönderilir. Bu yolla, her kanal saniyede daha az bilgi iletme birimi taşır.Bilgi iletme birimleri arasında eskisine göre daha uzun boşluklar vardır. Alıcı, bu boşluklardaki istenmeyen yansımaları dikkate almaz.

Bu çözüm İngiltere'yi bir ikilemle başbaşa bıraktı. BBC'nin hesaplarına göre, dijital yayın sinyallerinin iyi görüntü vermesi için 8000 kanala (8k) gereksinim var. Fakat elektronik şirketleri 2000 kanalın yeterli olduğunu söylüyorlar. Şirketler 8k için gerekli olan çipin bir Pentium işlemcisi kadar karmaşık olup, maliyetinin yüksek olacağını ve 2000 yılına kadar hazır olamayacağını söylüyorlar.

Dijital Video Yayın Grubu (DVB) sistem seçimini ülkelerin kararına bıraktı. İspanya, maliyetler düşünceye kadar sistemi erteledi. İngiltere gecikmeyi önlemek için 2k sisteminde karar kıldı. Karar bir kumar, çünkü 2k alıcıları 8k iletilerini asla toplayamayacaklar. Bunun yanında dijital televizyonlar, seyirciye standart ekranların 4:3 oranı yerine 16:9 oranında geniş ekranda film seyretme olanağı sunuyor. Fakat burada da bazı problemler ortaya çıkıyor. Dijital iletileri almak isteyenlerin yeni bir televizyona ya da dijital kodları analog sinyallere dönüştüren bir cihaza gereksinimleri var. Eski televizyonlu izleyiciler geniş ekranlı görüntüleri bütün olarak göremeyecekler. Bu yüzden yayıncılar, dijital programların, hem geniş ekranlı televizyonlarda hem de dönüştürücü cihaz ile çalışan eski televizyonlarda seyredilmesi için nasıl iletileceklerine karar verecekler. 16:9 oranındaki ekranlarda insanların kafaların üstü görünmüyor, 4:3 oranındaki ekranlarda ise ekranın altında ve üstünde siyah şeritler beliriyor.



BBC, uluslararası bir standart oluşturmak için bir zemin hazırladı. Burada amaç, bütün sinyalleri 14:9 oranında iletmek. Bu sistemle izleyiciler, 4:3 oranındaki televizyonlarla görüntülerin bir bölümünü göremeyecekler ve ekranın altında ve üstünde siyah şeritler olacak. Geniş ekranlı televizyonlar, sinyali genişletecek ve 16:9 oranındaki ekrana uyarlamak için düzenleyecek. Var olan televizyon yayın antenleri dijital iletileri toplarken, uydu izleyicileri yeni bir çanak anten ya da eski antende bir takım değişikliklere gereksinim duyacaklar. Bir şirket ise hem uydu hem de normal yayın kanallarını alan bir televizyon üstü dönüştürücü cihaz tasarlıyor. Bir gecede yüz defadan fazla kanal değiştirmenin artık sıradan bir olay haline geldiği bir ortamda, ekran medyalarının bilgisayarlarla birleştirilmesi,sanal gerçekliklerin yaratılmasını olanaklı kılıyor. İzleyici siberuzayın yeni görüntü dünyasında kendi belirlediği biçimlerde ilerleyebiliyor.



Ediz Evrenosoğlu

Kaynaklar:
New Scientist, 10 Ağustos 1996.
Bisiklet Otomobil Televizyon. Wolfgang Ruppert, Kabalcı Yayınevi, 1996.

Madde Bağımlılığı

Madde bağımlılığı, kişide neden olduğu fiziksel ve psikolojik olumsuzlukların yanı sıra, bireysel ve toplumsal yönüyle de ele alınması gereken bir konudur. Ülkemizde, madde bağımlılığının boyutlarını ortaya koyabilecek yeterli bilimsel araştırma sonuçlarına sahip değiliz. Yaygın inanış; LSD, kokain ve eroin gibi maddelerin toplumun daha çok refah seviyesi yüksek, zengin kesimlerinde yaygın olarak kullanıldığı ve ülkemizde bağımlılık yapan maddelerin kullanım sıklığının batılı ülkelere göre daha düşük olduğudur. Son zamanlarda, basın yayın organlarında, refah seviyesi düşük kesimde daha çok uçucu solvent tipi bağımlılığın yaygın olduğu yolunda bazı haberler yer almaktadır. Lise ve üniversite öğrencileri arasında alkol ve tütün bağımlılığının yüksek olabileceğini düşündüren gözlemler vardır. Ülkemizde sigara kullanımına, ne yazık ki, ciddi bir bağımlılık gözü ile bakılmamakta, sigara kullananların çoğu kendilerini madde bağımlısı olarak kabul etmemektedir.



MADDE bağımlılığı, ilaç niteliğine sahip bir maddenin santral sinir sistemi (SSS)'ni etkilemesinden kaynaklanan, maddenin keyif verici etkilerini duyumsamak veya yokluğundan kaynaklanabilecek huzursuzluktan sakınmak için, maddeyi devamlı veya periyodik olarak alma arzusu ve bununla birlikte davranışsal reaksiyonlarla kendini gösteren bir durum olarak tanımlanabilir. Buna göre, ilaç tanımına uyan bazı maddelerin bağımlılık yapıcı özellikleri de bulunmaktadır. Benzodiazepinler ve barbitüratlar gibi bağımlılık oluşturabilen bazı ilaçlar tıpta tedaviye yönelik olarak kullanılırken, esrar ve LSD gibi bağımlılık yapıcı, farmakolojik olarak aktif bazı bileşiklerin tedavide ilaç olarak kullanımı söz konusu değildir. Bu nedenle bağımlılık konusu kapsamında, ilaç bağımlılığı yerine "madde bağımlılığı" terimini kullanmak daha uygundur. Basın yayın organlarında ve bazı kitaplarda sıklıkla "uyuşturucu bağımlılığı"ndan söz edilmektedir. Bu ifade eksiktir ve bağımlılık yapıcı maddelerin tümünün uyuşturucu özellikte olduğu izlenimini vermektedir. Oysa, amfetamin ve kokain gibi bazı bağımlılık yapan maddeler uyarıcı etkilere sahiptir. İster uyarıcı, ister uyuşturucu olsun bağımlılık yapıcı maddelerin vücuttaki temel etki yeri SSS'dir. Beyin SSS'nde önemli işleve sahip bir organdır. Beynin anatomik özellikleri iyice belirlenmiş olmasına rağmen, yapısında yer alan nörokimyasal sistemlerin birçoğunun görevi henüz tam olarak açıklanamamıştır. Madde bağımlılığının nedenleri ve ilgili SSS bölgeleri de henüz ayrıntılı bir şekilde ortaya konamamıştır.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bağımlılık yapıcı maddelere dayanarak 10 çeşit bağımlılık tipi tanımlamıştır. Buna göre bağımlılık tipleri şöyle sıralanmaktadır: 1. Morfin 2. Alkol 3. Barbitürat 4. Tütün 5. Amfetamin 6. Kokain 7. Esrar 8. Halüsinojen (LSD) 9. Uçucu solvent ve 10. Khat tipi bağımlılık.

Bazı kaynaklarda da bağımlılık yapıcı maddeler, opiyatlar (morfin, kodein, heroin) ve diğer opioid türevleri, sempatomimetik stimülanlar (kokain, amfetaminler, fenmetrazin, metilfenidat), depresanlar (barbitüratlar, benzodiazepinler, metaqualon, glutetimid, etanol), halüsinojenler (meskalin, LSD) ve diğerleri (fensiklidin, esrar, inhalanlar, nikotin ve kafein) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma DSÖ'nünkinden daha kapsamlıdır ve DSÖ'nün sınıflandırmasında yer almayan kodein ve kafein gibi maddelerin bu listede yer alması dikkat çekicidir. Bilim adamları son zamanlarda kafeini de bağımlılık yapıcı maddeler arasında kabul etmeye başlamışlardır.

Morfin, tıpta güçlü analjezik (ağrı kesici) etkisi ile kanser ağrıları gibi şiddetli ağrıların kontrol edilmesi amacıyla kullanılan bir opiyum (afyon) alkaloididir. Opiyum, haşhaş (*Papaver*

somniferum) bitkisinin olgunlaşmamış meyve kapsüllerinin çizilmesi ile sızan sıvının katılaşması ile oluşan doğal bir maddedir ve morfin ile birlikte kodein ve diğer alkaloidleri içerir. Morfinin ağrı kesici özelliği dışında, anksiyeteyi (endişe ve huzursuzluğu) giderici ve rahatlatıcı etkileri de vardır. Morfinin ağrı kesici etkisine çabuk tolerans gelişir ve bu da morfin bağımlılığına zemin hazırlayan önemli bir sorundur. Morfin bağımlılığı daha çok şiddetli ağrılar nedeniyle morfin kullanmak zorunda kalanlar arasında yaygındır. Örneğin, Vietnam Savaşı sırasında Amerikan ordusunda birçok morfin bağımlısı oluşmuş ve bunlar savaş sonrası önemli bir psikososyal problem oluşturmuştur.

Alkol, kafeinden sonra dünyada en yaygın olarak kullanılan psikostimülan (psikolojik uyarıcıdır. Alkolün etkilerinin insanlar tarafından keşfi ve kullanılması ile ilgili ilk kaynaklar M.Ö. 3000-4000 yıllarına kadar uzanır. Alkol, psikostimülan ve anksiyeteyi giderici etkileri nedeniyle suistimal edilir ve alkol bağımlılığı bilinen en eski bağımlılık türlerinden biridir. Dünyada ve ülkemizde alkol tüketimi hızlı bir şekilde artmaktadır. Avrupa ülkelerinde psikiyatri kliniklerinde yatan hastaların yaklaşık yarısını alkol ile ilgili problemlerin, suç işleyenlerin ise %30-40'ını alkolün etkisi altındaki insanların oluşturması son derece düşündürücüdür. Burada belirtilmesi gereken önemli bir nokta, alkol sözcüğünden kastedilenin "etil alkol" (etanol) olduğudur. Alkollü içkilerle alınan etil alkoldür ve başta metil alkol olmak üzere diğer alkoller bu amaçla kullanılmazlar. Metil alkol (metanol), içkilere katıldığında ciddi zehirlenmelere neden olabilir. Bazı alkol bağımlıları, alkol bulamadıklarında kolonya gibi alkol içeren başka ürünlere yönelebilmektedirler. Sonuçta da kolonyaya katılan metil alkole bağlı birçok zehirlenme olgusu ortaya çıkmaktadır.

Barbitüratlar, ve benzodiazepinler tıpta anksiyeteyi giderici ve hipnotik (uyutucu) olarak kullanılan ilaçlardır. Başta diazepam olmak üzere, tüm benzodiazepinler belli bir süre kullanıldığında bağımlılık oluştururlar. Flunitrazepam gibi hipnotik etkinliği yüksek olanlarda bağımlılık yapma gücü ve oluşan bağımlılığın derecesi daha yüksektir. Hipnotik amaçla kullanılan tüm barbitüratlar da güçlü bağımlılık oluşturma potansiyeline sahiptir. Sekobarbital ve pentobarbital gibi kısa etki süreli barbitüratlar diğerlerine göre daha güçlü fiziksel bağımlılık oluşturur ve daha sık süistimal edilirler.



Sigara veya başka şekillerde tütün dumanının solunması zamanla bağımlılık oluşturur. Tütün bağımlılığında en önemli etken nikotindir. Nikotin SSS'nde nöronların nikotinik nitelikteki kolinerjik reseptörlerini uyarmak yoluyla etki gösterirler. Tütün dumanı içinde alınan nikotinin en belirgin etkisi psikostimülasyondur. Çizgili kasları gevşetir. Nikotinin etkisiyle salıverilen betaendorfinin tütün tipi bağımlılığa katkıda bulunduğu ileri sürülmüştür.

Amfetamin ve türevleri sinir sisteminde uyarıcı etki oluşturan ilaçlardır. Bu grubun amfetamin dışındaki metilfenidat, pemolin ve pipradol gibi üyeleri güçlü psikostimülan etkiye; fentermin, fenmetrazin, benzfenamin, fenfluramin ve deksfenfluramin gibi üyeleri de anorektik (iştah kesici) etkiye sahiptir. Metilfenidat, hiperaktif çocukların tedavisi için kullanılmaktadır. Son zamanlarda basın yayın organlarında adını sıkça duyduğumuz "ekstasi" (metilendioksimetamfetamin) isimli ilaç da bir amfetamin türevidir. Amfetamin ve benzerleri zihinsel aktiviteyi artırmak ve iştahı kesmek amacıyla suistimal edilir. Bu ilaçlar, belli bir süre kullanıldığında, etkilerine tolerans gelişir ve dozu artırma gereksinimi doğar. Bu durum, bağımlılık oluşumunu çabuklaştırır. Amfetaminle artırılan zihinsel aktivite ile öğrenilen bilgiler kalıcı olmadığı gibi, ilaç sonrası büyük bir aktivite düşüklüğü söz konusudur. Ayrıca belli bir süre kullananlarda ciddi psikiyatrik problemler gelişir.

Kokain bir alkaloiddir ve Güney Amerika'da And Dağları'nda yetişen *Erytroxylon coca* bitkisinin yapraklarından elde edilir. Kokain, psikostimülan özellikte bir maddedir. Öfori (kişinin kendisini aşırı derecede iyi hissetmesi) yapar; efora, yorgunluğa, soğuğa, açlığa ve uykusuzluğa karşı dayanıklılığı artırır. Kokain bu etkilerini SSS'nde dopaminerjik etkinliği artırarak oluşturur. Damar içine veya soluma yoluyla alınan kokainin bağımlılık yapma potansiyeli diğer yollara göre daha yüksektir. Son zamanlarda özellikle toplumun zengin kesimlerinde suistimali artış göstermektedir. Kokain kullanıcıları arasında kalp-damar sisteminin aşırı uyarılmasına bağlı ölüm vakalarına da sıklıkla rastlanmaktadır.

LSD ve benzerleri psikozu taklit eden bazı etkiler oluşturduğundan, bu grup maddelere psikotomimetik maddeler adı da verilir. LSD ergot alkaloidlerinden elde edilen yarı-sentetik bir maddedir. 100 mg ve üzeri dozlarda ağız yoluyla alındığında halüsinasyonlar, zaman algılama yeteneğinde bozulma, görme bozukluğu, düşünme güçlüğü ve yüksek dozlarda ise, akut panik reaksiyonu gibi hiperaktivite belirtileri ile kendini gösteren bir psikotik sendrom oluşturur.

Meskalin ve fensiklidin ile skopolamin, benztropin, triheksifenidril ve biperiden gibi antikolinerjik etkili ilaçlar da halüsinojen benzeri özellikleri sergileyen doza ve kullanım süresine bağımlı olarak değişik şiddette bağımlılık oluşturabilirler. Bunlardan en fazla suistimal edilen madde fensiklidindir. Fensiklidin LSD'den daha şiddetli bir düşünce bozukluğuna ve şizofreni benzeri psikotik bir tabloya neden olur.



Esrar, *Cannabis sativa var. indica* (Hint keneviri) bitkisinin çiçeklerinden ve yapraklarından elde edilir. Etken maddesi Δ-9-tetrahidrokanabinoldür ve THC şeklinde kısaltılabilir. Esrar ve THC belirli psikotrop etkilere sahip olmakla beraber, bunları halen mevcut psikotrop (SSS'ini etkileyen) ilaç gruplarından biri kapsamında değerlendirmek güçtür. En önemli etkileri uyuşukluk, sedasyon ve ruhsal gevşeme, öfori ve bazen önüne geçilemeyen bir gülme krizine neden olması, alkol gibi ruhsal inhibisyonu kaldırması, zaman ve mekân algısını ve kısa süreli belleği bozması, dikkat gerektiren işlerin (otomobil kullanmak gibi) yapılmasını bozması, zihinsel konsantrasyonu zorlaştırması, rüya hali oluşturması ve analjezi yapmasıdır. Esrar kullananların gözlerindeki kızarıklığın nedeni, esrarın buradaki damarlarda neden olduğu genişlemedir. THC'nin bu etkileri, beyinde kendine özgü kanabinoid reseptörlerine bağlanarak oluşturduğu yolunda güçlü deneysel kanıtlar elde edilmiştir. Yüksek dozda alınan THC, halüsinasyonlar, delüzyonlar, paranoid düşünce ve panik reaksiyonlarla kendini gösteren bir psikotik tabloya neden olabilir. Bununla beraber THC'nin terapötik penceresi geniştir ve aşırı doza bağlı ölüm çok nadir görülen bir durumdur.

Eter ve kloroform gibi genel anestezikler, benzol, benzin, yapıştırıcıların içinde bulunan toluen ve boyacılıkta kullanılan tiner (% 90 oranında toluen içerir) bağımlılık yapıcı uçucu solventlerdir. Bunların bilinç kaybına yol açmayacak ölçüde solunması alkol etkilerine benzeyen bir öfori ve gevşemeye neden olur. Bu maddelerin tümü zehirli bileşiklerdir. Bu tip bağımlılarda ölüm vakalarına çok sık rastlanır. Ölüm nedeni çoğunlukla solunum durması ve damar sistemindeki düzensizliklerdir.

Khat, Yemen ve Doğu Afrika'nın yüksek bölgelerinde yetiştirilen *Catha edulis* bitkisine verilen yöresel addır. Bu bitkinin uç kısmındaki körpe yapraklar çiğnenmek suretiyle suistimal edilir. Taze yaprak halindeki khatın etken maddesi "katinon" adlı bileşiktir. Katinon, amfetamin benzeri etkiler oluşturur. Khatın suistimali ülkemiz için önemli bir problem oluşturmamaktadır.

Yukarıda anılan maddeler bir süre kullanıldığında insanlarda ve deney hayvanlarında bağımlılık oluştururlar. Oluşan bağımlılık "psişik (psikolojik)" veya "fiziksel" (fizyolojik) nitelikli olabilir. Bazı maddeleri kullananlarda, bu bağımlılık özelliklerinin herhangi biri bulunabilirken, bazı maddelerle her iki tip bağımlılığı aynı anda, aynı veya farklı şiddette gözlemek mümkün olabilmektedir.

Tablo1-Opiyat ve Alkol-Barbitürat Yoksunluk Sendromu Semptomlarının Karşılaştırılması

(Heroin tüm maddle bağımlılığı türlerinde ortak olarak gözlenir.)

Opiyat Yoksunluk Sendromu	Alkol-Barbitürat Yoksunluk Sendromu
Anksiyete	Anksiyete
Özlem ve ilaç arayış davranışı	Özlem ve ilaç arayış davranışı
Uyku bozukluğu	Uyku bozukluğu
Bulantı ve kusma	Bulantı ve kusma
Ağrı gösteren alanlar	Tremorlar
Ağrı duyusu artması	Dış uyarılardan aşırı duyarlık
Esneme	Tutarsız algılarla sıklıkla
Ateş yükselmesi	Ateş yükselmesi
Pupillerde genişleme ve tavuk derisi görünümü	Delirium
Terleme	Şiddetli nöbet krizleri
Göz bebeğinin büyümesi	Bazı vakalarda ölüm
Şiddetli kemik ağrıları	
Taşikardi ve hipertansiyon	
Bazı vakalarda ölüm	

Psişik bağımlılık, maddenin "pozitif pekiştiriî" yapması ile ilişkilidir. Maddeyi almaya devam etme arzusu ile kendini belli eder. Bu arzu, maddeye karşı psişik bir özleme (craving) dayanır. Özlem o kadar şiddetlidir ki, maddeyi almak bir zorunluluk haline gelmiştir. Güçlü psişik bağımlılık yapan maddeler arasında morfin, tütün ve kokain sayılabilir.

Fiziksel bağımlılık, çoğu zaman psişik bağımlılığa eşlik eder. Fiziksel bağımlılıkta maddenin belli bir süre kullanılmasına bağlı olarak SSS'nde nöron ve/veya reseptörler düzeyinde bir kontradaptasyon gelişimi söz konusudur. Bağımlılık yapıcı maddenin kontradaptasyon gelişimine olanak sağlayacak şekilde belli bir süre kullanıldıktan sonra ani olarak kesilmesi "yoksunluk sendromu" adı verilen çeşitli davranışsal semptomlarla kendini gösteren bir tablonun ortaya çıkmasına neden olur.

Yoksunluk sendromunun şiddeti ve semptomların çeşitliliği, maddenin kullanılış süresi ile yakından ilişkilidir. Ayrıca bu parametreler, türe ve bireye özgü değişkenlik sergileyebilir. Bununla beraber, birçok bağımlılık tipinde ortak semptomlar da vardır (1. Tablo). Bağımlılık yapan maddenin kullanım süresi arttıkça kesilmeye bağlı semptomların şiddeti ve çeşitliliği de artar. Yoksunluk sendromu bir maddeye fiziksel bağımlılık geliştiğini gösteren en nesnel parametredir. Güçlü fiziksel bağımlılık yapan maddeler arasında morfin, alkol, barbitüratlar ve tütün sayılabilir.

Bir ilaç, başka bir ilaca bağımlı olan kişideki yoksunluk sendromu belirtilerini giderebilir. Böyle bir durumda iki ilaç arasında "çapraz bağımlılıktan" söz edilir. Çapraz bağımlılık aynı farmakolojik ilaç grubunun üyeleri arasında olabileceği gibi ayrı farmakolojik gruplar arasında da olabilir.

Bağımlılık Yapan Maddelerin Ortak Özellikleri

Bağımlılık yapma özelliğine sahip olan maddelerin ortak özellikleri şöyle sıralanabilir:

Keyif Vericilik: Yeme içme ve cinsel etkinlikler gibi yaşamsal ihtiyaçların giderilmesine yönelik davranışlarda olduğu gibi, bağımlılık yapan maddeler de


Saf kokain


Krak (crack)

keyif verici özelliğe sahiptir. Keyif vericilik, maddenin kendini tercih ettirici, koşullandırıcı ve pozitif pekiştirici etkilerine en önemli katkıyı sağlar. Maddelerin keyif verici etkileri "ödüllendirme" (rewarding) terimi ile de ifade edilebilir.

İlaç Arayışı Davranışı (Drug Seeking Behavior) Oluşturma: Bağımlılık yapıcı maddelerin tümünde belli bir süre kullanımdan sonra ilaç arayışı davranışı gelişir. Bu durum, kullanılan maddeyi şiddetle arzulama (craving) ve onu elde etmediği sürece kendini kötü hissetme ile kendini gösterir. İlaç arayışı davranışına temel teşkil eden özlemin şiddeti ve oluşma süresi maddenin tipine, kullanılış süresine ve kullanılış yoluna bağlı olarak değişir.

Tolerans Gelişimi: Kullanım süresi içinde, bağımlılık yapıcı maddelerin çoğuna, derecesi kullanılan maddeye göre değişen ölçüde tolerans gelişir. Tolerans gelişimi, kısaca bir önceki dozda görülen etkinin sonraki aynı dozda aynı şiddette görülememesi ve etki görebilmek için, dozun artırılması olarak tanımlanabilir. Tolerans gelişiminin derecesi morfin gibi bazı ilaçlarda normal dozun 125 misline kadar çıkabilir. Aynı farmakolojik gruptaki maddelerden birine karşı tolerans gelişmişse, bu grubun diğer üyelerine karşı da tolerans gelişimi söz konusudur. Buna "çapraz tolerans" denir. Çapraz tolerans, ilaç grupları arasında da olabilir; örneğin alkol, barbitüratlar ve benzodiazepinler gibi sedatif ve hipnotiklerden birine karşı tolerans gelişmişse, diğerlerine karşı da tolerans gelişimi söz konusudur.

Tolerans gelişiminin nöronal sistemlerde veya sistemler arasında ve kullanılan maddeye özgü reseptörlerle ilişkili olarak SSS'nde gelişen adaptif bir yanıt olması olasılığı kuvvetli olmakla beraber, halen tolerans gelişiminin mekanizması ayrıntılı bir şekilde açıklanamamıştır.

Tolerans gelişiminin derecesi fiziksel veya psişik bağımlılık gelişimi ile bir paralellik göstermeyebilir. Buna en iyi örnek, amfetamin ve halüsinojenlerden LSD'dir. Bağımlılık yapıcı maddelerin bazı etkilerine karşı tolerans gelişirken, diğer bazı etkilerine karşı tolerans gelişmeyebilir. Morfinin analjezik etkisine hızla tolerans gelişirken, miyotik etkisine tolerans gelişmemesi, amfetaminlerin yüksek dozlarında görülen paranoid reaksiyonlar ve halüsinasyonlara tolerans gelişmemesi bu konuda verilebilecek bazı örneklerdir.

Yoksunluk Sendromu Gelişimi: Fiziksel bağımlılık oluşturma dereceleri ve kullanım süresi ile artan şiddette ve kullanılan maddelerin ani olarak kesilmesine bağlı olarak yoksunluk sendromu ortaya çıkar. Yoksunluk sendromunun şiddeti kullanım süresi ve gelişen fiziksel bağımlılığın derecesine göre öldürücü olabilir.

Yoksunluk sendromu, bağımlı için ızdırap verici ve istenmeyen bir durumdur. Yoksunluk sendromuna girmeme isteği de madde kullanımının sürdürülmesine katkı sağlar (1. Şekil). Deney hayvanlarında bazı bağımlılık tiplerinin oluşturularak, maddenin ani olarak kesilmesini izleyerek oluşan yoksunluk sendromunun şiddeti ölçülebilir. Bu amaçla en çok kullanılan denekler morfin ve alkol bağımlısı yapılmış sıçanlardır.

Fiziksel bağımlılığa ve dolayısıyla yoksunluk sendromuna neden olan SSS değişikliklerinin neler olduğu tam olarak açıklanamamaktadır. Bu konu ile ilgili bazı teoriler ileri sürülmüş olmakla beraber, bu teoriler daha çok morfin bağımlılığını açıklamaya yöneliktir ve henüz kesin bir şekilde kanıtlanamamıştır.

İkincil Hastalıkların Ortaya Çıkması: Bağımlılık yapıcı maddelerin kronik olarak tüketilmesi zamanla kullanan kişiye, maddenin niteliğine, kullanılan doza ve maddenin alınış yoluna göre değişen nitelik, şiddet ve sürede ciddi fiziksel ve ruhsal hastalıkların gelişimine neden olur. AIDS, ciddi karaciğer ve böbrek hastalıkları, kalıcı beyin hasarları, ciddi psikozlar ve kanser gibi hastalıkların sıklığı bağımlılar arasında anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Yasak ve Toplumsal Tepki: Alkol ve sigara dışında kalan maddelerin kullanımı ve pazarlanması kanunlarla yasaklanmıştır. Yasal kabul edebileceğimiz alkol ve sigaraya karşı da önemli toplumsal tepkiler söz konusudur.

Bağımlılık Ölçütleri

Aşağıda sıralanan belirtilerin en az üç tanesini aynı anda ve birlikte sergileyen kişiler madde bağımlısı kabul edilebilir.

1. Maddeyi alış sıklığı ve alış miktarının kişisel ihtiyacın çok üzerinde olması
2. Maddeyi şiddetle arzulama ve birden fazla başarısızlıkla sonuçlanan bırakma girişiminde bulunma
3. Madde temininde olarak verebilecek aktivitelerde (içkili toplantılar gibi) fazla bulunma ve madde temini için fazla zaman harcamaya başlama
4. Ev, iş ve okul gibi temel sorumlulukların sergilendiği yerlerde madde temin edememeye bağlı yoksunluk sendromu belirtileri sergileme ve buna bağlı olarak görevlerini etkili bir şekilde yerine getirememe
5. Madde kullanımı yüzünden sosyal ve sorumluluk gerektiren aktivitelerden kaçınmak
6. Ciddi fiziksel, sosyal ve psikolojik sorunlara yol açacağını bile bile maddenin kullanımını sürdürmek
7. Kullanılan maddenin etkilerine tolerans gelişmesi ve buna bağlı olarak dozu artırma
8. Madde alımının kesilmesi halinde tipik yoksunluk sendromu belirtilerini sergileme
9. Yoksunluk sendromu esnasında madde alındığında semptomların hızla düzelmesi

Madde Bağımlılığının Mekanizması

Son 20 yılda madde bağımlılığının mekanizması ile ilişkili bilimsel yaklaşımlarda önemli değişiklikler olmuştur. Daha önceki yıllarda bağımlılık yapıcı maddeye yeterli süre maruz kalındığında oluşan SSS adaptasyonunun asıl neden olduğu ve madde kullanımının ani olarak kesilmesi halinde ortaya çıkan yoksunluk sendromu belirtilerinden korunmak için madde alımına devam edildiği fikri, bağımlık ile ilişkili santral mekanizmalar için temel oluşturmaktaydı. Bugün, yoksunluk sendromundan sakınmanın bağımlılığın sürdürülmesindeki katkısı açık olmakla beraber, dikkatler daha çok ilaç arayışı davranışı üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu noktada, bağımlılığın mutlaka ilaç arayışı davranışı ile ilişkilendirilmesi söz konusudur. Yoksunluk sendromu da dahil olmak üzere birçok psişik, fiziksel ve sosyal olgu aslında ilaç



arayışı davranışına katkıda bulunmaktadır. Bu konuda ileri sürülen güncel model aşağıdaki şekilde görülmektedir. Bu şekil üzerinde de görüldüğü gibi, ilaç arayışı davranışına ilaçların pozitif pekiştirici, kendini tercih ettirici (diskriminatif) ve koşullanmış stimulus oluşturucu etkileri katkı sağlamaktadır.

Pozitif pekiştiricilik, ilaç arayışı davranışına katkıda bulunan en önemli ve komplike özelliktir. Pozitif pekiştirinin en önemli yönü doğrudan bir etkinlik olmayıp davranışsal, nöronal mekanizmalar ve modüle edici sosyal ve genetik faktörlerin katkıları ile oluşmasıdır. Öforı yapıcı etki, anksiyeteyi giderme, zihinsel ve fiziksel özellikleri artırıcı etki gibi davranışsal katkılar, maddenin keyif verici özellikleri ile ilişkilidir. Daha önceleri bağımlılık oluşmasına en önemli katkıyı sağladığına inanılan yoksunluk sendromunun, yeni modelde pozitif pekiştiriye katkı sağlayan birçok davranışsal mekanizmadan sadece biri olarak ifade edilmesi dikkat çekicidir.

Genetik ve sosyal faktörler daha çok maddelerin pozitif pekiştirici özelliklerinin sergilediği bireysel farklılıklar ve aynı doza ait pozitif pekiştirici etkinliğin sergilediği çevresel ve sosyal farklılıkların açıklanmasına yardımcı olmaktadır. Genetik bilimindeki gelişmeye paralel olarak bazı bağımlılık yapıcı maddeleri tercih eden özel deney hayvanları yetiştirilebilmektedir. Alkolü tercih eden (ethanol preferring) sıçanlar buna iyi bir örnektir. Bu tip sıçanlarla kısa sürede alkole bağımlı hayvan modelleri oluşturularak deneysel çalışmalar yapılabilmektedir. Başka bağımlılık tiplerine yönelik deney hayvanları yetiştirilmesi çalışmaları da sürdürülmektedir. Genetik bilimcilerin aydınlatılması için uğraş verdikleri bir başka nokta da bağımlılığın babadan oğula geçen genetik bir niteliğinin olup olmadığıdır. Bu konuda elde edilen çalışmaların sonuçları son derece çelişkili olmakla beraber, yakın akrabalarında bağımlı olan kişilerde bağımlılığa karşı bir yatkınlık olabileceğine inanılmaktadır.

Bağımlılık yapıcı maddelerin doğrudan pozitif pekiştirici olmaktan çok, pozitif pekiştiriye hizmet ettikleri belirtilmektedir. Bazı koşullarda pozitif pekiştirici olarak etki gösteren bir ilaç, başka koşullarda etkisiz olabilir; hatta negatif pekiştirici veya cezalandırıcı etki sergileyebilir. Pozitif pekiştiriyi etkileyen bir başka etmen de kullanılan dozdur.

Deneysel çalışmaların sonuçları, amfetamin ve kokain gibi psikomotor stimülanların, morfin ve heroin gibi opioidlerin, fensiklidin ve barbitüratlar gibi anestezik ilaçlar ile benzodiazepinler, al-

Uyuşturucu Kullanımı ve Tedavi Sorunları

Ayhan Kalyoncu
Uz.Dr. Bakırköy Ruh Hastanesi Anatolia Bağımlılık Tedavi Kliniği

Sundukları sahte mutlulukla birlikte ölüme kadar uzanan birçok sorunu da beraberinde getiren uyuşturucuların kullanımı, 1960'lı yıllardan itibaren, başta ABD ve Batı Avrupa olmak üzere, gençler arasında hızla yayılmıştır. Bu sırada, ülkemiz de Asya'yla Avrupa'yı birleştiren coğrafi köprü konumu nedeniyle, doğudan batıya olan uyuşturucu trafiğinde bir durak olmuştur. Özellikle 1980 yılından sonra, Ortadoğu'daki politik düzensizlikler ve terörizmin tırmanması sonucunda, giderek artan "silah-eroin" değişiminden sızan uyuşturucular ülkemizde de kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda, daha önceleri birinci tercih olarak kullanılan esrarın yerini de eroin almıştır. Bugüne kadar yapılmış herhangi bir epidemiyolojik çalışma olmamasına rağmen, ülkemizde 80 000-100 000 arasında uyuşturucu bağımlısı olduğu tahmin ediliyor.

Uyuşturucu kullanımı, akıl hastalıkları oluşturma, bulaşıcı hastalıkların yayılması (başta AIDS ve sarılık olmak üzere), etkisi altındayken oluşan kaza ve yaralanmalar, aşırı dozlardan ölümler gibi sağlık problemlerinin yanı sıra, kullanıcılarda işgücü kaybı, ailelerin parçalanması ve yasadışı yollara yönelme gibi sosyo-ekonomik kayıplara da yol açar. Artık, Dünya Sağlık Örgütü tarafından da en önemli üç sağlık probleminden biri kabul edilen bu maddelerle ilgili, hem kullanımı engelleyici önlemlerin, hem de tedavi yöntemlerinin yerinde uygulanması konusuna dikkatlerin çekilmesi gerekir.

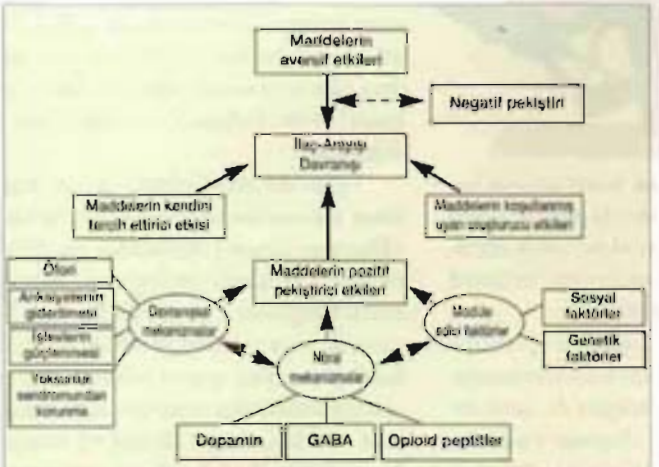
Uygulanacak önlem programları, ülke genelinde planlanacak büyük bir uyuşturucu mücadelesi kampanyası şeklinde başlatılmalıdır. Bunun için konuya olan duyarlığı ve emeğini takdir ettiğim, ülkemizin ilk resmi alkol-uyuşturucu tedavi ve araştırma kurumu olan AMATEM'in de kurucusu Sağlık Bakanımız Dr. Yıldırım Aktuna'yı yeni görevi ile birlikte tekrar bağımlılıkla mücadelede aktif önderliğe çağırıyoruz. Ayrıca bir an önce, bu konudaki gerekli politikaları belirleyecek, eğitim çalışmalarını yürütecek, önleyici programları geliştirecek ve ülke genelinde yeni tedavi merkezlerini açacak "Ulusal Uyuşturucu Mücadele ve Önleme Enstitüsü" veya benzeri bir kurumun kurulması gerekmektedir. Boşa geçen her an, birçok gencin ölmesi, birçok ailenin yıkılması, hapishanelerin uyuşturucu suçluları ile dolması ve terörist örgütlerin silahlanması anlamına gelir.

Ülkemizde uyuşturucu probleminin bir diğer önemli boyutu da uygulanan tedaviler ve tedavi kurumlarıdır. Ne yazık ki, halen İstanbul'daki AMATEM ve ANBATEK (Anatolia Bağımlılık Tedavi Kliniği)'ten başka herhangi bir tedavi kliniği kurulamamıştır. Bunlar, bağımlı hastaların tedavi başvurularını karşılayacak yatak kapasitesine sahip değillerdir. Zaten yakın zamana kadar İstanbul dışında diğer yörelerimizde uyuşturucu problemlerin olmadığı sanılıyordu. Ancak son iki yıl içinde başta Güney-doğu illerimiz olmak üzere artık Ankara, İzmir, Bursa, Edirne, Antalya, Adana, Hatay illeri ve Bodrum, Marmaris, Kuşadası gibi turistik ilçelerimiz ve K.K.T.C. den gelen yüzlerce madde bağımlısını tedaviye aldık. Bu da bütün yurdumuza uyuşturucu yayıldığının somut bir göstergesidir. En kısa zamanda bu merkezlere de madde bağımlılığı tedavi kliniklerinin açılması gerekir.

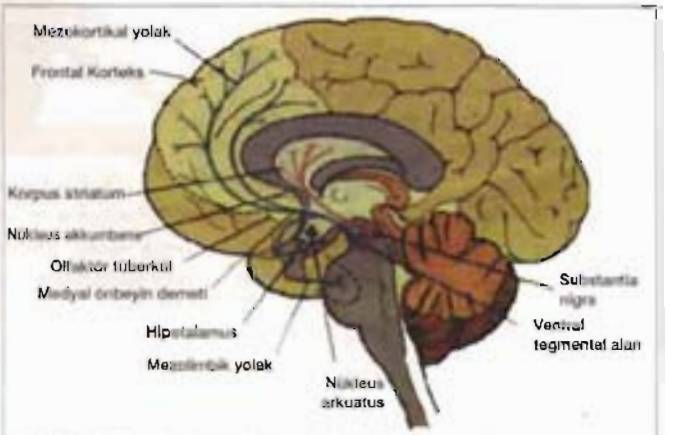
Uygulanan tedavi yöntemleri de çok önemlidir. Eğer yeterli tedavi başarısına ulaşılamıyorsa, uyuşturucunun önüne geçemeyiz. Artık bütün dünyada maliyeti yüksek ve uzun süreli hastanede yatmayı gerektiren tedavi yöntemlerinden uzaklaşılıyor. Her ülke kendi şartlarına göre uygulanabilirliği en kolay, maliyeti en düşük ve başarı şansı en yüksek tedaviyi uygulıyor. Ülkemiz için en uygun tedavi yönteminin kısa süreli bir detoksifikasyon (vücudu maddeden arındırma süreci) sonrası tekrar kullanmaya engel olacak koruyucu bir ilaçla desteklenen (bu ilaç halen kliniğimizde ancak ancak idame tedavisi olarak uygulağımız "Naltroxane"dir) ayaktan takiple sağlanacak destek psikoterapiler olduğunu düşünüyoruz. Bunun karşılaştırma olarak da uygulamada sağladığımız %60 civarındaki tedavi başarısını gösterebiliriz. Ayrıca Naltroxane'in bağımlılık yapıcı bir ilaç olmaması da önemlidir.

Önemli bir tedavi alternatifi de dünyada halen en yaygın olarak kullanılan "methadone" dur. Üç yıl kadar önce AMATEM'de Doç. Dr. Mansur Beyazyürek şefliğinde ekip olarak görev yaptığımız sırada, hakkında çok geniş araştırmalar yaparak Sağlık Bakanlığı'na bir methadone raporu sunmuştuk. Bu raporda, daha önce uygulanan tedavi yöntemleriyle başarılı olunamayan, dirençli bazı olgularda ve özellikle de uyuşturucuyu damarlığına uygulayanlarda AIDS gibi tehlikeli bulaşıcı hastalıkların hızla artış göstermesi nedeniyle, sentetik bir opiyat olan methadone'un, detoksifikasyon ve idame tedavisi olarak 2 ayrı şekilde kullanılabileceğini belirtik. Bu yaklaşım, daha önceleri şiddetli bir methadone karşıtı olan Fransa ve daha birçok ülkenin yaklaşımlarına paralellik gösteriyordu. Uygulama şeklinin de, ilacın asla eczanelerden reçete ile satılması değil, bu konuda deneyimi çok olan ülkelerde olduğu gibi, kurulacak özel methadone tedavi ünitelerinde ayaktan destek psikoterapi ve danışmanlık hizmetleri ile birlikte yapılması gerektiğini bildirdik. Ayrıca, ilk aşamada kesinlikle sınırlı sayıda ve belirli ölçütlere (Örneğin sadece damarıçi bağımlık yapıcı madde kullanmak, daha önce en az 3-5 kez dönemini tamamlayamaması, tedavi merkezine yakın oturması, bulaşıcı hastalığının olması gibi) bağlı olarak seçilecek vakalarda yapılacak bir pilot çalışmanın yapılması gerektiğini bildirdik. Özellikle Afyon daki morfin fabrikasından bugüne kadar dışarıya hiç kaçak olmaması da bize olumlu bir örnek oluşturarak cesaret vermiştir. Ancak, eğer bu çalışma olumlu sonuç vermezse, bu tedavi yönteminden vazgeçilmesi gerektiğini de belirtik. Geçen bu süre içerisinde methadone, kendi türünde ve içeriyum türevleri ve agonistleri arasındaki kullanılmamaktadır. Çünkü artık klinikte etki süresi methadone'dan daha farklı, yan etkisi daha az ve kontrolü daha kolay olan LAAM diye adlandırılan preparatın kullanımına geçilmektedir. Fakat "Naltroxone" gibi opiyum antagonistleri, özellikle bağımlık yapmadıkları ve uyuşturucu kullanmasına da olanak tanımadıkları için tercih edilmektedirler. Hepsine rağmen, methadone tedavisinden hemen vazgeçilmemeli bütün alternatifler iyice incelenmelidir. Çünkü dünyada halen en yaygın uygulanan etkin tedavi yöntemi "methadone" dur.

Özellikle uyuşturucu ile ilgili her türlü tedaviye karşı çıkanlar gerekçelerini ve önerdikleri alternatif tedavileri açıklamak zorundadırlar. Aksi halde "ölüm tacirlerine" yardım eder konumuna düşerler. Bilim çevreleri ve insanlık bağımlık yapıcı maddelerin kullanımının önlenmesi için gereğini yapmayanları ve yetersiz bilgilerle karşı çıkanları yargılayacaktır. Gençlerimizi ve insanlarımızı 21. yüzyıla güvenle hazırlamamız gerekmektedir.



Şekil 1- Bağımlılık için ileri sürülen güncel psikofarmakolojik model



Şekil 2- Psikomotor stimülasyonda (ödüllendirme) önemli olan mediyal ön beyin demeti ve mezokortikolimbik yolak.

kol, nikotin ve bazı uçucu solventlerin güçlü pozitif pekiştiri yaptığına işaret etmektedir. Bu çalışmalarda esrar ve benzeri bileşiklerle çelişkili sonuçlar alınırken, LSD gibi halüsinojenlerin pozitif pekiştirici özellikleri gösterilememiştir. LSD ve esrar ile pozitif pekiştiri görülmemesi istisna olarak değerlendirilmeli ve deneysel yöntemin bu maddelerin pozitif pekiştirici etkilerini gösterme konusunda yetersiz olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Bağımlılık yapıcı maddelerin diskriminatif (kendini tercih ettirici, ayırt ettirici) özellikleri, pozitif pekiştirici etki ile karşılıklı potansiyelize edici yönde bir etkileşimin sonucu olarak ortaya çıkar. Bağımlılık yapıcı maddelerle önce pozitif pekiştiri oluşur. Pekiştiri, ilaç alınmadığı zamanlarda ilacın kendini tercih ettirici veya onu başka ilaçlardan ayırt eden özelliğine bağlı olarak tekrar hatırlanır ve ilaç alımı sürdürülür. Böylece diskriminatif özellik pozitif pekiştiri ile etkileşerek doğrudan ilaç arayışı davranışının gelişmesine katkıda bulunur. Bir ilacın diskriminatif özelliği ne kadar güçlü ise kullanma alışkanlığını bırakmak da o ölçüde güçtür. Madde bağımlıları arasında tedavi yardımı ile madde alımını azaltan veya bırakanların büyük çoğunluğu belli bir süre sonra tekrar kullanıma başlamaktadırlar. Bu tip kişilerde ilaç arayışı davranışı bir önceki duruma göre daha güçlü bir şekilde ve çok daha kısa sürede yeniden oluşmaktadır. Buna nüks (relapse) adı verilir. Bağımlılık oluştuktan sonra madde temin edilemediği zaman ortaya çıkan anksiyete de bağımlılık yapıcı maddelerin diskriminatif özellikleri ile ilişkili kabul edilmektedir.

Psikomotor stimülanlar, bazı anksiyete giderici maddeler (benzodiazepinler gibi), barbitüratlar gibi sedatif-hipnotikler, opioidler, LSD, THC, etanol ve nikotin gibi maddelerin yapılan hayvan deneylerinde diskriminatif özelliklerinin oldukça güçlü olduğu saptanmıştır.

İlaçların etkilerine bağlı koşullandırıcı stimulus, primer pekiştiriyi potansiyelize eden sekonder bir pekiştirici etken olarak ifade edilebilir. Örneğin, tütün tipi bağımlılıkta sigara paketinin ve sigaranın görüntüsü, dumanın kokusu gibi etkenler sekonder pekiştiri sağlar. Alkol bağımlıları için de örneğin, rakıdaki anason kokusu böyle bir stimulusa örnek teşkil edebilir. Bunun nedeni, büyük bir olasılıkla primer pekiştirici olan nikotin ile kullanma süresi içinde bu tip etkilerin birçok kez eşleştirilmiş olmasıdır. Bağımlılık yapıcı maddelerden sigaranın ve bazı alkollü içkilerin reklamı yapılabilmektedir. Reklamlarda bu maddelerin tüketimini teşvik edici öğeler yer almaktadır. Bu tip reklamlar da sekonder pekiştiriye katkı sağlayabilir. Bu nedenle, bu tip reklamların yasaklanması gerekmektedir. Bazı gelişmiş ülkelerde sigara reklamları yasaklanmış iken, ülkemizde henüz böyle bir bilinç oluşmamıştır. Yapılan deneysel çalışmalarda bu tip özelliği en güçlü olan maddelerin opioidler, kokain ve nikotin olduğu saptanmıştır.

Aversif (itici) etkiler bağımlılık yapıcı maddeye kullanıcının ilgisini negatif yönde etkiler ve kullanıcının maddeye maruziyetini azaltıcı yönde etki yapar. Alkolün kötü tadı ve sigara içmenin başlangıcında nikotinin bulantı yapıcı etkisi buna örnek gösterilebilir. Bağımlılık yapıcı maddelerin çoğu etki profilleri içinde az veya çok ölçüde aversif komponentleri de içerirler. Bununla beraber bu aversif etkilerin çoğuna kısa sürede tolerans gelişir.

İlaç arayışı davranışında fiziksel bağımlılık gelişiminin katkısı maddeden maddeye farklılık sergiler. Bir maddenin fiziksel bağımlılık oluşturma gücünün zayıf olmasına bağlı olarak daha zararsız kabul edilmesi son derece yanlış ve hatalı bir yaklaşımdır. Buna en güzel örnek, kokain gibi fiziksel bağımlılık oluşturma gücü, örneğin morfine göre, çok daha düşük olan bir maddenin en az morfin kadar şiddetli, hatta ondan daha fazla bir ilaç arayışı davranışına (dolayısı ile bağımlılığa) neden olabilmesidir. Bununla beraber, bazı basın yayın organlarında, zaman zaman, kokain gibi bazı maddelerin fiziksel bağımlılık oluşturma güçlerinin düşük olduğunun yetkili kişiler tarafından da ifade edilmesi yanlış anlamalara neden olabilir ve bu tip maddelere yönelimi artırabilir.

Madde Bağımlılığının Nöroanatomik ve Nörokimyasal Yönü

Önbeyin ile ortabeyni birbirine bağlayan bir sinir iletişim ağının, bağımlılık yapan maddelerin ödüllendirici (keyif verici) etkileri ile yakın bir ilişkisi olduğu ileri sürülmektedir. "Mediyal önbeyin demeti" olarak da adlandırılan bu sinir ağı beynin anatomik bölgelerinden ventral tegmental alan ve hipotalamus ile olfaktör tüberkül, septum ve nükleus akkumbensi birbirine bağlar ve büyük ölçüde miyelinli sinir liflerinden oluşmuştur. Yine ventral tegmental alandan çıkarak nükleus akkumbens, olfaktör tüberkül, kaudat putamen ve frontal korteks gibi beyin bölgelerine ulaşan sinir liflerinden oluşan ve "mezokortikolimbik dopaminerjik yolak" adını alan sinir

ağının psikostimülan ödüllendirme ve pozitif pekiştiride önemli bir role sahip olduğu artık iyice netleşmiştir.

Tüm bu anatomik yapıların ve anılan sinir ağlarının alkol, opioidler, sempatomimetik stimülanlar ve sigaranın ödüllendirici (keyif verici) ve pozitif pekiştiri oluşturucu etkilerinde önemli bir role sahip olduğu konusunda bilim adamları fikir birliği içindedir.

Bağımlılık yapıcı maddeler için ileri sürülen psikomotor stimülasyon teorisine göre, bağımlılık yapma özelliği olan tüm maddeler doza bağımlı olarak psikostimülan özelliktedir. Bu uyarıcı özellikler ödüllendirici niteliktedir ve beyin bölgelerini etkileyerek pozitif pekiştiriye ve bunun sonucu olarak da bağımlılığa yol açar.

Beyin birçok sinir ağının birbirleri ve beynin çeşitli bölgeleri ile iletişim kurduğu karmaşık bir santral gibidir. Beyindeki sinirlerde çeşitli kimyasal maddeler sentezlenir ve salgılanır. Bunlar belli miktarlarda salgılandıktan sonra beyin dokusu üzerinde yer alan ve reseptör adı verilen alıcılara bağlanarak düşünme, bellek, uyku, yeme-içme davranışı, hareketlerin kontrolü ve çeşitli duyguların oluşması (ağlama, gülme, sevinç, üzüntü vb.) gibi birçok önemli işleve katkıda bulunur. Sinir uçlarından salgılanan bu nörokimyasal maddelerin çeşitli beyin bölgelerindeki miktarları normal bir insanda belli bir denge içindedir. Bu dengenin herhangi bir nedenle bozulması, ciddi düşünce ve davranış bozukluklarına neden olabilir. Şizofreni, depresyon, Parkinson sendromu ve Alzheimer hastalığı bunlardan bazılarıdır. Beyinde sentezlenip salıverilen bu kimyasal maddelerden dopamin, serotonin, noradrenalin, gama-amino bütirik asit (GABA), glutamik asit ve beta-endorfin başta olmak üzere bazı endojen opioid peptitlerin ve bu nörokimyasal maddelerin bağlandığı reseptör sistemlerinin madde bağımlılığının gelişimi ve yoksunluk sendromunun baza belirtilerinde rolü olduğunu gösteren veriler elde edilmiştir. Son zamanlarda beyinde nitrik oksid adı verilen yeni bir maddenin sentezlenip salıverildiğine ve bilinen nörokimyasal maddeler gibi önemli beyinsel işlevlerden sorumlu olduğuna işaret eden yayınlar yapılmaktadır. Geçtiğimiz yıl ve bu yıl içinde gerçekleştirilen çalışmalarda, nitrik oksidin sentez ve salınımını etkileyen ilaçların deney hayvanlarında morfin ve alkol yoksunluk sendromunun bazı belirtilerini tedavi ettiği gösterilmiş ve nitrik oksid sentezini bloke eden ilaçların bağımlılık tedavisinde yeni bir hedef olabileceği ileri sürülmüştür.



Bütün bu veriler, madde bağımlılığının oluşumunda birden fazla nörokimyasal sistemin etkin olduğuna da işaret etmektedir. Bağımlılık oluşturan maddeler beynin sadece bir bölgesini etkileyip, tek bir nörokimyasal sistemi etkileseydi ve bu net bir şekilde ortaya konulmuş olsaydı, belki de günümüzde madde bağımlılığının tedavisi mümkün olabilirdi. Ne yazık ki, bu maddeler beynin birçok bölgesi ile birçok nörokimyasal sistemi etkilemektedir ve bu maddelerin kullanımına bağlı olarak beynin çeşitli bölgeleri arasında bozulan nörokimyasal dengeleri düzeltebilecek bir ilacın geliştirilmesi bugünün şartlarında çok mümkün görünmemektedir. Bilim adamları, halen beynimizdeki sinir uçlarından salgılanan kimyasal maddelerin ve bunların bağlandığı reseptörlerin çok küçük bir kısmının tanımlanabildiğini ifade etmektedir. Özellikle yirmibirinci yüzyılda yeni nörokimyasal maddelerin tanımlanması ve giderek beyin fonksiyonlarının daha kapsamlı bir şekilde açıklanması beklenmektedir. Bu gelişmelere paralel olarak bağımlılık ile ilişkili olan nörokimyasal sistemlere yenilerinin eklenebileceği ve bağımlılık ile ilgili mekanizmalarda önemli değişiklikler olabileceği de göz ardı edilmemelidir.

Madde Bağımlılığını Tedavi Eden İlaçlar Var mıdır?

Madde bağımlılığı ile mücadele ve bağımlıların tedavisi hemen her ülke için önemli bir psikososyal konudur. Özellikle bağımlılığın rasyonel bir farmakolojik tedavisinin olması bugünkü en önemli problemdir. Tedavinin, bağımlı olduktan sonra, irade gücü veya ilaçlar yardımı ile tekrar kişilerin eski haline dönebileceği şeklinde ifade edilmesi yanlış bir yaklaşımdır. Tedaviden anlaşılan, özel merkezlerde gerçekleştirilebilen ve deneyimli bir ekip kadrosu gerektiren çok pahalı bir çaba olmalıdır. Bu çalışmalar sonucu tedavi edilen ve tekrar topluma dönen olgularda nüks (relapse) oranı da oldukça yüksektir.

Tedavide genel olarak yapılan hastanın toplumdan izole edilmesi, detoksifikasyon dönemi (kullanılan maddeyi tamamen keserek yerine daha düşük fiziksel bağımlılık oluşturan bir madde vererek veya yoksunluk sendromunun hafif geçmesini temin edecek ilaçlar vererek maddenin organizmadan tamamen uzaklaştırılması süreci) ve rehabilitasyondur. Rehabilitasyon dönemi, madde kullanımına neden oluşturabilecek psikolojik ve sosyal problemlerin çözülmesine yönelik bir dönemdir.

Henüz, bağımlı olan birini, bundan kurtararak kısa sürede eski yaşantısına döndürebilecek "mucize" bir ilaca sahip değiliz. Bununla beraber, bazı basın ve yayın organlarında zaman zaman yer alan "bağımlılık tedavisine" yönelik sansasyonel haberler kesinlikle bu tip maddeleri merak eden gençleri teşvik edici ve yeni bağımlılar oluşumunu destekleyici niteliktedir. Ancak, beynin tüm işlevlerinin tanımlanması ve bağımlılık yapıcı maddelerin beyinde etkilediği tüm nörokimyasal sistemlerin aydınlatılmasından sonra, madde bağımlılığının tedavisine yönelik bir ilacın gelişimini daha kuvvetli bir şekilde umabiliriz.

Bugünkü bilimsel gerçekler böyle bir ilacı en azından bizim kuşağımızın göremeyeceğine işaret etmektedir. Bu nedenle, bağımlılığın mucize bir ilaç ile tedavisini beklemek yerine, yeni bağımlıların oluşumuna engel olmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi bugün için daha önemlidir.

İ. Tayfun Uzbay
Doç. Dr. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı

Kaynaklar
Altuğ M.E., Sevinç B.S., Cinar J., Akyol K.H., Gazin T.J. *Ulus Top. Ara.*, 19 (1): 5-19, 1995
Ahmed M.E., Mayfield, R.R. *TIPS*, 13: 264-5, 1992.
Bossi G., Baldassi, C., Rellinelli, P., Keith G.F., Pellegrini, L. *Eur. J. Pharmacol.*, 290: 255-8, 1996.
Borg V. *Ann Farmacie Osped.*, 46: 100-110, 1995.
Cicchetti F.G., Bellissimi D.K., Bush, K.J. *Neurosci.*, 264: 1715-23, 1994.
Cicchetti F.G., Bellissimi D.K. *TIPS*, 13: 2158, 1992.
Di Chiara, G., North, A. *TIPS*, 13: 185-92, 1992.
Kayaalp S.O. *Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji*, 1. Cilt, 2. Baskı, Ankara, 1994.
Kosti, F.G. *TIPS*, 11: 127-8, 1990.
Kosti, F.G., Rizos, F.E., Lyrakos, D.G. *TIPS*, 13: 213-7, 1992.
Kovacevic-Jovanovic, V., Dronjic, V., Jevtic, G., Petrovic, S. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 43: 665-669, 1992.
Kumar, K.M. et al., *Biological Basis of Brain Function and Brain*, New York, 1994.
Lucangioli, M., Molfetti, I., Satti, D., Mitolfi, R. *Am. Ital. Biol.*, 107: 187-209, 1987.
Myers, R.D. *Alcohol*, 11: 439-51, 1994.
Simon, H., Hirsch, A. *TIPS*, 13: 266-271, 1992.
Stolerman, I. *TIPS*, 13: 170-6, 1992.
Stolerman, I.P., Shoaib M. *TIPS*, 12: 467-73, 1991.
Tatzsch, B., Hoffmann, P., *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 209: 216-22, 1979.
Uzbay, I.T., Akarca, F.S., Kayaalp, S.O. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 46: 975-9, 1993.
Uzbay, I.T., Kayaalp, S.O. *Pharmacological Research*, 31: 37-42, 1995.
Weiss, F., Markou, M., Rizos, F.E., Kosti, G.F., *Psychopharmacology*, 103: 175-86, 1990.
Wise, R.A., Bozarth, M.A. *Psychol. Rev.*, 96: 468-92, 1987.
Worthington, W.C., Johnson, K.M. *TIPS*, 13: 193-200, 1992.

Bulutsuların Gizemi



Atbaşı Bulutsusu

Orion Takımyıldızı'nda yer alan ve bizden 1600 ışık yılı uzaklıkta yer alan bulutsu, karanlık bulutsulara güzel bir örnek. Bulutsu, içinde bulunan sıcak ve genç yıldızlardan kaynaklanan morötesi ışınım sayesinde parlayan bir gaz bulutunun önünde yer alıyor. Bu da onun görünür olmasını sağlıyor.

Orion Bulutsusu

Orion Bulutsusu, Atbaşı Bulutsusu gibi, Orion Takımyıldızı'nda yer alıyor. Bu "yıldız fabrikası", yaklaşık 300 Güneş kütlesinde. Merkèzinde yer alan ve Trapezium olarak adlandırılan dört parlak yıldız ise, yaydıkları yoğun ışınım sayesinde bulutsunun parlamasına neden oluyorlar (küçük fotoğraf). Orion Bulutsusu, çıplak gözle çok rahat görülebilecek kadar parlak bir bulutsu.







Rozet Bulutsusu

Monoceros (Tekboynuz) Takımyıldızı'nda yer alan bulutsu, merkezindeki genç ve sıcak yıldızlardan kaynaklanan ışınım sonucu genişlemekte. Bulutsuyu oluşturan gazlar, genişlerken, aynı zamanda, ışınımın yarattığı basınçtan dolayı sıkışarak yeni yıldızların oluşabilmesi için uygun bir ortam hazırlıyorlar.



Koni Bulutsusu

Monoceros (Tekboynuz) Takımyıldızı'nda yer alan bulutsu, NGC 2264 olarak adlandırılan bir yıldız kümesini çevreliyor. Bu yıldız kümesi, henüz çok genç, sadece iki milyon yaşında (Güneş, 4,6 miyar yaşındadır).



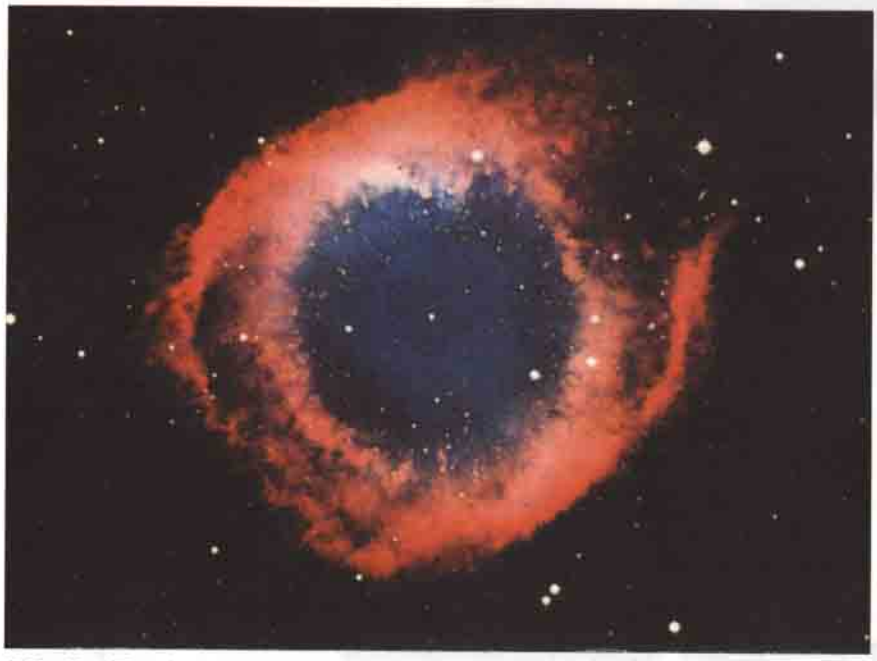
Kartal Bulutsusu

M16 olarak adlandırılan açık yıldız kümesini çevreleyen bulutsu, Yılancı Takımyıldızı'nda yer alıyor. İçindeki birçok sıcak yıldızın yaydığı ışınım, bulutsunun iyonize olarak parlamasına neden oluyor.



Yengeç Bulutsusu

Bir yıldızın hazin sonu... Çinliler, 1054 yılında bu yıldızın bir süpernova olarak patlayışına tanık oldular. Bulutsuyu oluşturan yıldızın dış katmanları, halen saniyede 1000 kilometre hızla genişlemekte. Bulutsunun merkezinde, bilinen en hızlı dönen atarcalardan birisi yer alıyor. Yengeç Atarcası, kendi etrafında saniyede 30 defa dönüyor.



Helis Bulutsusu

Küçük kütleli bir yıldızın sonu... Küçük kütleli yıldızlarda, kırmızı dev aşamasından sonra, karbon ve oksijenden oluşan çekirdeğin etrafında başlayan helyum yanması sonucu ortaya çıkan yoğun enerji, yıldızın dış katmanlarını uzay boşluğuna fırlatır. Helis Bulutsusu, "Gezegenimsi Bulutsu" olarak adlandırılan bu çeşit bulutsulara güzel bir örnek. Yıldızın arta kalanı, bulutsunun tam ortasında görülüyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Kaufmann, W. J., *Discovering The Universe*, New York, 1992
Pasachoff, J.M. *Astronomy*, Saunders Collage Publishing, 1995

Bir Uzay Ressamı
Chesley Bonestell



Jüpiter'in Europa'dan görünüşü (1948)

SANATÇI ve ressam Chesley Bonestell, Wright kardeşlerin ilk uçuşundan 15, ilk küçük, sıvı yakıtlı roketin fırlatmasından ise 38 yıl önce, 1 Ocak 1888'de doğdu. 98 yıl sonra öldüğünde ise insanoğlu çoktan Ay'da yürümüş, yapay uydular sayesinde Güneş Sistemi'ndeki çoğu gezegeni dolaşmıştı. Bonestell, astronomik manzara ve uzay yolculuğu resimleri ile sadece 20. yüzyılın zaferlerle dolu bilimini öngörmemiş, onun gerçek olmasına da katkıda bulunmuştur. Resimlerindeki teknik ve görsel gerçekçilik, halkın uzay uçuşlarına kesin gözüyle olmasa da, yakın gelecekte olası olarak bakmasını sağlamıştır.

Bonestell, San Fransisco'da orta halli bir aileden gelmekteydi. Annesi, çok küçükken ölmüş; iki kız kardeş ve kendisi, babası ve büyük babası tarafından büyütülmüştü. Chesley hem sanata hem astronomiye küçük yaşlarda yoğun bir ilgi gösterdi. Beş yaşında çizimlere, 12 yaşında da ilk düzenli sanat derslerine başladı. 17 yaşında Lick Gözlemevi'ni ziyaret etti. Gözlemevinin 12 ve 36 inçlik teleskopları ile gördüğü manzaralardan büyülendi. Eve döner dönmez, Bonestell Saturn'ün gözlemlediği şekliyle bir resmini çizdi. Bu, büyük olasılıkla, uzay konusundaki ilk çalışmasını oluşturmaktaydı.

Resim ve çizim konusundaki büyük yeteneğine karşılık, büyükbabasının, sanatçıların bohem ünlerini aşağılayan kışkırtmaları nedeniyle Bonestell görsel yeteneklerini mimarlık konusunda kullandı. Columbia Üniversitesi'nde mimarlık dersleri aldı. Okulunu bitirmediyse de, California Eyaleti Mimarlar Heyeti sınavını geçti ve kendisini kısa sürede baş tasarımcı yapan yaratıcı mimar Willis Polk ile çalıştı.

1927 yılında New York City'deki ünlü Chrysler binasının tasarımında William van Alen'a yardım eden Bonestell, daha sonra, bir başka Amerikan anıtsal yapısı olan San Fransisco'daki Golden Gate'in ayrıntılı çizimlerini yaptı. Mimari kariyeri ilerledikçe, fırsatı oldukça yaptığı Mars ve Ay manzaralı resimlerini ailesine ve dostlarına verdi.

1938 yılında, 50 yaşındayken Hollywood'a taşınıp özel efektler ressamı olarak çok iyi kazandığı yeni bir hayata başladı. Üzerinde çalıştığı ilk film, Orson Welles'in *Yurttaş Kane*'i idi. Yüzyıl sonundaki New York tasarımı ve Charles Foster Kane'in malikanesi, *Xanandu*, tamamen Bonestell'in yaratılarıdır. Sonraki on yıl boyunca hemen her büyük stüdyonun filmlerine katkıda bulundu. Bunun sonucu olarak film endüstrisinin en çok kazanan özel efektçisi oldu. 1950'lerde, George Pal'ın *Destination Moon* (Hedef Ay) ve *War of Worlds* (Dünyalar Savaşı) da dahil olan birkaç bilimkurgu filmi için özel efektler hazırlamak üzere Hollywood'a geri döndü.

Soldan sağa: Beta Lyrae çift yıldızında gaz akışının bıraktığı iz; sıvı haldeki genç Dünya'da Ay'ın doğuşu; kanatlı bir roket; Bonestell, Wernher von Braun ile birlikte.









Dikkatli parasal yatırımları, Bonestell'in eski ilgi alanı olan astronomik resimlere dönebilmesini sağladı. Film çalışmaları sırasında kazandığı ustalıktan da ilham aldı. 1949'da yayımladığı kitabı *The Conquest of Space*'de (Uzayın Fethi) bunu şöyle belirtiyor: "Film endüstrisinin teknik yanı hakkındaki bilgim arttıkça, film stüdyolarında gezegenlerarası yolculukları çekmek için kullanılan kamera açılarını, Satürn'ü gerçekte olduğu gibi göstermek için resimlerime uygulayabileceğimi ve Satürn'ün değişik safhalarını, yakın ve uzak uydularını işin içine katarak resimlerimi ilginçleştirebileceğimi fark ettim." Bu düşüncelerini daha sonra bir dizi resminde gözler önüne serdi. Resimler, 29 Mayıs 1944 tarihli *Life* dergisinde yayımlandığında halkı oldukça şaşırttı ve etkiledi. Bu sıralarda Bonestell, Amerika'ya göç eden Alman tarihçisi, popüler bilim yazarı ve Alman Roket Derneği'nin kurucusu Willy Ley ile uzun süre devam edecek bir ilişkiye başlıyordu. Ley'in tavsiyeleri üzerine Bonestell, resimlerine uzay araçları eklemeye başladı. 1946 yılında *Life* dergisi Bonestell'in insanlı uzay uçusunu temsil eden resimlerinin bir kısmını daha yayımladı.

Kısa bir süre sonra Bonestell'in resimleri giderek artan sayıda derginin



Phobos'tan Mars'ın görünüşü (1949)

içinde yer almaya başladı. Bunlar arasında *Look, Coronet, Pic Magazine, Mechanix Illustrated, Air Trails and Astounding Science Fiction Magazine* gibi dergiler vardı. *Scientific American* dergisinin Kasım 1948 kapağında Bonestell'in Güneş'in Merkür'den görünüşünü temsil eden bir resmi yer alıyordu. Resimleri o kadar popülerleşmişti ki, çok çalışan sanatçı bir seferinde bir bilimkurgu dergisi için hazırladığı kapağı yanlışlıkla başka bir yayınevine yollamıştı. Derginin editörü de derhal bu çalışmayı yayımladı.

Bonestell, ilk kitabı "*Conquest of Space*"de 48 çarpıcı çalışmasını ve resimlerine eşlik eden Ley'in yazılarını yayınladı. *Aeroplane* hakkındaki bir incelemesinde ünlü bilimkurgu yazarı Arthur C. Clarke şöyle yazıyordu: "Mr Bonestell'in sıradışı tekniği öyle bir gerçekçilik etkisi yaratıyor ki, resimleri bugünlerde pek az bilinen gezengenlerarası uçuşlar sırasında çekilen gerçek renkli fotoğraflarla karıştırılabiliyor. Bu resimler, önümüzdeki yıllarda birçok hayalgücünü ateşleyecek ve bu yüzden de birçok insanın yaşamını değiştirecek gibi görünüyor."

1950'lerin ilk yarısında Bonestell, Clarke'ın da önceden öngördüğü gibi, benzeri görülmemiş bir yaratıcı sürecin içerisine girdi. 1951 yılında Collier dergisinin yardımcı editörü Cornelius Ryan, uzay uçuşlarının geleceği hakkındaki beş makaleyi resimlemesi için Bonestell'i davet etti. Makalelerin en önemli yazarı Amerika'nın en önde gelen roket bilim adamı Wernher von Braun'du. Bonestell ve Braun iyi arkadaş oldular ve yıllar boyunca insanlı uzay araçlarının gelişimi konusunda işbirliği yaptılar.

Von Braun, Bonestell'in bilimsel ve teknik duyarlılığa sahip olan keskin görüş yeteneğinden dehşete düşmüştü. Birkaç yıl sonra von Braun, "Chesley Bonestell'in resimleri... uzak dünyaların resimsel aktarımlarından daha öte bir şeyler içeriyor. Resimleri bu semavi oluşumların portrelerini modern bilimin



İnsanlı uzay istasyonunun yapımı (1949)


Venüs'ün yüzeyi (1949)


Plüton'un yüzeyi (1949)


Ay'a Uçuş (1953)


Mars üssü (1956)


Mars kolonisi (1964)

önerebileceğinden daha hassas bir şekilde ifade ediyor. Bunları ciddi olarak söylüyorum. Chesley'le geçirdiğim bunca yıldan sonra bu harikulade sanatçının mükemmellikle karışık tutkularına güvenmeyi öğrendim. Dosya dolabım, incelemesi ve fikir alması için ona gönderdiğim, ayrıntılardaki kusurlarla ilgili soru notları ile geri dönmüş roket krokileri ile dolu " diye yazıyordu.

Collier'de 1952 ve 1954 yılları arasında yayınlanan makaleler Amerika'da bir fırtına etkisi yarattı. Tüm ülke "uzaymutlu"su haline geldi. Bonestell'in resimlerinin reprodüksiyonları ticari reklamlardan, televizyon programlarına ve hatta öğrencilerin beslenme çantasına kadar geniş bir yelpazede beliriyordu. Collier'deki makale serisinin yayını bittikten sonra çok popüler bir üçleme haline geldi: *Across the Space Frontier* (Boydan Boya Uzay Cephesi), *Conquest of the Moon* (Ayın Fethi), *Exploration of Mars* (Mars'ın Keşfi).


Satürn'ün Titan'dan görünüşü (1952)

Bonestell'in yaratıları halkı oldukça kuvvetli bir şekilde etkiledi ve bunun sonucu olarak hükümetin uzay araştırmalarına daha fazla para harcamasını sağladı. 1950'lerde uzay yolculuğu popüler bir tema olmasına rağmen, yazarlar bunu uzak gelecekle sınırlamışlardı. Halbuki, Collier'in serisinin ana görüşü; insanların uzaya, var olan teknolojileri ve malzemeleri kullanarak çıkabileceği idi. İllüstrasyonlar, tam bir uzay programının evrimini, ilk insansız uzay uçuşundan, Mars'ın keşfine kadar her bir safhasını ayrıntılarıyla gösteriyordu. Von Braun ve Bonestell, okuyuculara sayfalar dolusu hesap ile malzeme ve maliyet listeleri sunmuştu.

Bunların sonucu olarak, bilim adamları ve politikacılar uzayın başarılı bir şekilde keşfedilmesinin zaman ya da teknoloji gerektirdiğinden çok para ve cesaret gerektirdiğini kavramaya başladılar. Amerika Birleşik Devletleri'nin bir dünya uydu programı başlatması için acele etmesini isteyenelere artık çılgın gözüyle bakılmıyordu. 1950'lerin ortalarında ABD'nin yapay uydu projesi çalışmaları başlamıştı. 1958'de, Sputnik 1'in fırlatılışından bir yıl sonra, Amerikalılar da kendi uyduları Explorer 1'i fırlattılar.

Ondan sonraki on yıl boyunca Bonestell, insanlı uzay keşfinin bir gerçek haline gelmesini izledi. Apollo astronotları tarafından görüntülenen ay tepelerinin, kendi resimlerindeki sarp ve romantik manzaralar ile pek az benzer yanı olduğunu gördü. Bu tarz tutarsızlıklar Bonestell'in eserlerinin birincil önemi üzerinde çok az etki yaptı. Sayısız bilim adamı, mühendis ve astronotun kariyer seçiminde Bonestell'in görüntüleri rol oynamıştır.


Satürn'ün uydusu Mimas'ın keşfi

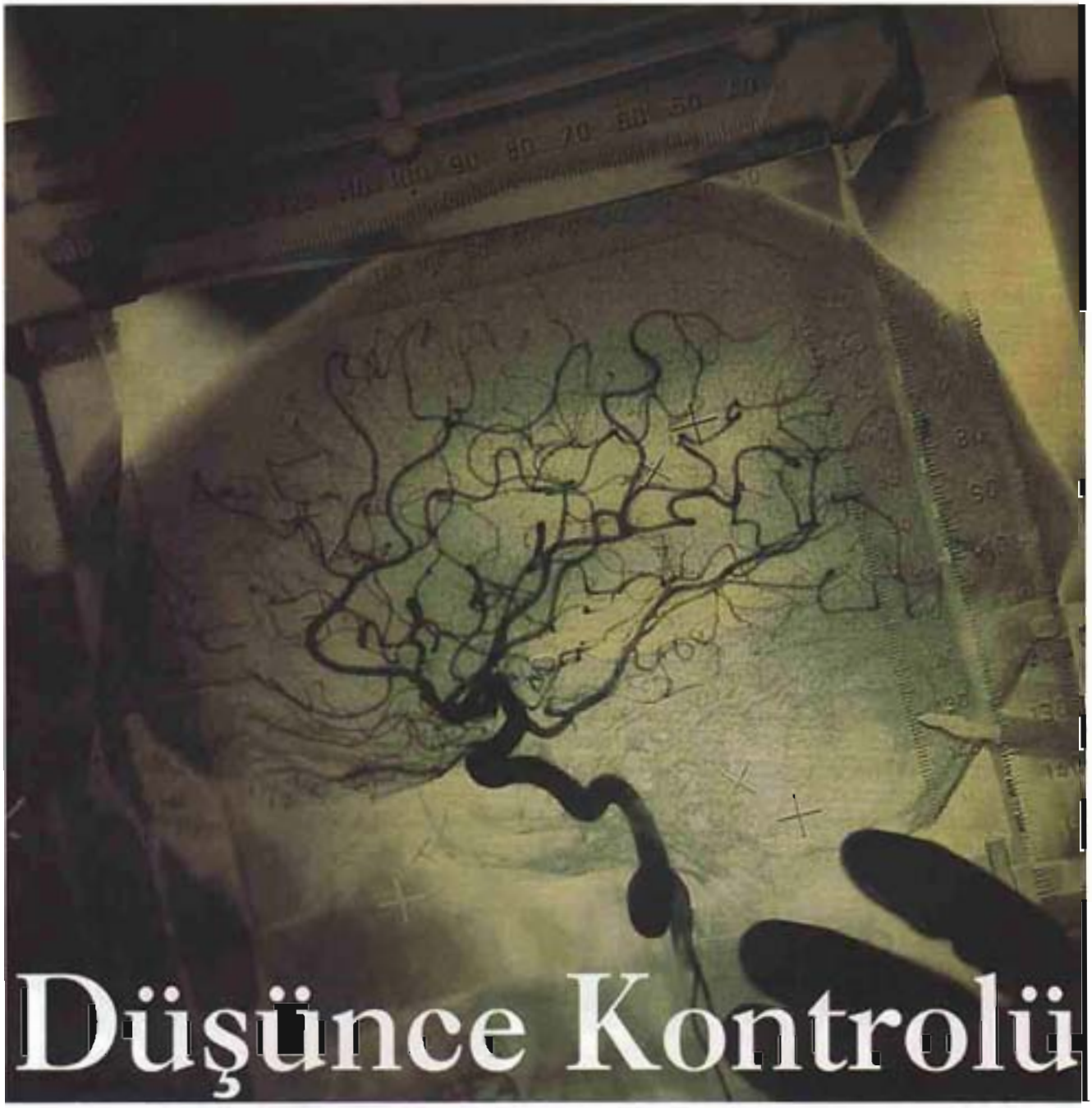
Bonestell 1986'da ölene kadar çalışmaya devam etti. Öldüğünde tuvalinin üzerinde tamamlanmamış bir resim durmaktaydı. Yakınlarda 3129 numaralı astreoide, sanatı ile uzay çağının doğuşuna katkıda bulunmuş bu adamın onuruna, Bonestell adı verilmiş.

Miller R. "Chesley Bonestell's Astronomical Visions", *Scientific American*, Mayıs 1994.

Çeviri: Murat Maga


Ay'a iniş (1953)


Merkür'ün yüzeyi (1948)



Düşünce Kontrolü

Uzaktan kumandaları, databankları, cep telefonlarını, bilgisayarınızın faresini, klavyesini bir kenara atın ve düşünün. Düşünün ve ışıklar yansın, televizyon kanalları değişsin. Düşünerek biriyle iletişime geçin, fareyi kullanmadan imleci ekranda dilediğiniz yere getirin, hatta klavyeyi bir yana bırakıp kafanızdan geçen cümlelerin ekranda belirmesini izleyin.

Evet, bütün bu anlattıklarımız Johnny Mnemonic isimli bilimkurgu filmini çağrıştırıyor. Keanu Reeves'in beynine dijital bir bellek bağlanmış bir kahramanı canlandırdığı Johnny Mnemonic'in beyni, bilgisayar hard diski gibi çalışarak kafasının arkasındaki nörobağlantıları aracılığıyla istediği bilgisayara bağlanıp verileri depolayabiliyor ve Mnemonic bu özelliğini dünya çapında gizli bilgi taşımak için kullanıyordu.

Biz koltuklarımıza gömülüp Hollywood'un gelecek üzerine kurguladığı filmleri etkilenerek izlerken, araştırmacılar bilgisayar, veritabanları ve video kamera gibi elektronik aletleri doğrudan beyne bağlamanın yollarını arıyorlar. Hedefleri, şimdiki teknolojiyi çöpe atacak, düşünce kontrollü bilgisayarlar üretmek ve insanda bellek genişlemesini sağlamak.

Bütün bu çalışmalar uzak bir geleceğe hedeflenmişse de, başlangıç için kimi olumlu sonuçlar alınmış durumda. Öyle ki, eğer araştırmacılar çalışmalarını ilerletip, kusursuzlaştırabilirse, yakın bir zamanda özürlü kişilerin, beyin dalgalarını kullanarak sözcük işlemcisi ya da tekerlekli araba kullanabilmeleri sağlanacak.

Ama, beynin nasıl çalıştığı üzerine bilgimiz kısıtlı olduğu için ilerlemeler sınırlı. Beyne elektronik aygıtlar ya da bir tür beyin-aygıtsal arabirim bağlamayı tasarlayan araştırmacıların en büyük sorunu, beynin bir ve bayt'ların dolaşımına dayanarak çalışan bir bilgisayar gibi işlemiyor olmasıdır. Dolayısıyla, bu farklı işleyişlere dayalı iki kısmı birbirine bağlamak düşünüldüğü kadar kolay değil. Bir olasılık, beynimizin içindeki gündüz-gece hareketliliğini ölçmek gibi

gözüküyor. Milyarlarca nöronun durmak bilmeyen iletişiminden ortaya çıkan elektrik, kafatasının dışında bir elektroensefalograf (EEG) kullanılarak ölçülebiliyor. Nöronlar arasındaki karmaşık bağlantılar dolayısıyla, beynin yüksek orandaki sinyallerini çözümlemek çok zor. Ama bilgisayarları kontrol etmek için, araştırmacılar, bu sinyalleri kullanmayı düşünüyorlar.

Sinirbilimciler (nörouzmanlar), sinyal farklılığının beynin durumuyla ilintili olduğunu uzun zamandır biliyor. Örneğin, uzanıp rahatladığımız zaman, beynimiz 8-13 Hz alfa-dalgaları adıyla bilinen sinyaller üretirken, heyecanlandığımız anlarda 15-30 Hz'lik beta-dalgaları yayıyor. Aynı şekilde, uyuma, okuma ve diğer beyinsel işlevlere göre farklı frekanstaki dalgalar ortaya çıkıyor. Teoride bu farklı EEG sinyallerini izleyen bilgisayar, dalgaların alfadan betaya geçişini çözümleyerek, örneğin bir ışığı açıp kapamak ya da imleci sola kaydırmak gibi işlevleri yerine getirebilir. Böylece bilgisayarı kontrol etmek, şimdiden deneylerde kanıtlandığı gibi, beynimizi rahatlama ve heyecanlanmaya alıştırmakla sağlanabilecektir. Ne yazık ki, bu basit geri besleme insan ve bilgisayar arasında bir arabirim sağlamak açısından sınırlıdır. Bu yüzden araştırmacılar EEG sinyallerini daha derinden inceleyerek, bilgisayarların işleyişinde daha etkili olacak sinyallerin farklı yapılarını arıyorlar.

Ulusal Taiwan Üniversitesi Nöroloji Bölümü'nden bilim adamları, oldukça karmaşık olan EEG sinyallerinin derin yapılarındaki gizlerini ortaya çıkarmaya başladı. Bu araştırma grubu 1995'te, beyinsel etkinliklerde örneğin,ekranda birkaç karakter serisine bakıldığında, beynin çok kısa bir zaman dilimi içerisinde aktif hale geldiğini bulguladılar. Benzer aktiflikler bir joystiki oynatmaya hazırlandığımız anlarda olduğu gibi, bedensel devinimlerde bulunmadan önce de ortaya çıkıyor.

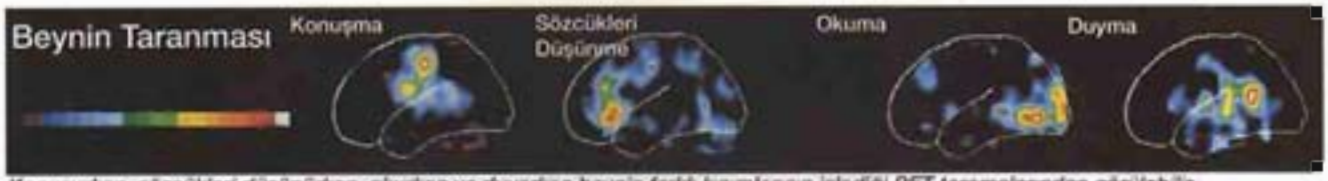


Eğer,beynin bu aktifliğinin yarattığı sinyaller tamamen analiz edilebilirse, bilgisayarlar bu sinyal yapılarını çözümleyip, onların hangi düşünce sonucu ortaya çıktığını belirlemeye ve bu düşünceye göre işlemeye programlanabilir. Böylece, üç boyutlu sanal bir cismi eksenlerinde döndürmek gibi işler başarılabilir gözüküyor.

Geçtiğimiz yıl bir grup bilgisayar uzmanı, bu düşünceye dayanarak, çalışmalarını, belli bir sözcük üzerine düşünen bir deneğin EEG sinyallerini çözümlemeye kadar ilerletti. Bu araştırma, sinir hastalıkları olup bedenlerini kontrol edemeyen kişilerin, düşünceyle iletişim sağlamaları için yapılıyor. Sistem, bilinen sözcükler üzerine konsantre olmuş bir deneğin EEG sinyal yapılarından oluşturulan bir veri tabanına dayanarak çalışıyor. Deneğin ne düşündüğünü bulmak için, bilgisayar, EEG sinyal yapılarını veri tabanındaki yapılarla karşılaştırarak bulmaya çalışıyor. Şimdilik bilgisayarın beş sözcükten oluşan bir kelime hazinesi var ve kelimeyi tahmin etmek 25 saniyesini alıyor. Yapılan testlerde % 80 başarı oranı olduğu ileri sürülüyor ve sistemi kusursuzlaştırmak için çalışmalar sürdürülüyor. Birkaç yıl içinde çok daha iyi ve hızlı bir modelin hazırlanarak piyasaya çıkarılması planlanıyor.



EEG sinyalleri çok daha kompleks durumlarda da kullanılabilir. Bu yılın başlarında, Londra'da bir nörobilgisayarcı, EEG sinyallerini kullanarak, özürlü



Konuşurken, sözcükleri düşünürken, okurken ve duyarken beynin farklı kısımlarının işlediği PET taramalarından görülebilir.

kişilerin tekerlekli sandalyelerini kontrol etmelerini sağlama yolları aramaya başladı. Araştırmacılar, bir kası oynatma eğiliminde, devinim oluşmasa da oluşan beyin aktivitelerinin, ortaya çıkardığı sinyaller üzerinde yoğunlaşarak çalışıyorlar. Ama, EEG sinyallerinin bilgisayara dayalı analizleri her zaman doğru çıkmıyor. Bir tekerlekli sandalyenin kontrolü için % 90 doğruluk oranı bile başarılı sayılmaz. Bu yüzden kişinin bir yöne yönelme eğilimi göz hareketlerinden de kontrol ediliyor. Eğer göz çizgisi bilgisayarın EEG tahminine uymuyorsa sistem, yanlış bir hamle yapmaktansa, tekerlekli sandalyeyi devinimsiz bırakmayı tercih ediyor.

Tam bir başarı sağlanamamış olsa da, bu ilerlemeler düşünce kontrollü bilgisayarların kullanımı önündeki kimi engellere açıklık getirdi. Genelde pek çok deneğin beyinlerinin nasıl çalıştığı üzerine yoğunlaşmadığı, bu yüzden deneklerin normal düşünceden farklı olan EEG sinyalleri üzerinde yoğunlaşarak kontrol sağlamada zorlandıkları ortaya çıktı.

Japonya'da ileri bilgisayar tabanlı sinir ağ sistemleri kullanılmasına rağmen, EEG sinyallerinin karmaşıklığının hâlâ çözülememiş olması da düşünce kontrolünün önünde yatan sorunlardan.

Bu iki problem, fare ya da klavye gibi bilgisayar donanımlarının rutin olarak yaptığı işlevlerin, EEG sinyallerine dayanan düşünce kontrolünü sağlayamayacağı düşüncesini ortaya çıkarıyor. Peki, EEG'ler gerçekten bir arabirim oluşturabilir mi? Bunun için en uygun çözümü düşündüğümüz zaman, örneğin ekranda "e" harfinin belirmesi olabilir. Ama,doğru EEG sinyalini çözümlemek ve kişileri -alfabenin diğer harflerini bir yana bırakalım -"e" harfine uygun sinyal yapısını üretmesini öğretmek olanaksız gibi gözükmüyor. Peki, bilgisayarı beyne göre işletmenin daha iyi bir yolu ne olabilir?

Kimi araştırmacılar beynimizin işleyişini bilgisayarla ilişkilendirmenin en iyi yolunun beyin ve bilgisayarları doğrudan birbirine bağlamak olduğunu söylüyorlar. Nörouyumlu arabirimlerin emekleme çağında olması şaşırtıcı değil; ama, bunlara ilişkin temel teknik ve teknolojinin hızlı bir şekilde geliştiği gözleniyor. Utah Üniversitesi Biyomühendislik Dalı Araştırma Grubu, bilgisayarları beyne bağlamaya oldukça yaklaştı. Burada yapılan çalışmalar, yine beyaz perdeye yansımış bir öyküyü hatırlatıyor. Wim Wenders'in Dünyanın Sonuna Kadar (Until The End of the World) filminde görme duyusunu kaybetmiş bir

Günlük Yaşamın Fiziği

Varol Akman
Prof. Dr., Bilkent Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Leibniz, Gizli Bir Ansiklopediye Giriş adlı yapıtında şöyle diyor:

"Fiziksel Gereklilik Prensibi: İnsanoğlunun bugüne dek karşılaştığı herşey olmakta devam edecektir: örneğin demir suda batar."

Belki de bu abartmalı tümce günlük yaşamda fiziğin ne denli önemli rol oynadığını anlatmak açısından güzel bir örnek oluşturuyor. İşte günlük yaşamdan birkaç fiziksel kural. Su dolu bir kap ateşe yerleştirilir ve yeterince ısıtırsa, su kaynar. Eğer kap tümüyle kapalıysa bir süre sonra patlayabilir de. Elimizden düşürdüğümüz bir kalem yere düşer. Bir iple bir cismi çekebilirsiniz, ama itemezsiniz.

Yapay Zekâ (YZ) alanında günümüzde yapılan çalışmaların önemli bir bölümü bilgisayarlara (daha doğrusu bilgisayar programlarına) yukarıda sözünü ettiğimiz türden, herkesçe bilinen şeyleri öğretmeye yönelik. Bu çalışmaları (fizikçilerin ağzına sığınarak) Naif Fizik (NF) diye adlandırmak olası. Aslında bir de Nitel Fizik var. Aralarındaki teknik farklılıkları bir yana bırakarak, biz bu yazıda bunların ikisini de NF olarak adlandıracağız.

NF'in kurulmasına neden olan iki gödem var. Birincisi, insanların fiziksel dünyaya çok başarılı bir şekilde uyum gösterdikleri; bir fizikçi bile bir otomobil kazasını önlemeye çabalarken ya da masasına dökülen sıcak kahveden sakınmak için zıplarken formel fizik kullanmadığı kabul edilecektir. İkincisi ise, bütün bunlara rağmen, insanın bu özelliğini bilgisayar ortamına geçirmeye yarayacak kuramsal hiçbir tabanın olmaması. Bilindiği gibi, standart fizikte nedensellik (causality) az rol oynar. Orada sistemler, sistemin durum değişkenleri üzerinde rol oynayan kısıtlamaları gösteren türevsel denklemlerle ifade edilir. Analitik tekniklerle bu sürekli durum değişkenlerinin zaman içinde değişen davranışı bulunur ve "salınım" gibi davranış biçimleri, bu zaman denklemlerinin grafiklerini inceleyerek kararlaştırılır. NF, herşeyden önce sürekli değişkenleri kuantize ederek işe başlar. Örneğin, bir masa üstünde bir yaya tutturulmuş bir ağırlık için, yayın uyguladığı kuvvetin nitel değerleri üçe indirgenir: pozitif (yay sağa doğru bir kuvvet uyguluyor), sıfır (dinlenme durumunda) ve negatif (sola doğru bir kuvvet uyguluyor). NF'in ikinci adımı ise, türevsel denklemleri nitel türevsel denklemlere indirgeyerek akıl yürütmeye daha uygun hale getirmektir.

Tasarım açısından önemli bir nokta, "yaratıcılık" konusunda ortaya çıkıyor. Eğer YZ çalışmalarının ana amacı, zeki programlar geliştirmekse- ki birçok araştırmacı böyle bir iddiaya sahip- o zaman bu programların insan tasarımcılarda olan yaratıcılıkları bir ölçüde nasiplerini almış olması gerekiyor. Bu ise, ancak programların günlük yaşamın fiziğini bildiği ve fiziksel dünyaya ilişkin akıl yürütebildiği ölçüde sağlanacak. Bir konserve açacağını düşünelim. Bu dahi basit bir alette dahi sürtünme, kuvvetler, kesme, dönme gibi temel fizik nosyonları etkileşim durumunda. Bunlardan haberdar olmadan bir Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) sisteminin kendiliğinden bir konserve açacağını bile tasarlayamayacağı gün gibi açık. Dikkat edersek, yaratıcılık, bir yanda tasarlanan aletlerin "işlevi" konusunda bilgiyi içeriyor; yani aletin davranışıyla insanın ondan beklentisi arasındaki ilişkiyi. Örneğin, bir saatin akrep ve yelkovanı dairesel bir noktanın etrafında dönüyorlar, ama işlevleri zamanı göstermek. İşlev hakkında akıl yürüterek sistem tasarımında ilginç optimizasyonlar yapmak mümkün olabilir. Basbayağı farklı bir yapı, işlevsel olarak aynı görevi gördüğü müddetçe bir başka yapının yerini alabilir-kuvartz bir kristalin saatlerdeki mekanik parçaların yerini alması gibi. Ancak bazen sistem dışı etkiler işlev üzerinde dramatik davranış farklılıklarına neden olabilir; eski tip bir duvar saatinin çalışması için, tüm parçalar çalışıyor durumda olsa bile, yerçekimi vektörü yönünde olması lazım, yani eğik duran bir duvar saati çalışmayacaktır.

Aslında NF'in önemini şöyle özetlemek belki de en doğrusu. YZ'nin günümüzde en gözde teknolojik ürünü olan Uzman Sistemleri ele alalım. Bu sistemler, bir ölçüde basitleştirerek konuşursak, "A gerektiği B'ye neden kurallardan oluşur. (Örnek: "Eğer kamu harcamaları çok fazlaysa enflasyon artar.") Şimdi, bu türden, bir olgunun değişen gözlemlenebilen yönlerine bakarak akıl yürüten sistemler genelde yüzeysel bilgiye sahip olarak adlandırılıyor. Bir de derin bilgi denilen kavram var. Derin bilgiye sahip bir sistem, karşılaştığı problemlerin altında yatan mekanizmaların farkındadır. Örneğin, hepimiz havaya atılan bir topun bir müddet sonra yere düşmesinin altında yatan nedenin yerçekimi olduğunu biliriz. Böylece o, günümüz uzman sistemlerinin tersine, yanıca kendine verilen bilgiyle sınırlı değildir. YZ araştırmacılarının uzun süredir kabul ettikleri bir nokta, derin bilgi olmaksızın gerçekten zeki programların geliştirilemeyeceği. NF ise yine birçok araştırmacıya göre derin bilginin en temel ve geniş bölümünü oluşturuyor.

Çernobil'den önce gemiş geçmiş en tehlikeli nükleer kaza unvanını elinde tutan Three Mile Island, bilim adamlarına reaktörde ne denli ü-

kadına bilgisayar aracılığıyla imgeler gösteriliyordu. İşte Utah Üniversitesi'nde de video görüntülerini görme duyusunu kaybetmiş insanlara göstermek için çalışmalar yapılıyor. Sonradan kaybedilmiş görme duyusunun nedeni, genelde gözlerin uğradığı hasardan kaynaklanıyor. Ama gözlerde oluşan bu hasar, görmeyi engellese de beynin görüntü korteksi diye bilinen,görmenin karmaşık sinir makinesini çalışır durumda bırakıyor.

Görüntü sistemi yüksek uyumlu ve kendi kendine çalışır olduğu için araştırmacıların işine yarayacağa benziyor. 1974'de yapılan bir çalışmada görme özürlü insanlarda görüntü korteksinin doğrudan uyarımında, normal çalışan bir görüntü korteksinden geçen, ışık hüzmelerine benzer, phosphene'lerin ortaya çıktığı görüldü. Daha sonra yapılan deneyde phosphene'lerle yapılan doğrudan uyarımlı Braille karakterlerinin parmakla okumadan daha hızlı okunması, araştırmacıları hayli umutlandırdı.

Son zamanlarda yapılan araştırmalar, görme özürlülerin yapay görüntü deneyimlerinin daha da geliştirilmesi üzerine yoğunlaştı. Bütün bunlar görme özürlülerin, görüntü prostat sistemlerine iyi uyum sağlayabileceğinin bir göstergesi.

Utah'daki araştırma grubu, beyne doğrudan bağlanabilen aygıtlar geliştiriyor. Bunlar, 100 iğnemsi elektrot düzeneğinden oluşmuş minik bir saç fırçasına benziyor. Her iğne 2 mm uzunluğunda. Komşu elektrottan cam bir kılıfla izole edilmiş ve 4 mm² bir silikon parçasına tutturulmuş. Aygıtın işleyişi, bir video şifreleyici kullanarak görüntü yakalayıp, bunları elektrik sinyallerine çeviren, elektrot düzeneği sayesinde beyindeki görüntü korteksindeki nöronları uyarıp, beyinde görüntü oluşturma fikrine dayanıyor. Şu anda, denek, gerçeğin grenli halini, tıpkı büyük bir stadyumdaki ekranlarda gördüğümüz görüntüler gibi görse de, sonuçlar bu yaklaşımın yapay görüntüleri oluşturabileceğini gösteriyor.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki bilim adamları ise, bu büyük bağlantıya başka bir açıdan yaklaşıyor ve beyne doğrudan bağlanacak bu tehlikeli teknolojinin sonuçlarının göz önüne serilmesi gerektiğine inanıyorlar. Araştırmacılar, beyne doğrudan bağlanmak yerine görme, duyma gibi beyne bağlı bilgi kanalları üzerinde durarak sürekli iletişim sağlayan, hatta İnternet'e bağlanabilen, bedenin üstüne giyilen minik işlemciler, "giyilebilir bilgisayarlar" üzerinde çalışıyorlar.

Çalışması için, düşük güç gerektiren ama, "486" işlemcili kişisel bilgisayarların gücünde ve yalnızca kredi kartı boyutlarındaki bilgisayarlar şimdiden piyasada bulunuyor. Amerikan ordusu, savaş alanından bilgi alıp aktarabilecek kişisel iletişim aygıtları, başa takılan kamera ve ekran gibi giyilebilir bilgisayar ve iletişim araçları üretmiş durumda. Hatta bu sistemle donatılmış askerlerin savaş alanlarında kullanıldığı ileri sürülüyor.



Bu pembe kıvrımlar arasında gizler dolu bir dünya yatıyor

zemli gibi görünen, santral operatörlerinin dahi anlamakta güçlük çektiği ya da bütünüyle yanlış anladığı fiziksel süreçlerin yaşanabileceğini gösterdi. Three-Mile Island'da bozulmuş birtakım göstergenin verilerini yorumlayıp neredeyse erime (melt-down) felaketine yol açabilecek operatörler belki de sorumsuz değil, sadece yüzeysel bilginin kurbanıydılar. Felaketi izleyen uzun incelemelerin ve davanın sonunda birleşilen nokta şuydu: Kaza soğukkanlı, basit nitel çözümlemelerle hiç de önemli bir boyuta ulaşmadan önlenebilirdi. Reaktör kazanındaki aşırı yüksek basıncı açıklarken, soğutucu su düzeyinin çok yüksek olduğu varsayımı yerine, çok düşük olduğu ve böylece kaynayarak basıncı artırdığı gerçeğini görmek gayet olasıydı.

Son olarak, gelelim NF'in kökeni konusundaki bazı gözlemlere. Şunu hemen belirtmekte yarar var. Biz insanlar, NF'i çocukluktan başlayarak uzun deneyimler ve fiziksel dünyayla etkileşim sonucu öğreniyoruz. Öğrenme konusuyla YZ'nin en az anlaşılmış konularından biri. Üstelik psikoloji dalında yapılan deneyler insanların genellikle günlük yaşamın fiziğine ilişkin bulanık ve hatta tümüyle yanlış inançlara sahip olduğunu gösteriyor. Örneğin ABD'de yapılan bir deneyde (ki denekler ilkokul öğrencileriydi) çoğunluğun yanlış bir beklentisi olduğu ortaya çıktı. Kökünü Aristo'da bulan bu beklenti, cisimlerin en son itildikleri yönde hareket edeceğini öneriyordu. Başka bütün deneyler günlük yaşamın fiziğini bilgisayar ortamında yeşertmek için insanların zihinsel modellerinin (mental models) doğrudan simüle edilmesinin yeterli olmayacağına işaret ediyor. O zaman ne yapacağız? Bugünlerde yanıt genellikle fizik yasalarının ve fiziksel soyut düşüncenin en doğru yol gösterici olduğu ve onlardan yararlanılması gerektiğinde toplanıyor. Özellikle, uzmanlarla deneyimi olmayan kimseler arasında fiziksel bir problemi çözmedeki performans farkının, problemin bu gruplarda farklı şekillerde temsil edilmesi yüzünden olduğu kesinlik kazanıyor. Uzman olmayanlarda genellikle problemin "çocuksu" bir tarzda temsil edildiği görülüyor. Bunlar için problem, yaşamın içinden şeyler (ağırlıklar, makaralar, yaylar, vs.) ve bunlar arasında yaşamdaki ilişkilere karşı gelen bir işlem kümesi (makara dönüyor, yay geriliyor vs.). Öte yandan uzmanlar, bütün buna ek olarak ve daha önemlisi, kuvvetler, momentum, enerjinin korunması gibi fiziğin soyut kavramlarından oluşan bir temeli kullanarak problem temsil yeteneğine sahipler. Bizim üniversite giriş sınavlarında da çok görülen, makaralar, kayan bloklar, iplerden oluşan kafa karıştırıcı bir probleme bir fizikçi nokta kütleler, irtelenen referans çerçeveleri, yalancı-kuvvetler (trafik ışığında arabanızı aniden durdurunca kafanızı geriye doğru itten kuvveti gibi son derece soyut yönlerden bakıyor ve çözüme daha çabuk ulaşılıyor. Bütün bunları yaparken de fiziğin temelini keskin bir sezgi ve kavramsal akıl yürütmenin oluşturduğunu unutulmuyor. Büyük fizikçi Richard Feynman şöyle diyordu: "Her ne kadar fizik yasalarını araştırmak ilginç ve zamana değer bir çabaysa da (çünkü bunlar bizim doğayı anlamamıza ve kullanmamıza yardım eder) nedir, bütün bunların anlamı diye, insanın arada bir durup düşünmesi gerek..."

"...İnsan bütün gün bir koltukta oturup istediği sözcükleri tanımlasın. Yine de iki top birbirine çarptığında ne olacağı veya bir yaya asit bir ağırlığın nasıl davranacağı bambaşka bir meseledir, çünkü cisimlerin nasıl davranacağı tanımların bütünüyle dışındadır."

Ama, en ölümcül parça, eklenmiş bellek olacak gibi gözüküyor. Johnny Mnemonic'in beyninin içinde taşıdığının aksine, bu sabit disk, beynin dışında olacak. Bu düşüncenin amacı ise, kullanan kişiye hayat boyu bilgi saklama, yüz, ses tanıma gibi olanakların sağlanması. Böylece, belli bir konu üzerinde sabit diskinize veri tabanları kaydedip, o konunun uzmanı olabilirsiniz. Peki, böylece yeni üstün insanlar mı ortaya çıkacak? Gelecek çağ milyonlarca Einstein, Bach, Picasso'ya mı gebe? İnsanın bellek büyüklüğü ya da beyin büyüklüğünün zekâyla olan ilişkisi oldukça tartışmalı bir konu ve yaratıcılığın pek çok değişkenle ortaya çıktığı unutulmamalı. Yine de giyilebilir bilgisayarların her zaman açık ve kullanıma hazır olması ve masaüstü bilgisayarlar gibi iki el, gözle işletilmemesi gibi özellikleriyle yaşamda bize yardımcı olacakları açık.

EEG kontrollü bilgisayar ve giyilebilir bilgisayardan ayrı olarak kimi araştırmacılar hâlâ beyinle doğrudan bağlantılı bilgisayarlar üzerinde çalışıyorlar. Diğer iki türün sınırlı kullanımı olacağını düşünen bilim adamları, doğrudan bağlantıyla, ses bağlantıları sağlayabileceğimizi, gözlerimiz açıkken ekrandan verileri izleyebileceğimizi iddia ediyorlar.

Bu aygıtlar, başlangıçta özürlü kişilerin kullanması için tasarlanıyor; ancak daha sonra, getirdiği avantajlardan yararlanmak için birçok kişinin kullanıcı olacağı tahmin ediliyor.

Askeri alanda kullanımının yaygın olacağı düşünülen bu aygıtların 5 sene içinde prototiplerinin üretilmesi düşünülüyor. 10 yıl içinde askeri kullanıma sunulacak aygıtlar, ancak 20-30 yıl sonra piyasaya çıkacak.

Ama yine de vücudumuzun en büyük organlarından biri olan yaklaşık 1,5 kg ağırlığındaki bu narin doku yumağı hakkında çok az şey biliyoruz. Nöronların bilgi aktarımı üzerindeki teoriler hâlâ boşluklar içeriyor. Beyin faaliyetleri konusunda sürekli yeni düşünceler ileri sürülüyor. Örneğin, duyguların oluşumu hakkında son teori nöropeptidlere dayanıyor. Morfinin beyne olan etkisi araştırılırken, beynin işleyişinde bütün bedende dolaşan ve kendilerini kabul edici herşeye bilgi taşıyan amino asit zincirinden oluşan nöropeptidlerin etkisi olduğu ileri sürülüyor. 1950'lerde yapılan bir deneyde, korteksin belli yerlerinin uyarılmasının, duyguları harekete geçirdiği ve burasının nöropeptidlerle dolu olduğu gözlendi. Şimdiye kadar bilinen 60 nöropeptid var ve sevgi, aşk, nefret gibi duyguların hepsinin biyokimyasal olduğu ileri sürülüyor. Nöropeptidlerin vücudun her yerinde olduğu ve bizi etkilediği düşünülüyor. Aşık olduğumuzda belki gerçekten de kalbimizi veriyoruz!

Beyin faaliyetlerinde yalnızca beynin değil, tüm vücudun etkisi var. Diğer yandan pozitron emisyonlu tomografi (PET) taramalarıyla yapılan çekimlerle beynin, sözcüklerle konuşurken, sözcükleri düşünürken, okurken ve duyarken farklı kesimlerinin işlediği görüldü. Bilgisayarcıların böyle problemlerin üstesinden nasıl geleceği merakla bekleniyor.

Ama tüm bu tasarılar gerçekleşirse, sunulan kolaylıkların yanında tehlikeli ve korkutucu aşamalar da bulunuyor. Örneğin beynimize takılı bilgisayarın yeni bir modelinin piyasaya sürülmesi ya da kullanılacak yazılımların güvenirliği, virüs gibi sorunlar kafa kurcalıyor. Bütün bunların yanında, beyne doğrudan bağlanmış bilgisayara sanal gerçeklik yazılımının yüklendiğini düşünürsek, şu anki sanal gerçeklik yaratımındaki başlık ekranı ya da vakumlu alanlar gibi nesnelere ihtiyaç duymadan bir kişiyi sonsuza kadar sanal bir dünyada yaşamaya itebiliriz.

Teknolojiyi geliştirip kullanırken unutmamamız gereken şeyleri Marcel Proust'un, Yitik Zamanın Peşinde kitabındaki şu dizeler'le hatırlayalım:

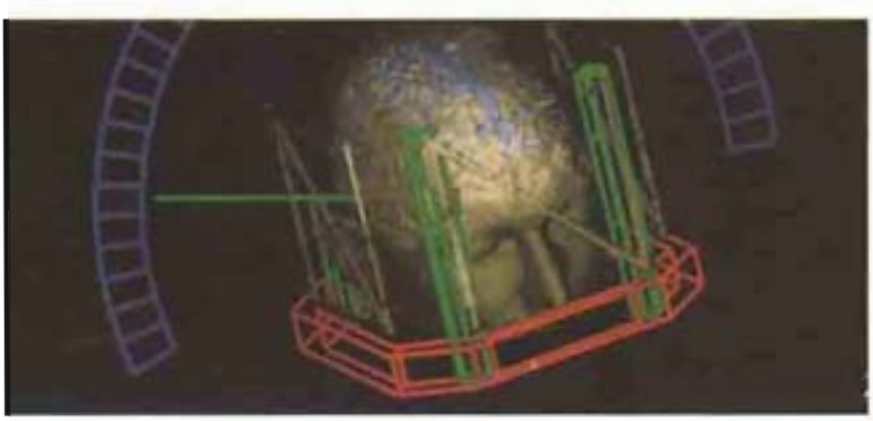
"İnsanlar öldükten sonra,
Her şey kırılıp dağıldıktan sonra
Yalnızca tat ve koku
daha kırılgan ama ısrarcı
daha soyut
daha kalıcı
daha sadık
kavanda uçuk kalır,
Diğer her şeyin yıkıntıları arasından
hatırlayan, bekleyen, umuttan ruhlar gibi."

Özgür Tek

Konu Danışmanı: Vasfi Akman
Prof. Dr., Bilkent Üni., Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



Epilepsi testlerinde, beyne elektrotlar bağlanarak kullanılan bir yöntem.



Kaynaklar
Swerdlow, J.L. "Quest Miracles of the Brain". *National Geographic*, Haziran 1995
Thomas, P. "Thought Control". *Live Science*, Mart 1996
"On Dreaming a Brain a [Computer Interface]". *http://www.mic.ucla.edu/~mic/Users/brain.html*

BİLGİ OTOYOLUNDA SOL ŞERİT SİZİN

Burası Internet. Dünyanın bilgi otoyolu. Burada nereye gittiğiniz kadar, ne kadar hızlı gittiğiniz de önemli. Bu hızı belirleyenlerden biri de modeminiz. Eğer SupraFAXModem 288 kullanıyorsanız içiniz rahat olsun. **Internet'te maksimum süratte gezebilirsiniz.**

Supra FAX Modem 288



28.800 bps hızla data bağlantısı • V.34 ve V.FC iletişim standartları • 14.400 bps faks hızı • V.42bis protokolüyle 1:4 oranında veri sıkıştırma (115.200 bps aktarım hızı) • COMit iletişim ve FaxTalk faks yazılımları • MNP 2-5 ve 10 protokolleri • Flash ROM sayesinde kolay upgrade • Telefon ve faks aramalarını ayırdedebilen Silent Answer™ yeteneği.

5 YIL GARANTİ

EMPA
"Her parça kalite"

İSTANBUL Merkez Tel: (212) 599 30 50 Faks: (212) 598 53 53 • Mecidiyeköy Şube (212) 273 11 22 - 273 19 58 • Ankara (312) 446 60 10 İzmir (232) 463 17 32 • EMPA BBS: (212) 599 30 60



Kokunun En Eski Adı
Parfüm

İnsanın binlerce yıllık tarihsel serüveninde onu asla yalnız bırakmamış, istediği zaman, kısmen de olsa istediği karaktere bürünmesine yardımcı olmuş, hem kendisini iyi hissetmesinde hem de başkalarını etkileyebilmesinde en büyük destekçisi olmuştur parfüm. Önceleri sadece doğa ananın kucağından toplanan çiçeklerden, yosunlardan, ağaç kök ve dallarından, yapraklardan ya da bazı hayvanların salgıladıkları birtakım hoş kokulu maddelerden elde edilirdi. Daha sonraları, bu doğal maddelere laboratuvarlarda üretilen yapay maddelerin de eklenmesi ile yüzlerce farklı kılıkta karşımıza çıkan parfüm, elbetteki temel gereksinimlerimizden değil. Buna rağmen, yine de vazgeçemediklerimizden. Parfümün çok uzun zamandır hep yanı başımızda olmasının en güçlü nedeni, insanın kendi vücuduna ait olan kokusunu daha hoş olduğunu düşündüğü başka kokularla maskelemek istemesi.

VÜCUT kokusu, apokrin bezlerde oluşan teri bakterilerin parçalamasıyla oluşur. Ter ilk anda tamamıyla kokusuzdur, fakat özellikle vücuttaki gram pozitif bakteriler teri parçalayarak kişisel vücut kokusunu oluştururlar. İnsanın vücut kokusunun iletişimsel özelliği artık herkes tarafından kabul edilen ve türlü yorumlara neden olan bir gerçek. İnsanda vücut kokusuna neden olan iki tip bakteri tanımlanır. Bunlardan daha zayıf ve ekşimtırak bir kokuya neden olanı genellikle kadınlarda; erkek cinsiyet hormonu testosterondan yerleşmiş olan, daha güçlü, daha acı ve buruk bir kokuya neden olanı da erkeklerde bulunur.Vücuttaki apokrin bezlerin ergenlik çağından itibaren etkin hale geçmesi koku salgısının ve dolayısıyla bu kokuyu algılayan duyuların fizyo-seksüel bir rolü olduğunu gösterir. Aşkın anatomisini yapan tıp doktorları belki de bundan yola çıkarak aşık olan insanların birbirlerinin kokularından etkilenmiş olabileceklerini söylüyorlar. İnsanın kendi vücut kokusundan sıyrılıp başka kokulara bürünmesine yardımcı olan parfüm, bu görevi dışında başka amaçlarla da çok eski çağlardan beri gündemindeki yerini almıştır.

Her ne kadar Atlantislilerin parfüme olan düşkünlüklerinden söz edilse de, bizim için kozmetiğin yaratıcısı olarak bilinen Mısırlılar'la başlar parfümün hikayesi. Parfümle ilgili en eski bulgulara ilk Mısır firavunlarından Kral Menes'in (İÖ 5000) mezarı açıldığında rastlanmıştır. İÖ 1500'e ait bazı papirüslerde de parfüm şişesi taşıyan kadın ve erkek figürleri olduğu görülmüştür. Mısır'da parfüm, estetik amaçlar dışında Tanrılara sunulmak için ve mumyalama işlemlerinde de kullanılmıştır. Parfümcülüğün Doğu kültürlerinde bu denli yaygınlaşmasında Tevrat, İncil ve Kur'an'ın aromatik kokularla ilgili bölümlerinde inananları bu güzel kokuları kullanmaya özendiren sözlerin bulunması da etkili olmuştur. Mısırlılar gibi İranlılar ve Babilliler de parfümcülükte ustalaşmışlar ve bu kültürlerde parfüm kullanımı cinsiyet ayırt edilmeksizin kabul görmüştür. Eski Yunan'da ise parfüm kullanımı büyük saygı uyandıran bir iş, parfüm yapımcılığı da özellikle kadınlar tarafından geliştirilen bir uğraş olmuştur. Ayrıca Yunan mitolojisine göre, tarihte ilk parfüm kullanan kişi Afrodit'tir. Hikayeye göre parfümün gizli formülü sadece Afrodit ve nymphaları (su perileri) tarafından bilinirmiş. Günün birinde bu nymphalardan en boş boğazlı olanı, Aenon, gizli formülü Prens Paris'e söylemiş ve Paris de formülü Truva'lı Helen'e vermiş. Bu sayede Helen ününü borçlu olduğu eşsiz güzelliğine kavuşmuş. İÖ 300'lerde yaşayan Yunanlı Theophrastus bilinen ilk yapay parfüm üreticisi ünvanını taşır. O da dönemdaşı olan diğer Yunanlı parfümcüler gibi güneş ışığının ve sıcaklığın parfüm esansına zarar verdiğini, kokunun özelliğini kaybetmesine neden olduğunu düşündüğü için araştırmalarını güneş görmeyen bir ortamda gerçekleştirmek üzere kendisini karanlık bir odaya hapsetmiştir. Romalılar ise önceleri diğer toplumlardan farklı olarak parfüme ilgi göstermemişler, hatta Antonius Asya'yı boyundurduğu altına aldığında, diğer bütün egzotik maddelerle birlikte parfüm satışını da yasaklamıştır (İÖ 188). Bu uygulama, Neron Roma İmparatoru olana dek (İS 54) sürmüş, Neron'la birlikte parfüm ve diğer kozmetik ürünleri Roma'da yasağı delebilmişlerdir. Bu ürünleri bizzat özgürce ve bol bol kullanan Neron'un altın sarayına gelen konukların üzerlerine



keskin kokulu parfümler sıktırdığı, karısı Popaea öldüğünde ise cenaze töreninde Araplar'ın 10 yılda ürettiklerinden daha fazla tütsü yaktırdığı söylenir. İzleyen yüzyıllarda Araplar parfüm konusunda neredeyse rakipsizlerdi. 10. yy'da parfümcülükte çığır açacak bir şey oldu, o zamana kadar sadece birtakım katı ve sıvı yağların uçucu yağları tutması ile gerçekleşen parfüm eldesi, İbn-i Sinâ'nın damıtma yoluyla da uçucu yağ elde etmesiyle yeni bir boyut kazandı. Bu dönemlerde Avrupa'da unutulmuş olan parfüm ve kozmetik kullanımı Haçlı seferleriyle tekrar canlandı. Savaştan dönen şövalyelerin beraberlerinde getirdikleri, doğuda harem kadınlarının kullandığı, bu çok pahalı maddeler Avrupa aristokrasisinde büyük ilgi gördü. Gerçi bunda o yıllarda Fransa ve İtalya'da kapalı kanalizasyon sisteminin bulunmayışı ne kadar etkiliydi bilinmez; ama, doğudan batıya taşınır taşınmaz parfüm sanayi, çok hızlı bir şekilde, özellikle Fransa ve İtalya'da gelişti. 1370'de hâlâ Hungary Water diye bilinen ve Macaristan kraliçesi Elizabeth için yapılan; alkol içeren ilk parfüm üretildi. İngiltere'de de durum diğer Avrupa ülkelerinden farklı değildi. Halk fakirlikten kırılırken, soylu kadınlar ve soylu erkekler büyük bir açgözlülükle astronomik fiatlardaki bu parfüm ve kozmetikleri tüketmekteydiler. O dönemden sonra parfüm kullanımı özellikle özdeksel gücü fazla olanlar arasında hızla yayılmış ve bugün artık birçokları için alışkanlık haline gelmiştir.

Parfüm Üretimi

Bir parfüm üreticisinin iyi bir parfüm yapabilmek için güzel koku veren sayısız maddeye gereksinimi olabilir. Bu iş için doğadan elde edilen birçoklarına günümüz kimyasının yardımıyla eklenen sayısız bileşikten yararlanılır. Buna göre, parfümler bitkilerden ve hayvanların salgılarından ya da yapay hammaddelerden elde edilir.

Bitkilerden elde edilen kokuların çoğu aslında onların uçucu yağlarından sağlanır. Parfümlerde kullanılan uçucu yağlar, daha çok bitkilerin salgı hücrelerinde üretilen uçucu, aromatik metabolik maddeler olup, bitkinin çiçek, yaprak, kabuk, dal veya kök kısımlarında bulunabilirler. Bu yağları elde etmenin en yaygın yolu damıtmadır (özellikle suya dayanıklı olanları için). Damıtma tekniğini bulan İbn-i Sinâ mayalanmış şekerden etil alkol damıtmayı da başararak, o güne dek uçucu yağların özütlenmesinde kullanılan katı yağlara alternatif bir çözücü bulmuş oldu. Renksizden, sarı-kahverengiye giden renk aralığında sıralanan uçucu yağlar bazı sıvılarla birlikte çeşitli organik bileşenlerin karmaşık bileşimlerini içerirler. Turunçgillerin damıtmayla bozunan uçucu yağları ise, kabuklarının mekanik olarak sıkılmasıyla elde edilir. Bu yöntemi damıtma yönteminden daha avantajlı kılan ise ısıya gerek duyulmaması ve bütün yağı en ufak bir bozunma olmaksızın çekebilmesidir. Limon, bergamut, portakal, mandalina, greyfrut gibi turunçların yağları bu yöntemle elde edilir.





uçucu yağların eldesinde baş vurulan damıtma işlemi,bu devasa aletlerin yardımıyla yapılmaktadır.

Uçucu yağ içeriği çok düşük olan bitkisel hammaddeler için ise kullanılan yöntem "anflorajdır". Buna göre, taç yapraklar cam levhalar gibi ince yüzeylere yayılmış temiz ve kokusuz bir hayvansal yağ üzerine serilerek bir süre bekletilir. Bu işlem hayvansal yağ, uçucu yağa doyuncaya kadar tekrarlanır. Daha sonra saf aromatik yağ, bir alkolün (etil alkol) yardımıyla hayvansal yağdan özütlenir. Bu alkollü özüt -20 C'de süzülerek mumlardan ve yağlardan arındırılır. Alkolün vakumlu ortamdan uzaklaştırılmasıyla "absolü" elde edilir. Bazı durumlarda ise kokulu bitkisel materyal, hekzan gibi apolar bir çözücü ile özütlenir. Çözücünün uçurulmasıyla elde edilen katı özüte ise "konkret" denir. Konkret daha sonra içerdiği mum gibi yabancı maddelerden alkol yardımıyla temizlenir. Bu yolla elde edilen saf aromatik ürüne de "absolü" denir. Günün ilk ışıklarıyla toplanan tam 200 tane yaseminden sadece bir damla absolü elde edilebiliyor olması, bu absolülerin ne kadar değerli maddeler olduğuna iyi bir örnektir.

Bitkilerin salgıladığı reçine ve balzamlar ise, koku vericiliklerine ek olarak parfümün uzun zaman kalıcılığını koruyabilmesini sağlayan sabitleştiriciler olarak da kullanılırlar. Bu maddeler ve benzerleri sayesinde parfüm sanayisi koşullarını zorlayıp bir de bu iş için yapay bir takım maddeler elde etmek zorunda kalmamıştır.

Doğal hammadde olarak hayvanlardan elde edilen esanslar da kullanılır. Hayvanların yaşadıkları bölgeyi tanıyabilmeleri amacıyla koku bezleri tafından salgılanan ve parfüm endüstrisinde kullanılan hammaddelerin çok pahalı ve zor elde edilebilir olmaları, insanoğlunu bunların çok başarılı taklitlerini üretmeye itmiştir. En çok kullanılanları balinadan elde edilen amber, misk keçisinden elde edilen misk, bir cins kediden elde edilen civet, kunduzdan elde edilen kastoryumdur. Hayvansal kokular daha çok renk verici ve sabitleştirici olarak kullanılırlar.

Doğal kokular sayıca sınırlıdır; oysa, ilerleyen kimya sanayi sayesinde parfüm sektörü bu sayılarla sınırlı kalmamış, birçok yapay koku üretilmiştir. Bu sektör tamamen yapay kokularla birlikte, bazı doğal kokuların birtakım kimyasal işlemlerle (izole ederek ya da ayrıştırarak) farklı tiplerini elde ederek de beslenir. Örneğin, yasemin absolüsünde doğal olarak bulunan benzil asetat, asetik asit ve benzil alkolden; gül esansında bulunan fenil etil alkol, etilen oksit, benzen ve alüminyum klorürden hareketle hazırlanır. Doğada karşılığı bulunmayan bazı yapay kokular ise şunlardır; siklamen aldehit, amil sinnamik aldehit ve sentetik





misk. Yapay kokular; alifatik alkoller, alifatik aldehitler, aromatik ketonlar olmak üzere fonksiyonel gruplarına göre üç sınıfta toplanırlar.

Bir parfümün yapısını oluşturan maddeler: 1)Temel madde; hazırlanan parfümün asıl kokusunu oluşturan maddelerdir (yasemin esansındaki benzil aldehit gibi). 2)Karıştırıcı madde; parfüm hazırlanmasında kullanılan maddelerin birbirleriyle kaynaşmasını ve tek bir koku ile karşımıza çıkmasını sağlarlar. Feniletil alkol iyi bir karıştırıcıdır. 3)Düzeltici maddeler; hazırlanması düşünülen parfüme tamamlayıcı koku veren maddedir (gül parfümüne yaprak kokusunun ilavesi gibi). 4)Sabitleştiriciler; parfümün sabitliğini koruyan maddelerdir. Zamk yapısındaki maddeler bu iş için uygundur.

Kokuların algılanma sırasına göre parfümün üst, orta ve alt yapısından söz edilebilir. Üst maddeler, en önce kokusu duyulan maddelerdir. Orta maddeler, karıştırıcı nitelikte ve parfüme özellik kazandıran maddelerdir. Alt maddeler ise en az uçuculukta olan ve parfüme sabitlik veren maddelerdir. Bütün parfümler için ilk adımı bitkisel, hayvansal ya da yapay hammaddelerden elde edilen yağların uygun şekilde karıştırılması oluşturur. İyi bir parfüm yapabilmek son derece kritik bazı koşullara bağlıdır. Bunlardan biri ilk aşamada, parfümün ana özelliğini oluşturacak koku dışındaki tüm kokulardan arındırılmasıdır. Usta bir parfüm yapımcısının doğal olarak iyi bir burnu, iyi bir koku belleği ve engin bir düş gücü olmalıdır. Bazen en uygun alkol de kullanılsa parfüm yağı ve alkol bir araya geldiğinde çok keskin bir kokunun ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bunu önlemek için karışıma bir miktar su eklenir ve haftalarca bekletilir. Asetal oluşumu ve transesterifikasyon gibi bir dizi kimyasal işlemden sonra keskin koku kaybolur. Çözülmeyen maddeler de dışarı atıldıktan sonra parfüm süzülür. Doğal olarak tortu bulundurmak eğiliminde olan parfümler süzülmeden önce bulanıklaşmayı önlemek için belirli aralıklarla soğutulmalıdır. Süzülmüş parfüm, şişelenmeden önce bir süre oda sıcaklığında bekletilmelidir; çünkü, ısınan sıvıların genleşme istekleri sonucu parfümün içindeki kimyasal maddeler şişenin kapak kısmındaki contaya zarar verebilir. Bu bekleyiş böyle bir tehlikenin var olup olmadığının gözlenmesi olanağını sağlar.

Parfüm Türleri

Bu bölüme başlamadan önce şunu belirtmek gerekir ki; parfümün piyasada birçok çeşidi olan, deodorant ana başlığı altında toplanan ve karşımıza roll-on, stick(mum), sprey vs. şeklinde çıkan kokularla kesinlikle bir yakınlığı yoktur. Deodorantlar antiperspirant (terlemeyi önleyici) etkiye sahip olabilmek için birçok kimyasal madde içerirken, parfümlerin böyle bir özelliği yoktur; sadece güzel koku verirler. Tek bağlantıları deodorantlarda kullanılan %1 oranındaki parfüm yağı olup, deodorantların ve parfümlerin elde edilme işlemleri de son derece farklıdır. Parfümler %15-30 parfüm yağı (uçucu yağ) içerirken, parfüm ailesinin türevlerinden olan eau de parfume yada parfume de toilette %10-15 ve eau de toilette ise %10 parfüm yağı içerir. Parfümler barındırdıkları ham-

Sulu Parfümler

Süeda Hekimoğlu
Doç.Dr., H. Ü. Eczacılık Fakültesi Kozmetoloji Bilim Dalı

"Parfüm" denince akla hemen hoş kokulu, uçucu çözeltiler gelir. Parfümün uçuculuğu, esansı çözmek için kullanılan alkolden ileri gelir. Parfümler genel olarak güzel kokulu çok sayıdaki uçucu yağ (esans) veya kimyasal maddenin değişik alkoller içinde çözündürülmesi ile elde edilirler. Çünkü alkol, uçucu yağlar ve benzeri kokulu maddeler için iyi bir çözücüdür. Ayrıca cilde uyguladıktan sonra hızla uçması da bir avantajdır. Fakat son yıllarda gerek kozmetik preparatlardaki alkolün deri üzerindeki istenmeyen etkileri, gerekse bazı ülkelerdeki dini inançlar, alkolsüz parfüm formülasyonunu gündeme getirmiştir. ABD ve Avrupa'da özellikle çevreciler alkolsüz ürünler konusunda baskı unsuru oluştururken, Hindistan gibi bazı ülkelerde tüketiciye sunulan ürünlerde alkol kullanımına sınırlamalar getirilmiştir. Bu gereksinimler sonucu ortaya "Sulu Parfümler" olarak adlandırılan, çözücüsü su olan parfümler çıkmıştır.

Su, aslında esans ve yağ tipi maddeleri çözebilme yeteneğinde değildir. Bu tip maddeler ancak yüzey aktif madde denilen bir çözünürleştirici madde yardımıyla, su ile emülsiyon tipi preparatları oluştururlar. Emülsiyonlar, sulu ve yağlı fazları yüzey aktif maddeler yardımıyla birbiri içinde damlacıklar halinde dağılmasıyla oluşan, damlacık çapı yaklaşık 0,15-100 mikrometre olan süt görünümünde, losyondan kreme kadar değişik kıvamlar gösteren preparatlardır. Parfümler, losyon veya krem şeklinde de formüle edilmekle birlikte son senelerde parfümlerin sulu parfümler olarak adlandırılan şeffaf emülsiyonlar halinde formülasyonu üzerinde başarılı çalışmalar yürütülmektedir.

Sulu parfümler aslında mikroemülsiyonlar olarak bilinen bir farmasötik dozaj şeklinin kozmetolojiye başarıyla uygulanmış şeklidir. Mikroemülsiyonlar; sulu ve yağlı fazların uygun yüzey aktif maddeler yardımıyla birbirleri içinde dağılmaları ile elde edilen şeffaf emülsiyonlardır. En önemli özellikleri; partikül çapları çok küçük (0,0015-0,15 mikrometre) olduğu için şeffaf görünmeleri, düşük viskoziteli ve termodinamik açıdan stabil olmaları, fazla bir karıştırma gerektirmeden kolayca hazırlanabilmeleridir. Bu sistem ile birbiri içinde karışmayan iki sıvı faz şeffaf bir formül olarak hazırlanabilmektedir.

Sulu parfümlerde yağlı fazı doğal ve sentetik koku verici maddeler, sulu fazı ise su ve suda çözünen maddeler oluşturmaktadır. Burada kullanılacak yüzey aktifin seçimi ve su/yağ/yüzey aktif oranı çok önemlidir. Örneğin; 1 g biberiye esansını 100 ml su içinde çözündürmek için 5 g Tween 21 veya 7 g Tween 80 veya 2 g Solubilizan LRI adlı yüzey aktif maddelere ihtiyaç vardır. Genel olarak uygun bir sulu parfüm hazırlamak için, uçucu yağın yaklaşık 1,5-2,0 katı kadar yüzey aktif madde gerekmektedir. Mikroemülsiyonlar, içerdikleri yüksek orandaki yüzey aktif madde nedeniyle şişe içinde köpürme eğilimindedirler. Bunu önlemek için preparata, köpük kırıcı madde olarak, düşük miktarlarda silikon veya yüksek molekül ağırlıklı polipropilenglikol (PPG-20) ilave edilebilir. Tüm bu bileşenleri içeren bir sulu parfüm örneği aşağıda görülmektedir.

Sulu Parfüm (Mikroemülsiyon Parfüm)	
Esans (Koku verici)	% 6,00
Solubilizan LRI (Yüzey aktif)	% 9,00
PPG-20 (Köpük Kırıcı)	% 0,02
Koruyucu madde, deiyonize su km.	% 100,00

Sulu parfümler, oda sıcaklığında termodinamik açıdan stabil oldukları için şeffaf görünümleri sürdürürler. Deri üzerindeki kalış süreleri alkollü parfümlerden daha uzundur. Viskoziteleri düşük olduğu için sprey tipi ambalajlamaya uygundurlar. Cilt üzerinden suyun yavaş buharlaşması dezavantajları ise sprey pompasının kapasitesinin 150 ml'den 90 ml'ye düşürülmesi ile çözümlenebilmektedir. Diğer bir dezavantajları ise kuruma sırasında, geçici bir süre, yapışkan bir his algılanmasıdır. Fakat % 10'nun altında yüzey aktif kullanılarak bu dezavantaj da ortadan kaldırılabilir, hatta uygun maddelerin seçilmesi sonucunda nemlendirici ve yumuşatıcı etki de elde edilebilir. Sulu ortamda parfümün stabilitesi uygun pH seçimi ve koruyucu madde ilavesi ile sağlanabilmektedir. Sonuç olarak, sulu parfümler alkollü parfümlere iyi bir alternatif olduğu için tüketici tarafından kabul edilmekte ve bu nedenle formülasyon geliştirme ve üretim aşamalarındaki çalışmalar sürdürülmektedir.

maddeler göz önüne alınarak birkaç gruba ayrılırlar:

Aldehit parfümler: Bunlar daha çok yapay kokular ailesinin birer üyesidirler. Yoğun olduklarında sabun gibi koksalar da seyreltildiklerinde çiçeksi, hoş, berrak bir koku verirler.

Yeşil parfümler: Göreli olarak daha yeni keşfedilmiş kokulardır. Taze, yeşil kokuları daha çok yapay parfüm yağları kullanılarak elde edilir. Bu yapay yağların yanında tropikal bazı reçineler ve menekşe yaprağı da kullanılır.

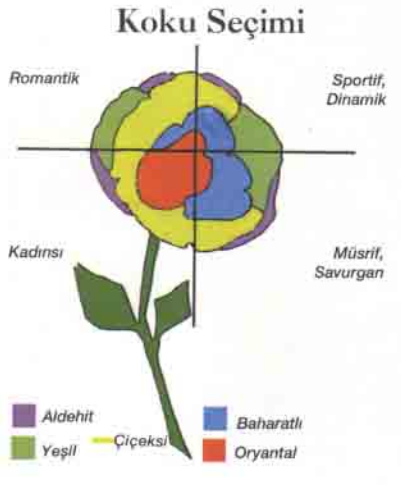
Çiçeksi parfümler: En eski ve en kalabalık gruptur. Yasemin, gül, leylak ve zambak gibi baskın kokulu çiçekler bu tür için önemlidirler.

Otsu-baharatlı parfümler: Lavanta, adaçayı, yosun, tarçın, karanfil, sandal ağacı, sedir ağacı kokuları bu gruba girer. Erkek kokularının üretiminde de daha çok bu gruptan yararlanılır.

Oryantal Parfümler: Bunlar ağır, güçlü ve tatlı kokulardır, elde edilmelerinin yaygın yolu hayvansal salgıların kullanılmasıdır.

Koku Seçimi

İnsanların, bu kadar çok reklama boğulmuşken ve parfümler çok yüksek fiyatlardan satılırken, kendileri için doğru olan parfümü seçebilmeleri elbetteki pek kolay değildir. Her ne kadar kullanıcının saç renginin önemli bir etken olduğu söylense de uzmanların önerisi parfüm seçiminin kişilikle ilintili olarak yapılması yolunda.Aşağıdaki şekil uzmanların önerileri doğrultusunda koku seçebilmemize yardımcı olabilir.



Ayrılan bölümlerde renklerin ağırlıklı olarak simgeledikleri kokuları o bölümde gösterilen kişiliklerin kullandığı belirlenmiş..

Dermatolojik Etkileri

Parfümler her zaman bu kadar da masum değillerdir. Bileşimlerinde bulunan bazı kimyasal maddeler, istenmeyen toksik etkilere neden olabilirler. Bir parfüm bazen 700 ayrı kokuyu içeriyor olabilir ve bu da kullanılan maddelerin zararlı olabilmeleri riskini artırır. Ama bu öyle çok da büyütülecek bir tehlike değildir; çünkü bilinen yaklaşık 1500 kokudan sadece 100' ünün (% 6,7) toksik problemlere neden olduğu gözlenmiştir. Problemli maddelerin daha çok karsinojen, nörotoksik, melanojik (deri ve dokularda renk maddelerinin fazlalaşması), fototoksik, fotosensitif ve ürtiker etkileri görülür. Karsinojen etkisi olan koku vericilere en iyi örnek sassafras yağıdır. Fakat bu yağın karsinojen etkisi anlaşıldığı andan beri kullanımı durdurulmuştur. Asetil tetrametil tetralin ise deride bıraktığı hafif mavilik nedeniyle kullanım dışı kalmıştır. Fototoksik (güneş ışığı etkisiyle deri tahribi) etki yaratan birçok kokudan biri kadife çiçeği, diğeri bergapten (fototoksik melanojen) içeren bergamuttur. Bergamut yağı içeren parfümlerin hiperpigmantasyona neden olduğu bilinir ama; parfümcüler bu durumun üstesinden bergamut yağının içindeki uçucu yağdan, bergapteni uzaklaştırarak gelmişlerdir. Fotosensitif (güneş ışığı etkisiyle alerjik reaksiyona neden olan) etkiye ise amberçiçeği, 6-metilkumarin, 7-metilkumarin içeren kokular sahiptir. Her ne kadar FDA (Food and Drug Administration-İlâç ve Gıda İdaresi) amberçiçeğinin fotosensitif etkisi nedeniyle üreticileri uyarmış olsa da, yine de birçok parfümde bu yağ kullanılır. Ürtiker (kızaran, kaşınan, kabaran, kaybolan) etki yaratan madde ise Peru balsamında bulunan sinnamik aldehittir. Bazı kokular ise temas egzaması diye bilinen ve iki şekilde karşımıza çıkan etkiler yaratırlar. Bunlardan birincisi olan alerjik etki, daha çok duyarlı ciltlerde görülür; ikincisi ise iritan etki, herkeste görülebilir ve deride doğrudan tahribat yapar. Ayrıca parfümlerde kullanılan alkoller de deride duyarlılık meydana getirerek alerjik reaksiyona neden olabilir. Bu ve diğer bazı nedenlerden ötürü parfümlerde ve kozmetik ürünlerinde artık alkol yerine su kullanılmaya başlanmıştır ve bunlara





sulu parfümler denilmektedir. Parfümlerde kullanılan kokuların zararlı etkilerini test etmenin çeşitli yolları var ve bunların birçoğunda denek olarak hayvanlar kullanılmakta. Ne yazık ki insanoğlu biraz hoş kokabilsin diye kullandığı parfümlerde, hayvanların rızası olmadan salgılarını kullanmakla yetinmeyip, onları bu testlerle rahatsız etmeyi sürdürmektedir. Parfüm yaşadığımız imaj çağında belirgin bir biçimde kendisini öne çıkarmış, artık birçok ünlü sanatçı, politikacı, sporcu ve hatta bilim adamının adları, kullandıkları kokularla anılır olmuştur. Piyasadaki sayısız reklam arasında ezilen insanın bireysel zevki de çoğu zaman büyük parfüm üreticilerinin piyasaya pompaladıkları parfümler doğrultusunda belirlenmektedir. Parfüm tüketiminde en büyük rolü üstlenen kadınlar için ise durum biraz daha farklıdır. Kadınların birçoğu bunu bireysel, özgür seçimleri gibi görseler de, erkek-egemen kültürün bu seçimde etkisi tartışılmazdır. İnsanın fizyolojik olarak ihtiyaç duymadığı parfüm kullanımı diğer kozmetik ürünler gibi, tüketim toplumu üyesi olan insanda artık vazgeçilemez bir psikolojik gereksinim olmuştur.

Elif Yılmaz

Konu Danışmanı: Süeda Hekimoğlu
H.Ü Eczacılık Fakültesi Kozmetoloji Bölümü

Kaynaklar
Alpman G. Kozmetik Preparatlar, İstanbul, 1978.
Balsam M. S., Sagarin E. Cosmetics: Science and Technology, USA, 1972.
Jackson E. M. Cosmetics and Toiletries, *Substantiating the Safety of Fragrances and Fragranced Products*, Haziran 1993.
Umbach W. Cosmetics and Toiletries, UK, 1991.



Parfümlerde Hammadde Avcılığı

Hiç bir iyi parfüm yoktur ki hammaddesinin kalitesinden söz edilmeden anılsın. Büyük firmalar ürünün sentezine aldırmaksızın kullandıkları son derece pahalı ama verdikleri kokunun kalitesi bakımından yeri doldurulamaz bazı doğal esansların peşinde koşarlar.Grasse, Province ve Mekke'den sonra artık el emeğinin son derece ucuz olduğu Hindistan,Türkiye, Madagaskar ve Fas gibi ülkelerden de hammadde alımına başlanmıştır. Burada bu maddelerin sadece Dünya'da belli ülkelerde yetiştirilen ve bu yüzden de son derece astronomik fiatlardan alıcı bulan bazılarından söz edeceğiz.

Kastoryum (Kanada) : Kunduzların soğuk sudan korunmak için salgıladıkları bu yağ özellikle sıcak renkler içeren parfümlerin yapımında kullanılır.Hem dişi hem de erkek kunduzlar karınlarının alt kısmında armut şeklinde bir kesecikte [illegible] koku salgılayan bezlerini.



Lavanta (Province,Fransa): 1000m'nin biraz üzerindeki yükseliklerde yetişir.Dahaçok erkeksi, kalıcı parfümlerde kullanılır.





Yasemin(Province): Bir yerden bir yere taşınırken yitip gitme tehlikesi ve yüksek işçilik ücreti bu cins yaseminin parfüm üreticileri tarafından kullanımını kısıtlar. Ama üreticiler bunun da çaresini bulmuşlar ve yaseminin yeştirildiği Province yakınlarına fabrikalar kurmuşlardır.

Mayıs Gülü (Province): Küçük, yuvarlak ve bir çok taç yaprağı olan bu gül son derece hoş kokuludur.



Meşe Yosunu (Fas) : Hasta ağaçların kabuklarını bürüyen bir cins yosun yada liken özütüdür. Çok beğenilen bir koku ve tanin verirler.



İris(süsen çiçeği)(Toscani,İtalya): 1kg yağ elde edebilmek için çiçeğe ait tam 10 ton toprak altı gövdesinin kurutulması gerekmektedir.Bu saf aromatik madde kg'ı 400000FF'dan alıcı bularak en pahalı parfüm hammaddelerinden biri durumuna gelmiştir.



Amber (Atlas Okyanusu) :Kaşalot balinasının bağırsaklarında bulunur ve su üstündeyken balinanın ara sıra su püskürtmesi ile ortaya çıkar. Tam bu püskürtme anında parfümcülükte kullanılan dayanıklılığına kavuşur.

Turunçgiller (İtalya): Parfümcüler tarafından en beğenilen çeşitleri Calabre mandalinası ve bergamutu ile Sicilya limonudur.İtalya tek başına dünya üretiminin 2/3'ünü elinde tutmaktadır. Bu meyvalar daha çok hafif ve uçucu kokularda kullanılır .



Turunç Çiçeği (Tunus) : Portakala benzer bu cins turunç küçük, beyaz bir çiçek açar. Bu çiçek hafif acı kokusuyla tanınır.



Misk (Rusya) : Yabani, boynuzsuz misk keçisinin bir salgısıdır. Hayvanın ön jenital bölgesinde pin pon topu büyüklüğündeki misk kesesinde bulunur hoş kokuyu tatlandıran bir perdahlayıcı görevi görür.



Isparta Gülü (Türkiye) : Sert kış koşullarına son derece dayanıklı olan bu güller Türkiye'nin güney-batısındaki yüksek yaylalarda 1500hektar dolaylarında ekim alanına sahiptir. 3 ya da 4 ton taze çiçekten sadece 1 ton yağ elde edilir. TürkiyeBulgaristan'la birlikte en büyük üreticidir.







Yasemin (Hindistan): Jasminum grandiflorum adlı çalıların beyaz çiçeklerindendir. En iyi ürün temmuz ve ekim ayları arasında alınır, güneş doğmadan toplanması gerekmektedir. Province'de yetiştirilenden çok daha baş döndürücü, şekerli, çiçeksi bir kokuya sahiptir.





Itır (Reunion): Koku veren kısmı tüycüklerle kaplı olan kısmında bulunan sardunya aralık ayında toplanır ve açık havada damıtılır. 1kg absolü elde edebilmek için 300kg bitki gerekmektedir. Erkek kokularında ve özellikle sabun yapımında kullanılır.







Tarçın (Mayotte, Komoro Adaları) : Tarçın ağacının kurutulmuş, dal kabuklarından yağ özütü çıkarılır. Pek yaygın olmayan ve elle işlenmesi son derece zor ama kokusu da bir o kadar belirgin olan tarçın, ağır ve baharatlı bir kokudur.



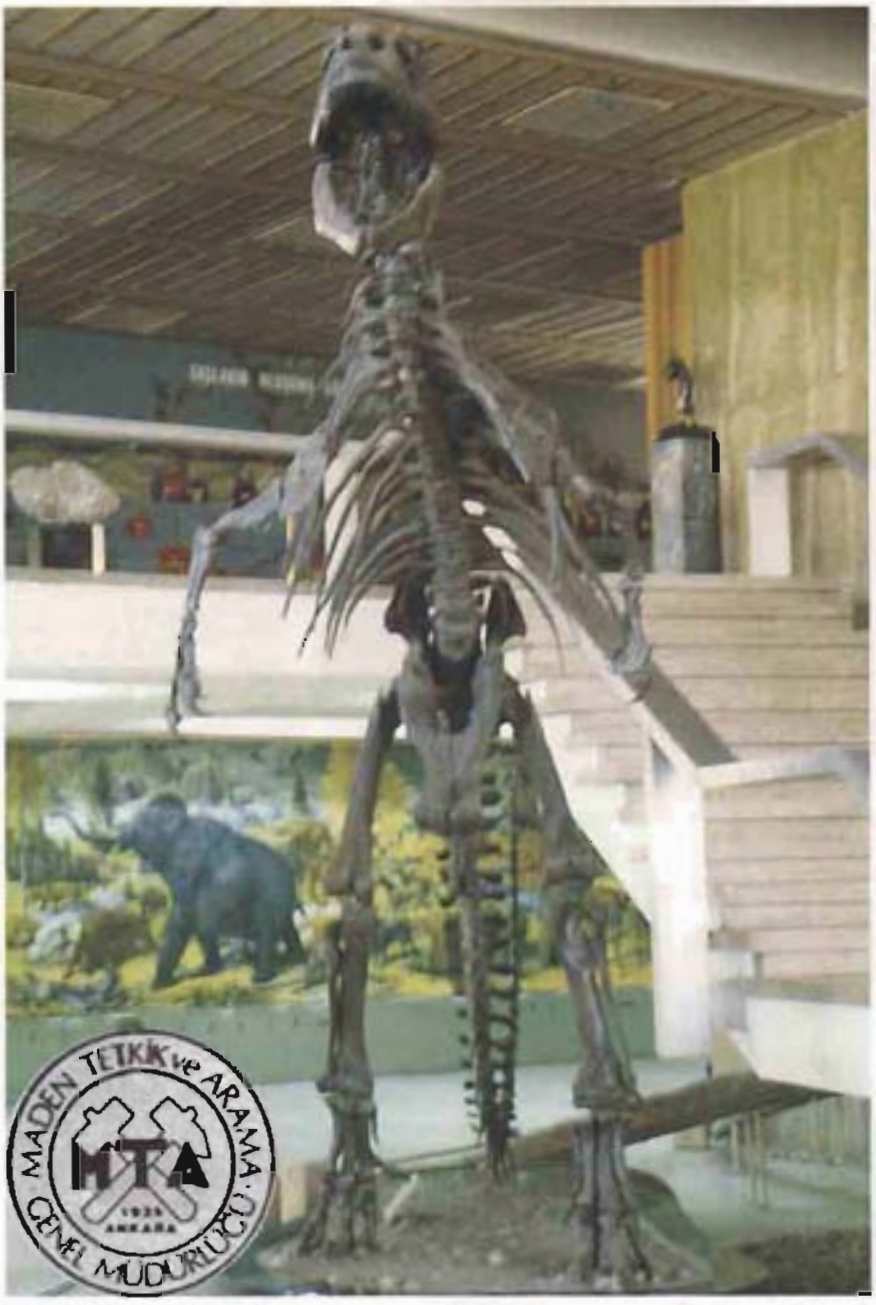
Vetiver (Reunion) :Eskiden toprak kaymasını engellemek için dikilen bu bitki, köklerinin ucundaki topakların ufalanıp toz haline geldiği en kuru mevsimde toplanır.



Vanilya (Madagaskar) :Vanilyadan saf aromatik özüt elde edebilmek için iki yıllık bir bakım gerekmektedir. Daha çok yumuşak ve romantik etkiler taşıyan parfümlerde kullanılır.

Ylang-Ylang (Madagaskar) : Bu tropikal ağacın çiçekleri haziran ve kasım aylarında toplanır. 2 kg absolü elde edebilmek için 100 kg ylan ylang çiçeğini tam 22 saat damıtmak gerekir.

Madelenat R. "La chasse aux matières premières" Capital, Eylül 1995.
Çeviri: Elif Yılmaz



Bugün biyolojik zenginliği açısından, dünyada kıta özelliği gösteren ender ülkelerden biri olan ülkemizde, yaşayan canlı türlerinin sayısı gün geçtikçe azalıyor. Bir Ulusal Doğa Tarihi Müzemizin olmayışı ise biyolojik zenginliğimizin ne kadar olduğu bir yana, bugüne değin ne kadarını kaybettiğimizi de muamma haline getiriyor. Ancak ülkemizin bu önemli eksikliğinin giderilmesi yolunda atılan adımlar da yok değil. MTA Tabiat Tarihi Müzesi ise bu adımların ilklerinden. 1968 yılında açılan MTA Tabiat Tarihi Müzesi, beş-altı yıllık hevesli ve özverili bir çabanın ürünüydü. İlk ve orta öğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin müzeyi gezebilmesi için servis aracı tahsis edecek kadar duyarlı olan bu çaba, ülkemizin sahip olduğu doğal zenginliklerin araştırılmasını, duyurulmasını ve ülke ekonomisine yararlı hale getirilmesini hedefliyordu. Bugün de ziyaretçilere açık olan müze, özellikle paleontoloji ve mineraloji alanında küçümsenemeyecek koleksiyonları barındırıyor.

Tabiat Tarihi Müzesi

Botanik bahçelerinin ve hayvan koleksiyonlarının, egzotik bitki ve hayvanlara yönelik, yüzlerce yıllık bir merakı belirlediği pek çok kez söylenmiştir. Doğa tarihi koleksiyonları ve botanik bahçeleri, klasik çağda düzenlendikleri biçimleriyle, gösterilerin, sirk biçimli geçitlerin, bir tablo gibi sergilenmesinin yerine geçmiştir. Rönesansta ise egzotik bitki ve hayvanların tuhaflığı, hâlâ bir gösteri malzemesidir. Bayramlarda, düellolarda, gerçek ve yapmacık dövüşlerde, efsanelerin canlandırılmasında rol almış ve yaşı olmayan yaratık hikâyeleri biçiminde ortaya çıkmıştır. O dönemden bugüne değişen şey, söz konusu meraka ek olarak, bu canlıların görülebileceği ve buradan hareketle betimlenebileceği mekânların hazırlanmasıdır. Yani botanik bahçelerine ve doğa tarihi müzelerine kayan yaklaşım, bir bilme isteğinden çok, doğaya ait canlı ve cansız varlıkları, hem bakışa hem de söyleme bağlamanın yeni bir biçimini, özetle bir tarih yapma biçimini oluşturmaktadır.

Dünyada, bu tür uygulamaların bilimsel anlamdaki ilk örnekleri, 17. yüzyıldan beri Avrupa'da verilmeye başlamıştı. Ülkemizde ise, kişisel koleksiyonları bir yana bırakırsak, Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nin ilk çekirdeklerinden birini Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde kurulmuş olan MTA Tabiat Tarihi Müzesi oluşturmaktadır.

MTA Enstitüsü

1935 yılında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü adıyla açılan bugünkü Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü de o yıllarda kurulmuş bir çok kamu kuruluşu gibi Atatürk'ün önerisiyle açılmıştı. 1960 yılına kadar Ankara'nın Akköprü semtinde, gün geçtikçe büyüyen personel kadrosuna ve çalışma alanına oranla, mütevazi bir binada çalışmalarını sürdüren enstitü, 1960 yılında yeni bir binaya, daha doğrusu bir yerleşkeye duyulan ihtiyaç artık gözardı edilemeyerek, Ankara-Eskişehir yolu üzerinde bulunan bugünkü yerinde, bir yerleşkenin plan ve projelendirilmesine başlanıldı.

Enstitü'nün çalışmalarına başladığı 1935 yılından 1960'lı yıllara kadar geçen süre içinde, ülkemizin hemen her bölgesinde gerçekleştirilen, yer bilimlerine ait çalışmalar sırasında toplanan ve sayıları gün geçtikçe artan mineral, fosil ve kayaç örneklerinin arasından, vazgeçilemeyecek birçok örnek, yer darlığı yüzünden ancak birkaç dolap ve camekân içinde konulabiliyordu.

1960'lı yıllarda Enstitü için bir yerleşkenin tasarlanıyor olması, toplanmış olan ve toplanmaya devam edilen bu örneklerin sergilenebileceği bir bölümün hazırlanabileceğini de tekrar gündeme getirmişti. Çünkü, bu tür bir müzenin oluşturulması, çok daha önceleri ünlü yerbilimci Prof. Dr. Hamit Nafiz Pamir tarafından önerilmişti. Bu doğrultuda, müzenin kurulabilmesi için en uygun yerin, genel müdürlük binası içinde olmasına karar verilir. Binanın tasarımı, hem idari bölümlerin hem de müzenin bir arada bulunacağı, dolayısıyla her iki işlevi de yerine getirebilecek bir şekilde yapılmaya çalışılır. Bu şekilde, kurulması düşünülen müze için yer sorunu giderilmiş olsa da, o tarihe kadar bu tür bir çalışmanın ülkemizde gerçekleştirilmemiş olması nedeniyle, müzenin nasıl olması gerektiği ile ilgili, birçok sorun da gündeme gelir. O dönemde enstitü müdürlüğü görevini yürüten Dr. Sadrettin Alpan bir müze yürütme kurulu oluşturur. Kurulun başkanlığına da, Prof. Dr. H. Nafiz Pamir'in İstanbul Üniversitesi'nde görevli olduğu yıllarda öğrencisi ve asistanı olan Sehavet Mersinlioğlu getirilir. Enstitünün Bilimsel Dökümantasyon Müdürlüğü görevini yürüten Mersinlioğlu, İstanbul Üniversitesi Coğrafya-Jeoloji Bölümü'yle (Kartografya), Güzel Sanatlar Akademisi'nin Resim Bölümü'nü aynı yıllarda bitirmiştir. Bu nedenle hem bilimsel hem de estetik yaklaşıma sahip bir kişi olarak müze yürütme kurulu başkanlığı için enstitü içinde bulunabilecek en iyi adaydır.



Biri ülkemizde diğeri ise Fransa'da bulunmuş iki fil fosili, müzenin giriş salonunda sergilenmektedirler.

Müze Kuruluyor

Göreve başlayan Mersinlioğlu, öncelikle Almanya, İngiltere, Fransa ve Rusya gibi çeşitli ülkelerde bulunan doğa tarihi müzelerini gezmek üzere görevlendirilir ve bu tür bir müzenin nasıl kurulması gerektiği konusunda ayrıntılı bir bilgiye sahip olarak yurda döndüğünde de hemen çalışma ekibini oluşturur. Ekipte mineraloji, paleontoloji, jeoloji gibi yerbilimlerine ait çeşitli disiplinlerden uzmanların yanı sıra arkeolog, ressam ve fotoğrafçılar da bulunmaktadır. Müze yürütme kurulu, 1966 yılında genel müdürlük binasının bitirilmesiyle, çalışmalarına büyük bir hız verir. Zira, müzenin salonunda örneklerin sergileneceği vitrinlerin tasarımından, eldeki materyalin tasnif edilerek, sergilenmeye hazır hale getirilmesine kadar yapılacak pek çok iş vardır. Bu arada, müzenin görsel yeterliğinin sağlanması için de Nevin Tollu, Münip Özmen, Semiha Biznet, Faruk Atabek gibi, dönemin tanınmış teknisyen-ressamlarının yer aldığı bir grup oluşturulur. Bu grup, bir yandan kendi özgün çizimlerini yaparken, diğer yan-







MTA Genel Müdürlüğü'nün yerbilim çalışmaları sırasında bulunmuş ilk çağa ait yüzlerce örnek de fosil ve mineral örneklerinden ayrı olarak sergilenmektedirler. Bu örnekler arasında fosil ayak izinden altçene ve kafatası kemiklerine, mağara duvarına çizilmiş resimlerden obsidiyenden yapılmış kesici ve delici aletlere kadar çok sayıda örnek bulunmaktadır.

dan da jeolojik dönemlere ait yaşam ortamlarını gösteren, enstitünün fotoğrafhanesinde hazırlanıp suntalara yapıştırılarak duvarlara monte edilen, metrelerce siyah-beyaz fotoğrafı renklendirme işini gerçekleştirirler.

O sıralar ABD Hükümeti'nin davetlisi olarak bu ülkeye giden Genel Müdür Dr. Sadrettin Alpan da, Utah 'ta bir üniversiteyi ziyareti sırasında yeni bulunmuş ve montajı yapılan bu dinozor fosilinin (Allosaurus) kopyasını MTA müzesine kazandırma fırsatını elde eder. Ancak 3500 USD tutarındaki taşıma ücretini bulmak önemli bir sorun oluşturur. Ankara'ya dönmüş sonra gerekli parayı Maliye Bakanlığı'yla yazışarak elde eden Dr. Sadrettin Alpan, bugün müzenin giriş salonunda sergilenen Allosaurus'un müze envanterine girmesini sağlar.

Sergilenecek örneklerin vitrinlere yerleştirilmesi bittikten sonra, sıra doldurulmuş hayvanların ve kurutulmuş bitkilerin doğal ortamlarını gösteren ve diaroma adı verilen özel camekânlı bölmelerin hazırlanmasına gelmiştir. Ancak, müzenin kurulma fikrinin ortaya atılışından itibaren sıkça karşılaşılan bir sorun tekrar kendini gösterir. Çünkü, Türkiye'de bu tür bir çalışmanın ilk örneğini yine müze yürütme kurulu verecektir. Başkan Sehavet Mersinlioğlu bu kez de Washington'daki Smithsonian Enstitüsü'ne diaroma hazırlama ve sergileme tekniklerini öğrenmek üzere gönderilir. Bu iş için ABD'ye giden ve uzmanlık alanı olan kartografya konusunda da çalışmayı ihmal etmeyen Mersinlioğlu'nu, yurda dönüşünde küçümsenemeyecek bir sorun beklemektedir. Çünkü, öğrendiklerini gerçekleştirmesini sağlayacak ne malzeme ne de

Anadoluda Eski Madenciliğe Ait Buluntular

Ergun Kaptan
MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi

Eski Anadolu madenciliğini içeren buluntular MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nin Türkiye Madencilik Tarihi seksiyonunda 1976 yılından itibaren sergilenmektedir. Eski Anadolu yeraltı madenciliğine ait bu materyaller çeşitli ahşap madenci araç ve gereçleri ile cevher zenginleştirmede kullanılan taş aletlerden oluşmaktadır. Bu seksiyonun bir diğer bölümü ise, Anadolu metalurjisine ait buluntuları kapsamaktadır. Sözü edilen eski metalurjiye ait kalıntılar, pişirilmiş topraktan yapılmış körük üfleçleri ile yine pişmiş topraktan döküm kalıbı ve potalardır. Ayrıca obsidiyen görünümünde olan camsı maden cürufları ile diğer cüruflar, bu bölümün ilginç buluntuları arasında yer alır. Sözü edilen eski madenciliğe ait bu kalıntılar MTA Genel Müdürlüğü tarafından 1974-1975 yılında başlatılan ve günümüze değin devam eden "Türkiye madencilik tarihi" için yapılan araştırmalara ait birikimlerden oluşmuştur.

Yapılan araştırmalar sırasında çok sayıda eski maden galerileri bulunup incelenmiştir. Ancak Anadolu'da değişik bölgelerde saptanan ve incelenen bu eski yeraltı maden işletmelerinin sadece 17 adeti tarihlenebilmiştir. Bu maden galerilerinden ele geçen organik kökenli bazı madenci araç ve gereçleri radyokarbon yöntemiyle tarihlenmiştir. Diğer bir kısım yeraltı maden işletmeleri ise, eski madencilerin pişmiş topraktan yapılmış aş kapları sayesinde tarihlenebilmiştir. Tarihlenen maden galerilerinin yedisi milattan önceye aittir. Diğerleri ise milattan sonraki ilk dönemlerden başlayıp 16. yüzyıla kadar olan yeraltı maden işletmeleridir.

Türkiye'de şimdilik eski yeraltı madenciliğine ait en eski kalıntı Tokat-Erbaa, Kozlu Gümüşlük Eski Madencilik mevkiinde saptanmıştır. Burada eski madenciler tarafından -çağın kesici aletleri ile- yontularak işlenmiş çam ağacından bazı buluntular ele geçmiştir. Radyokarbon tarihlemesine göre, buradaki bakır cevheri işletmesinin ilk üretim evresinin M.Ö. 3789 ±109 (kalibrasyon eğrisine göre düzeltilmiş yaşının M.Ö. 4650 ±109) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu yörede, sözü edilen Gümüşlük Eski Madencilik Bakır İşletmesi'ne yakın Ezebağı (Erbaa) köyünde eski dönemlere ait bakır cüruflan arasında cevher zenginleştirmede kullanılmış bir taş alet bulunmuştur. Çok çukurlu taş havan olarak tanımlanan bu aletin ön yüzünde 33, arka yüzünde 9 adet kırma-ezme çukuru vardır. İlk Tunç Çağ'nın son evresi ile 2000 yılının başlarına ait cüruf birikimlerinin arasında bulunan bu taş havan, bakır cevherinin ergitilecek tane boyuna (2-0, 5 cm) getirilmesinde kullanılmıştır.









ekipman vardır ve satın alınması ekonomik açıdan pek olası değildir. Bu olumsuz duruma direnen Mersinlioğlu, enstitünün teknik atölyesinde gerekli ekipmanın ve malzemenin işlevini yerine getirebilecek, ancak amaçları farklı olan ekipman ve malzemenin peşine düşer. Israrlı takibinin semeresini de çok geçmeden görür. Evinden getirdiği eski elektrikli süpürgesinden, hurdavatçıdan alınan kümes teline kadar birçok malzeme, atölye personelinin yetkin becerisi ve biraz da hayal gücünün desteklediği yaratıcılık sayesinde, istenilene uygun hale getirilir. Sonuçta, doldurulmuş hayvanların, kurutulmuş bitkilerin ve bunların doğal ortamlarında bulunduğu izlenimini veren resimlerin yerleştirildiği, toz girmemesi gereken vitrinler de iyi bir ekip çalışmasıyla hazırlanır. Bu arada, bilimsel anlamda bir değer taşıması açısından diaromaların hazırlanmasında, A.Ü. Fen Fakültesi'ndeki botanikçi ve zoologlarla işbirliği yapılması da ihmal edilmemiştir.

Yalnızca ziyaretçilere değil, bilimsel çalışmalar için araştırmacılara da yararlı olması amacıyla, sergilenen ve depolarda saklanan örneklerin; bilimsel özellikleri, ne zaman, nerede ve kim tarafından toplandığı gibi önemli birçok bilgiyi içeren künyelerin hazırlanması da gerekir. Bu bilgilerin, nasıl bir sistem içinde sunulması gerektiği sorusu gündeme geldiğinde de, Sehavet Mersinlioğlu'na yine yol gözükür. Bu kez de İngiltere'de British Museum'un doğa tarihi ile ilgili bölümü ve Almanya'daki Frankfurt Doğa Tarihi Müzesi'nin ilgili bölümlerini ziyaret eden Mersinlioğlu, Türkiye'ye döndüğünde öğrendiği yöntemlerin bir sentezini yaparak, künyeleme ve bilgi işleme yönteminin olabildiğince sağlıklı bir şekilde oluşmasını sağlar. Bu derece duyarlı davranmasının bir nedeni de, örnekler hakkında hazırlanan künyelerin o yıllarda MTA Enstitüsü'nde yeni yeni kullanılmaya başlayan bilgisayar sistemine aktarılması ve daha gelişmiş bir bilgi akışının sağlanmasıdır. Ancak, o dönemlerde kullanılan bilgisayarların kapasitelerinin sınırlı olması nedeniyle, Mersinlioğlu, bu isteğini 1979'da MTA Enstitüsü'nden ayrılıncaya kadar da gerçekleştiremez.





Özellikle kireçtaşları ve silttaşları olmak üzere sedimanter kayalar içinde bulunan bir çok balık, bitki ve sürüngen fosili de, müzenin paleontoloji bölümünde sergileniyor.

Bu arada Müze Yürütme Kurulu, müzeyi hazırlamakla yetinmez, ileri görüşlü bir karar vererek, künyesi tam olarak çıkarılamayan, dolayısıyla sergileme ve arşivleme olanağı bulunmayan örnekleri de üniversitelerin ilgili bölümlerine, tanıtıcı özelliklerinin bulunduğu dokümanlarla birlikte armağan eder.

Müze Açılıyor

"Enstitü depolarında dağınık bulunan örnekleri bilimsel bir yaklaşımla toparlamak, bilimsel çalışmalar için sağlıklı bir şekilde saklamak, ilkokul çağından itibaren öğrencilere doğayı

Anadolu'da ikinci en eski yeraltı maden işletmesi ise, Niğde bölgesinde olup, Çamardı İlçesi Celaller köyü yöresindeki Kestel eski kalay madeni sahasıdır. İlk üretim tarihinin M.Ö. 3000 yılı başlarına ait olduğu belirlenmiştir. Galeri içinde İlk Tunç Çağı'na ait iki işlevli ve iki çukurlu bir taş havan bulunmuştur (1). Bu taş havan maden cevherinin kırma-ezme ve öğütme işleminde kullanılmıştır. Kestel yeraltı maden işletmesinin yaklaşık 1 km doğusundaki Minedamı eski maden sahasında ise, yine İlk Tunç Çağı'na ait fosilli bir taş havan bulunmuştur. Yaklaşık 45 milyon yıl önce yaşamış tek hücreli denizel canlılara ait fosil kalıntılarının bulunduğu bu taş havan, İlk Tunç Çağı madencileri tarafından maden cevherinin öğütülmesinde kullanılmıştır (3).

Anadolu'da M.Ö. 1000 yıllarına ait bazı yeraltı maden işletmelerinde son derece ilginç bulantılar ele geçmiştir. Örneğin, Murgul Bakır İşletmeleri (Artvin-Borçka) Anayatak açık işletmesinde rastlanan 70-80 cm genişliğindeki eski bir maden galerisinde, 52 cm uzunluğunda ahşap bir madenci küreği bulunmuştur (2). M.Ö. 1000 yılının ikinci yarısına ait bu madenci küreği, bir ağaç kütüğünden yontularak yapılmıştır. Benzer örneklerine, sonraki yıllarda Anadolunun başka bölgelerindeki eski maden galerilerinde de rastlanmıştır. Eski madencilik etkinliklerine ait bir başka ilginç buluntu ise, ahşap madenci merdivenleridir. İlk örnek Sivas-Koyulhisar Kurşunlu köyü Çamlıktepe eski maden galerisinde bulunmuştur. Bu madenci merdiveni, Karaçam ağacından yontularak yapılmış olup 134 cm boyundadır. Ağaç bir direğin sadece bir yüzü basamak şeklinde işlenmiştir. Galeri içindeki düşey geçiş yolunda, işleme sırasında oluşan çökürtü (göçük) dolgusu arasında bulunmuştur. Radyokarbon yöntemiyle tarihlenmiş ve kalibrasyon eğrisine göre düzeltilmiş yaşı M.Ö. 948 ± 56'dır. Milattan sonraki dönemlere ait benzer örneklerine de rastlanmıştır.

Eski Anadolu metalurjisine yönelik yapılan arkeometrik araştırmalar, son derece ilginç ve şaşırtıcı sonuçlar vermektedir. Örneğin eski metalurjiye ait cevher maden cürufların, yapılan laboratuvar tetiklerinde, obsidyen ile aynı mineralojik sonucu verdikleri saptanmıştır. Ayrıca metal külçe görünümünde olan eski dönemlere ait bazı cüruflar ise "metalik cüruf" olarak isimlendirilmişlerdir. Amasya-Gümüşhacıköy Gümüş beldesindeki eski maden cürufu birikimleri arasında rastlanan metalik cüruflar, konuya ilişkin en güzel örneklerdir. Bu eski cüruf birikimi, büyük bir olasılıkla M.Ö. 1000 yılından M.S. 19. yüzyıla kadar duraksamadan süren metalurjik etkinliklerden kalan birikimlerdir. Amasya bölgesi eski metalurjik etkinliklerin fazla olduğu bir bölgedir. Örneğin, Merzifon-Büklüce köyü Subaşı bakır cürufu birikiminin M.Ö. 2000 yılı başlarına ait olduğu belirlenmiştir. Bu eski cüruf birikimleri arasında, yine aynı döneme ait, cevher ergitme fırınında kullanılmış ve pişmiş topraktan yapılmış körük üfleçleri bulunmuştur (4).

Eski maden sahalarındaki jeoarkeolojik ve arkeometrik araştırmaların eski metalurjik merkezlerde de yoğunlaştırılması gerekmektedir. Ancak Anadolu'da -günümüzde bile- eski maden sahalarında yeterince araştırma yapılmamaktadır. Türkiye madencilik tarihi için, üniversite ve kamu kuruluşlarının Anadolu'da yapacağı kapsamlı araştırmalara gereksinim vardır.

sevdirmek, ülkemizin doğal varlıklarını, yeraltı zenginliklerini tanıtmak ve ülkemizde eksikliğini hissettiğimiz bu tür bir müzenin oluşumunu sağlamaktı amacımız..." O dönemin enstitü müdürü olan ve müze kurma fikrini hayata geçiren Dr. Sadrettin Alpan'ın bu işe girişirken neyi hedeflemiştiniz sorusuna verdiği yanıt bu şekildeydi ve bu hedeflere de 1967 sonu ile 1968 yılı başında yavaş yavaş ulaşılmaktaydı.

Bu arada müzenin açılması çalışmaları son noktaya gelirken, önemli bir buluntu daha ortaya çıkar. Kula'daki volkanik bir arazide, cüruf çıkarma amacıyla yapılan kazılar sırasında bulunan fosilleşmiş insan ayak izi, Fikret Ozansoy kanalıyla müzeye duyurulur. Müze Yürütme Kurulu'ndan bir grup Kula'ya giderek hasar görmemiş olan örnekleri zeminden ayırıp çimento kalıplar içinde Ankara'ya getirir. Yetli ve yabancı birçok araştırıcı ve ziyaretçinin ilgisini çeken fosil ayak izi halen müzede özel koruma düzeneği içinde sergilenmektedir.

Başta Dr. Sadrettin Alpan ve yürütme kurulu başkanı Sehavet Mersinlioğlu olmak üzere, konu ile ilgili tüm personelin geceli gündüzlü çalışması, müzenin 7 Şubat 1968'de açılmasını sağlar. Yapılan açılış törenine dönemin başbakanı Süleyman Demirel'den, bazı bakanlar kurulu üyelerine ve milletvekillerine, askeri ve mülki erkândan yabancı elçilere kadar çok kalabalık bir konuk grubunun yanı sıra, MTA personelinin de tümü katılır. Törende eksikliği hemen hissedilen



Bir balina kafatası olan bu örneğin sol tarafı sağ tarafından kopya edilerek tamamlanmıştır.

Sehavet Mersinlioğlu ise, özellikle son dokuz aylık yoğun iş temposu nedeniyle açılıştan bir gece önce kalp spazmı geçirmiş ve bir süre kalacağı hastane odasındaki ilk gününü geçirmektedir.

7 Şubat 1968 tarihinden sonra artık Türkiye'de, özellikle mineraloji ve paleontoloji koleksiyonları hiç de küçümsenmeyecek ve ileride hazırlanacak bir Ulusal Doğa Tarihi Müzesine, materyal ve deneyim bakımından önemli katkılarda bulunabilecek, kişisel çabalarla hazırlanmış kurumsal anlamda bir müze vardır. Bu tür bir müzenin kendini sürekli yenilemesi gerekliliğinin de farkında olan Müze Yürütme Kurulu, enstitünün arazi çalışmaları sırasında toplanmaya devam edilen örnekleri de bir yandan kontrol altında tutarak, sergilenecek niteliğe sahip ve ender bulunabilen materyali müzeye kazandırmak için çaba harcar. Bu çabanın doğal sonucu olarak da müze gün geçtikçe zenginleşir. Bu arada 1969 yılında, N. Armstrong'un örnek olarak getirdiği ay taşlarından bir parçanın da sergilenmek üzere 1971 yılında müzeye alınması ihmal edilmez.

Müze kapsamının genişletilmesi girişimlerinden biri de 1976-78 yılları arasında, Dr. Sadrettin Alpan'ın Almanya Büyükelçiliği ile yaptığı görüşmeler sonucu, armağan olarak müze bünyesine eklemeyi düşündüğü Planetaryumdur. Güneş sistemini ve diğer yıldızların görüntüsünü, bir salonun tavanına yansıtacak bir sisteme sahip olan bu düzenek, 1978 yılında salon inşaatı bitmek üzereyken Dr. Sadrettin Alpan'ın MTA'dan ayrılması sonucu gerçekleştirilemez.

Bugün...

1968 yılında açılan ve bugün de ziyaretçilere açık olan MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergilenmekte olan 6094 parça materyal dört ana bölüm altında toplanıyor. Bunların dışında, müze arşivinde saklanan ve yer darlığı nedeniyle sergilenemeyen 60 000 parçaya yakın materyal de araştırmacıların çalışmalarına açık tutuluyor. 1984 yılında Kültür Bakanlığı'nın özel müze kapsamına aldığı MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nin, paleontoloji bölümünün arşivindeki ve sergi salonundaki örnek sayısı, diğer üç bölüme oranla daha fazla. Bu bölümde ülkemize ait binlerce örneğin yanı sıra, gerek değiş tokuş, gerek satın alma ve gerekse bağış yolu ile diğer ülkelerden alınmış örnekler de bulunuyor. Enstitü olarak kurulan MTA Genel Müdürlüğü'nün, 1935'ten beri ülkemiz topraklarında ayak basılmadık yer bırakmayan yerbilimcilerinin topladığı bu örnekler, Türkiye'nin paleocoğrafyası, paleoekolojisi ve paleoklimatolojisi ile, eski jeolojik zamanlara ait pek çok konuya da ışık tutmaktadır.

Mineraloji bölümü ise, sergilenen ve arşivde saklanan örnek sayısı bakımından ikinci büyük bölümü oluşturuyor. Bu bölüm, özellikle ekonomik





Gerek ülkemize gerekse başka ülkelere ait binlerce örneğin bulunduğu mineroloji bölümü müzenin ikinci büyük bölümünü oluşturuyor.





Sivas yöresinde bulunan ve büyükyüğüyle büyük ilgi toplayan meteorit de ülkemizde bulunan diğer meteoritlerle beraber, müzenin mineraloji bölümünde sergileniyor.

değer taşıyan jeolojik malzemenin ülkemizdeki varlığını ve özelliklerini belirlemek, ayrıca söz konusu malzemenin işletilebilirliğini araştırmak amacıyla yapılan çalışmalar yanında, genel jeoloji çalışmaları sırasında toplanan örneklerin arasından sergilenebilecek olanların seçilmesiyle oluşturulmuş. Bu bölümde mineral örneklerinin yanı sıra, volkan bombaları ya da tabaka altı yapıları gibi küçük ölçekli birçok jeolojik oluşumun da tipik örnekleri sergileniyor.

Örnek sayısı bakımından paleontoloji ve mineraloji bölümlerindekinden daha az olan ve bu bölümlerin dışında sergilenen, Türkiye fauna ve florasına ait, kurutulmuş bitki ve doldurulmuş hayvan örneklerinin yanı sıra, jeolojik araştırmalar sırasında bulunmuş arkeolojik ve antropolojik buluntular da sergileniyor. Özellikle antropomorf maymunla, insan öncüsü arasında geçiş evresini oluşturan canlılara ait altçene örnekleri, yerli ve yabancı birçok araştırmacının ilgi odağı halinde. Müzenin bir diğer bölümü olan Türkiye madencilik tarihi bölümü ise, MTA Genel Müdürlüğü tarafından 1974-1975 yıllarında başlatılan ve bugün de devam eden araştırmalar sonucunda toplanan örneklerle oluşturulmuş. M.Ö. 4000 yılından 16. yüzyıla kadar olan dönemde, Anadolu'daki yeraltı maden işletmeciğine ait buluntuların sergilendiği bu bölümde, 18. ve 19. yüzyılda maden işletme şantiyelerinde kullanılan teknik araçlar da sergileniyor.

Genel müdürlüğün, ülkemizin birçok yöresinde gerçekleştirdiği çalışmalar sırasında toplanan örnekler arasından seçilen müze materyalinin vitrine ya da müze arşivine hemen girmediğini söylemek bile fazla. Bu onbinlerce örnek arasından, sergilenebilecek nitelikteki örnekler, paleontologlar, mineraloglar ya da arkeologlar tarafından incelenerek; eğer fosilse, türü, cinsi, yaşı gibi paleontolojik özellikleri; mineralse mineralojik ve petrografik özellikleri belirlenerek adlandırılıyor. Arkeolojik nitelikteki örneklerin ise, ait oldukları dönem ve uygarlık gibi arkeolojik özellikleri belirlenmektedir. Örnekler hakkındaki bu tür bilgilerin yanında, ne zaman, nerede, kim tarafından bulundukları gibi, araştırmacılar için gerekli olan bilgiler de rapor haline getiriliyor. Yaklaşık bir ay kadar süren bu işlemler sonucunda sergilenmeye hazır hale gelen örneklerin arşivlenmesi sırasında, örnekler hakkında özet bilgilerin bulunduğu tanıtıcı kartlar da hazırlanıyor.

Bugün müzenin, hem genel müdürlük gibi idari bir bölüm, hem de, 500 kişilik konferans salonu ve brifing salonları ile aynı binayı paylaşıyor olması, kullanım alanının daralmasına neden olmuş. Söz konusu bölümlere giriş ve çıkışın rahatlıkla sağlanabilmesi amacıyla yapılan düzenleme sonucunda, müze için ayrılan 4000 metrekarelik alanın ancak 1500 metrekarelik bir bölümü bu amaçla kullanılabilmektedir. Buna karşın, olabildiğince iyi bir yerleşme düzeninin bulunduğu müzede, yerli ve yabancı tüm araştırmacıların çalışmaları sırasında kullanabilecekleri bir çalışma odası da bulunuyor. Özellikle paleontoloji ve mineraloji alanında çalışan araştırmacılar, genel müdürlük ile iletişime geçerek müzede çalışma olanağı bulabiliyorlar.

Temel bilimlerin yanı sıra, yerbilimleriyle ilgili yayınların çoğunlukta olduğu kütüphanenin dışında, genel müdürlüğün bugüne kadar gerçekleştirdiği çalışmalara ait raporların bulunduğu derleme bölümü de yürütülecek çalışmalara gerekli desteği verebilecek nitelikte.

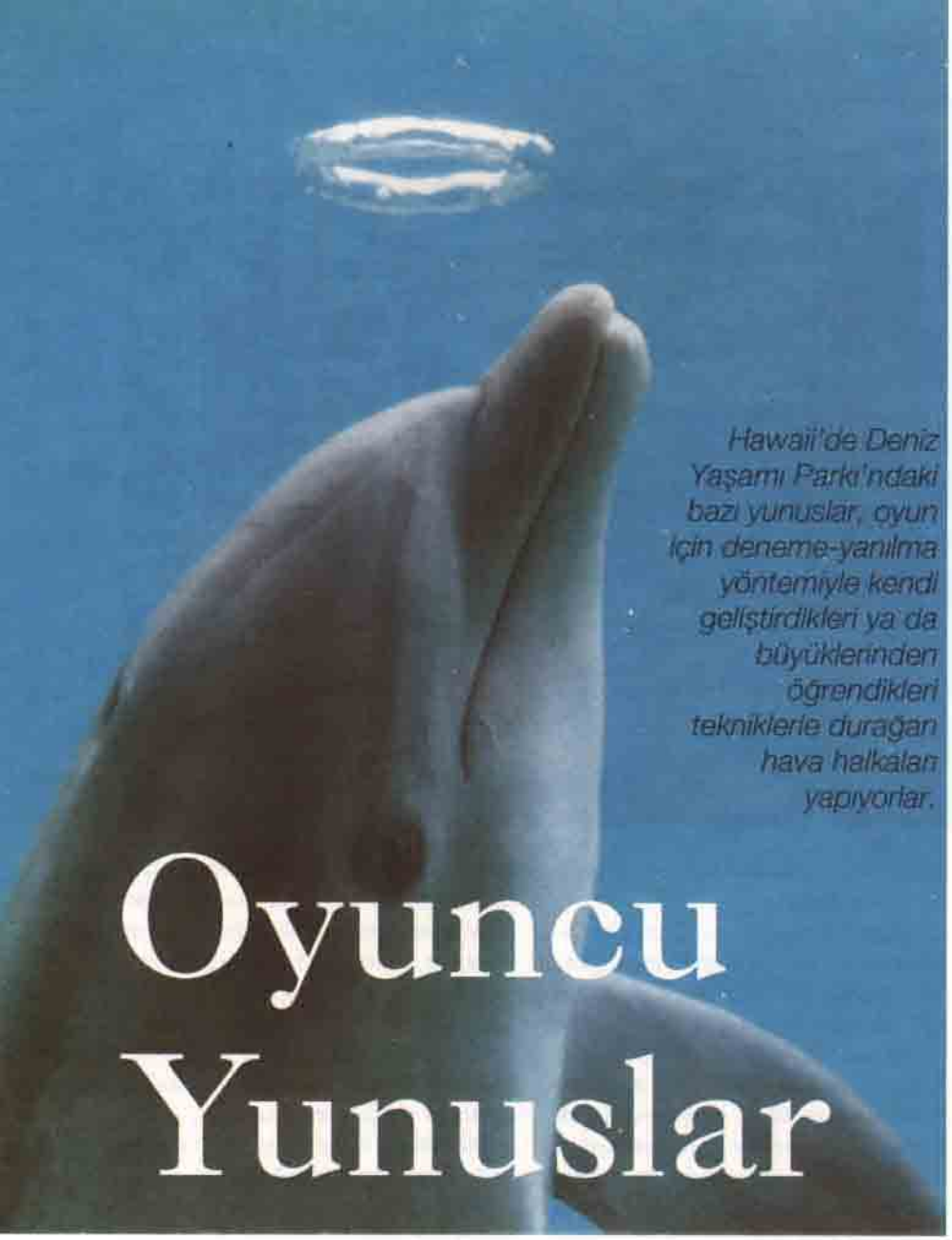
Türkiye'de hâlâ bir Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nin bulunmayışı, doğa bilimleri alanında önemli eksikliklerden biri olarak nitelendirilmektedir. MTA Tabiat Tarihi Müzesi ise ülkemizdeki bu önemli eksikliği gidermeye çalışan çabaların ilk örneklerinden birini oluşturuyor.

Murat Dirican
Urungu Akgül

Konu Danışmanı: Ali Demirsoy
Prof.Dr., H.Ü. Biyoloji Bölümü

Bu yazının hazırlanması sırasındaki katkılarından dolayı Dr. Sedrettin Alpan, Sehvet Mersinlioğlu ve Ergun Kaptan'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Aydın N., Değerli Taşlar, MTA Tabiat Tarihi Müzesi Yayını, Ankara, Nisan 1992.
Makrofosiller, MTA Tabiat Tarihi Müzesi Yayını, Ankara, 1978.



Hawaii'de Deniz Yaşamı Parkı'ndaki bazı yunuslar, oyun için deneme-yanılma yöntemiyle kendi geliştirdikleri ya da büyüklerinden öğrendikleri tekniklerle durağan hava halkaları yapıyorlar.

Oyuncu Yunuslar

HAWAII, Oahu Adası'nda Makapuu sahilinin yüksek yamaçlarının altı, yunus araştırmalarına ayrılmış bir laboratuvar. Laboratuvarda, bilgisayar bağlantılı sualtı ekranları kullanılarak yunusların benlik bilinçlerinden, zekâlara kadar çeşitli konularda araştırmalar yapılıyor. Bilim adamları, bu araştırmalarda ödül olarak yiyecek kullanmıyorlar, böylece, gözlemlenen bütün davranışlar yunusların kendi iradelerine bağlı oluyor.

Araştırmanın en ilginç yanlarından biri, yüksek teknolojili insan yapımı oyuncakların kullanılmıyor olması. Bunun yerine, yunuslar yüzgeçleriyle suyu döndürerek oluşturdukları girdaba balonlar üfleyerek halkalar ve hava helezonları yaparak eğleniyorlar. Diğer bir ilginçlik de hava halkalarının gerçekleşmesinde rol oynayan fiziksel olaylar. Zaten, yunusların zekâsı karşısında çok az insan şüpheye düşüyor ve bu gözlemler, onların aynı zamanda ne kadar yaratıcı olduklarını da gösteriyor.

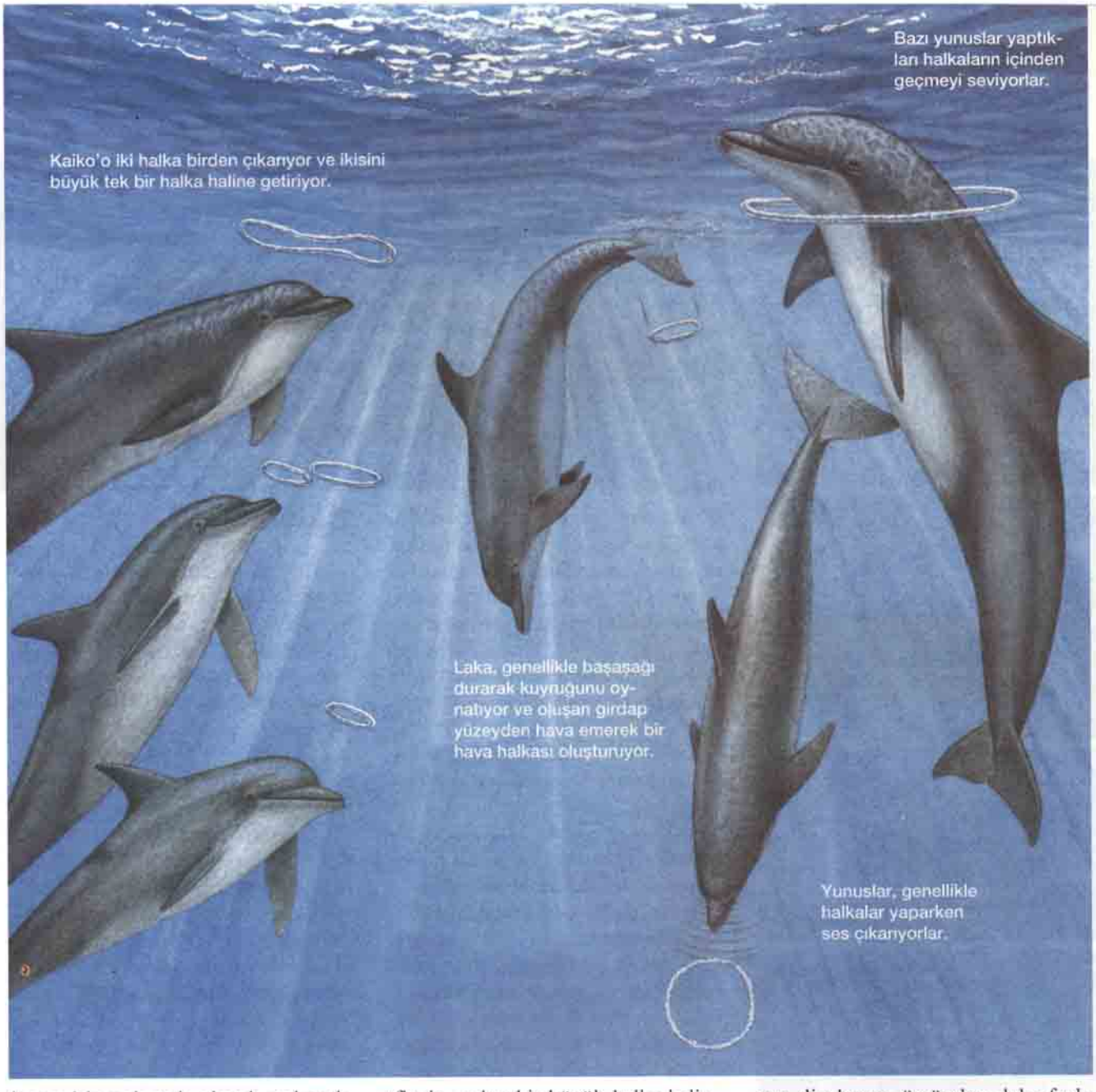
Hava soludukları için suyun altında her soluk verdiklerinde balon çıkarıyorlar. Yunusların davranışlarını inceleyen bilim adamları, onların heyecanlandıklarında, şaşırdıklarında ya da meraklandıklarında burunlarından çıkardıkları havayla yüzeye hızla ulaşan büyük balonlar yaptıklarını kaydetmişler. Hayvanlar, bazen ses çıkardıkları sırada küçük balon dizileri oluşturuyorlar. Bu balonlar sayesinde, sesli mesajları gözle ya da sonarla keşfedilebiliyor.

Yunuslar, daha sıradan nedenlerle çok daha egzotik balon tipleri yaratabiliyorlar. Son yıllarda, okyanus akvaryumlarında çalışan araştırmacılar, dünyanın birçok yerinde bazı deniz memelilerinin, saniyeler boyunca su içinde kalabilen durağan hava halkaları üfleyebildiklerini görmüşler. Helezonlarda olduğu gibi, bu tip halkaları da oluşturmada kullanılan karışık teknik ve uygulamalar, bu baloncukların alarmlara yanıt vermek ya da iletişimin bir parçası olmak amacıyla kullanılmadığını açık olarak gösteriyor. Almanya'da Duisburg Hayvanat Bahçesi'nden Wolfgang Gewalt, oyun için değişik şekillerde, balonlar çıkaran Amazon nehri yunuslarını (Uzun burunlu nehir yunuslarından *Inia geoffrensis*) incelemiş. Hayvanlar, içinden geçebilecekleri, balongerdanlıkları oluşturmak için ağızlarından hava üflüyorlarmış.

Diana Reiss ve Jan Ostman-Lind, ABD'nde Vallejo, California'da Afrika Deniz Dünyası(Marine World Africa)'ndaki akvaryumlarda yukarıda söz edilen halkalara benzeyen halkalar yapıp oynayan Afalinaları (Şişe burunlu yunuslardan, *Tursiop truncatus*) fark etmişler. Santa Cruz'da Kaliforniya Üniversitesi'nden Kenneth S. Norris, Vancover Akvaryumu'nda, oyun davranışlarının bir parçası olarak burun deliklerinden hava balonları çıkarıp tekrar ağızlarıyla emen küçük yüzgeçli balinaları (*Beluga balinaları*) tanımlamış. Davranış biyoloğu Karen Pryor, lekeli Pasifik yunuslarının (*Stenella attentuata*) erkeklerinin, sosyal ilişkileri sırasında hava halkaları çıkardığını gözlemiş. Florida Atlantik Üniversite'sinden Denise Herzing, lekeli Atlantik yunuslarında (*Stenella frontalis*) da aynı davranışları görmüş. Ve deniz fotoğrafçısı Flip Nicklin, Kanada'da Baffin Körfezi'nde Lancester Sound'da yaşayan küçük yüzgeçli balinaların (*beluga balinaları*) muhtemelen saldırganlık gösterisi olarak, ağızlarını açıp kapatarak hava balonları çıkardıklarını görmüş.

Hawaii Halkaları

Hawaii'deki Deniz Yaşamı Parkı'nda son beş yılda, 9 tanesi 1,5 ile 30 yaş arasında olan ve hava halkaları yapan 17 Afalina (*Tursiops truncatus*) incelenmiş. Diğer okyanus akvaryumlarında ve değişik yerlerde yapılan gözlemlerin sonunda halka üflemenin, Hawaii Deniz Yaşam Parkı'nda daha yaygın olduğu görülmüş. Buradaki küçük yunuslar uzmanlarından halka yapmayı öğreniyor ve



bunu bir gelenek olarak gelecek nesillere aktarıyorlarmış.

Halka yapma, zaman geçirmek için oynanan bir oyun. Bu yüzden, hayvanlar, bunu komut üzerine ya da yemek ödülü için değil de, sadece istedikleri zaman yapıyorlar. Bunun yanında, halka yapma, yemek yeme ya da cinsel etkinlikler gibi işlevsel bir davranış değil. Halka üfleme beklenen bir davranış olmadığı için belgelenmesi çok zor. Yunuslar ancak uzun zaman izlenirlerse, oyun oynarken fotoğraflanabiliyor ya da filmleri çekilebiliyor.

Gözlemlere göre, yunuslar halka oluşturmak için üç temel teknik kullanıyorlar. En basit yöntemde, (dalgıçlar da bu yöntemi kullanıyorlar) yunuslar burun deliklerinden balon çıkarıyorlar; bu balonlar yüzeye yaklaştıkça çapı büyüyen, kalınlığı azalan hava haleleri haline geliyor. Kaiko'o adındaki yetişkin bir yunus, iki halka üfleyip, onları bir büyük halka halinde kaynaştırabiliyor.

Bu tip halkanın gerçekleşmesini sağlayan fiziksel olaylar nispeten daha açık: Çapı iki santimetreden büyük olan küresel bir balon, altındaki ve üstündeki su basıncı farkı yüzünden çabucak halkaya dönüşüyor. Su basıncı dipte artıyor, bunun için balonun dip kısmı, üstünden daha fazla basınca maruz kalıyor. Alttan gelen basınç, kürenin yüzey gerilimini alt ederek ortasını deliyor ve lokmaya benzer bir şekil oluşturuyor.



Bu delikten su geçince, balonun etrafında bir girdap oluşuyor. Herhangi bir girdap halkası aynı yönde hareket ederken, akıntı merkeze doğru oluyor; bu basit halkaların oluşması durumunda girdap akıntısı, havanın düşük özgül ağırlıklarının da etkisiyle balonları yüzeye doğru itiyor. Hava halkaları yapma işlemi kolay olsa da, yunuslar biraz uygulama yapmadan durağan halkalar yapmayı beceremiyorlar. Suyun viskozitesi, ya da havanın burun deliklerinden nasıl çıkarıldığı gibi diğer etmenleri de dikkate alırlar.

Yunuslar daha dikkatli davranarak, yatay olarak, hatta bazen dibe doğru giden halkalar üretebiliyorlar. Örneğin, yunus, halkanın yanında kuyruğu yatay duracak şekilde hızla



Hava haleleri, girdap akıntısıyla yüzeye doğru sürüklendikçe inceliyorlar ve çapları genişliyor. Girdap, aynı zamanda, halkayı sabitleştirerek, küçük baloncuklar halinde parçalanmasını engelliyor.

yüzüyor. Kuyruğunu şiddetle bir tarafa doğru vurunca, görülmeyen, yatay yönde hafifçe aşağı doğru giden halka şeklinde bir girdap oluşturuyor. Sonra hızla geri dönen yunus, girdabı buluyor ve girdabın içine doğru burun deliklerinden bir balon çıkarıyor. (Yunus, balon çıkarmadan önce, sonarla girdabın yerini anlamaya yarayabilecek sert ve kesik bir ses çıkarır).

Bir girdabın içinde basıncın en düşük olduğu yer merkezdir; yunus girdabın içine hava verdiğinde, hava en az basınç olan yere geçer ve halka şeklindeki girdabın göbeğine doğru geçer.

Sonuçta oluşan halka, 60 cm çapında ve 1 cm kalınlığında olabilir ve su içinde yatay olarak ilerler. Halkanın hareketi, akıntının yine merkeze doğru yönelmesini sağlar; yunusun kuyruğuyla girdap yaratması durumunda akıntı yataydır ve bazen de aşağı doğru olabilir. Yunus, burnunun ya da dişlerinin bir vuruşuyla, büyük halkadan daha küçük bir halka çıkarabilir ve su içinde yönlendirebilir.

Kuyrukla girdap oluşturup, içine balon gönderme farklı yöntemlerle yapılabilir. Yetişkin bir yunus olan Laka, suyun içinde kafası aşağı ve kuyruğu yukarıya doğru dik olarak duruyor. Girdabı sadece burun deliklerinden değil, aynı zamanda ağzından çıkardığı havayla da dolduruyor. Laka, ara sıra, kuyruğunu aşağı doğru vurarak suyun yukarısından hava çekebiliyor. Bunun yanında Laka, ağzından, vücudunun yanından geçen küçük baloncuklar çıkarıyor; baloncuklar kuyruğuna ulaştığında, onları halkanın içine atıyor. İçine daha fazla hava üfleyerek herhangi bir halkayı büyütebiliyor.

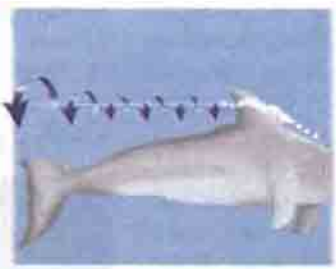


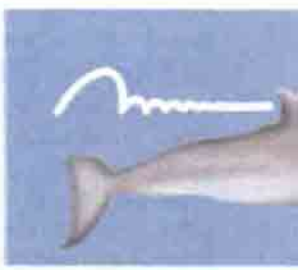


Balonlarla Deney

Hava dolu girdapların üçüncü tipi, yunusların deneysel kapasitelerini ortaya çıkarıyor. Laka'nın kızı Tinkerbell, bazı durumlarda yaptığı uzun hava helezonları için en karmaşık tekniği kullanıyor. Daha karmaşık olan bu yapılar, deneme yanılma yöntemiyle ortaya çıkıyor. Tinkerbell, helezon yapmak için birbirinden çok farklı iki yöntem geliştirmiş. Bir tanesinde, tankın eğik duvarının yanında yüzerken, bir grup küçük baloncuk salıyor; sonra birden dönüyor ve sırtındaki yüzgeçle baloncukları süpürüyor. Yüzgeç tarafından oluşturulan girdap, baloncukları bir araya getiriyor ve 3-5 metrelik helezonlar oluşuyor. Tinkerbell, tankın içinde, eğik bir düzlem boyunca kuyruğuyla arkasında bir girdap yaparak yüzüyor. Sonra, yeniden aynı yolu izleyerek girdabın içine hava püskürtüyor ve önünde görünen uzun bir helezon oluşturuyor.













Yatay olarak giden halkalar, yunus yüzerken kuyruğunu bir tarafa doğru vurduğunda oluşuyor. Kuyruğun yatay ve hafifçe aşağıya doğru hareketi aynı yönde giden bir girdap yaratıyor (a). Yunus daha sonra dönüyor ve dönen akıntının içine hava üflüyor (b); hava, girdabın merkezine doğru gidiyor (c) ve merkeze doğru olan akıntıyla aynı yönde giden bir halka oluşturuyor. Yetişkin bir dişi olan Laka, girdabın içine doğru soluyor ve eserini izliyor.

Girdabın içindeki basınç merkezde en düşük olduğu için balonlar, girdabın içine girdiğinde, merkeze doğru ilerliyorlar, sonra birleşerek sarmal bir tüp gibi uzuyorlar. Suyun içinde bulunan tüp şeklindeki hava çoğunlukla durağan olmuyor ve küçük balonlar halinde parçalanıyor. Girdabın içindeki basınç değişimi, balonları parçalayabilecek dalgaları yumuşatarak tüpü dengeliyor.

Yunuslar, helezon yapmayı birbirlerine öğretiyorlar ya da halka yaparken tesadüfen kendileri buluyorlar. Uzun bir süre gözlemlendiğinde genç bir yunusun, iki ay içinde küçük balon yapımından, suda saniyelerce durabilen halkaların yapımına nasıl geçtiği görülebiliyor. Yaşlı yunusların bu hüneri elde edebilmek için zamana ihtiyaçları var. Keola adında yetişkin bir erkek yunus, iki yıl boyunca, halka yapmayı bilmeyen yunuslarla aynı tank içinde kalmış ve bu süre içinde hiç halka yapmamış. Ancak, kardeşi Kaiko'o aynı tanka getirildiğinde, Keola, Kaiko'o'yu halkalar yaparken uzun süre izlemiş. Keola, birkaç ay içinde kendi halkalarını yapmaya başlamış ve kendini geliştirmiş.

Kıvrılarak giden hava halkaları çok yaygın değil. Bu numarayı, sadece Tinkerbell'in yapabildiği görülmüş. Kullandığı bir teknik sırasında, Tinkerbell, sırtındaki yüzgeçle sarmal bir girdap yaparken bir yandan da ağzından balon çıkarıyor (a). Balonlar girdaba çarptığında (b) onun içine giriyor, birleşiyor ve uzun bir hava helezonu haline geliyor (c).

Diğer yunuslar da halka yapanları merakla izleyip öğrenmeye çalışıyorlar. İki kardeş Keola ve Kaiko'o, çoğunlukla tankın dibinde yan yana uzanarak lokma şeklinde halkalar yapıyorlar. Bunun yanında, gözlemler sırasında, dişi bir yunusun halka yapan diğer bir dişinin arkasından yüzerek, halka yapmayı öğrendiği ve kendi halkalarını yaptığı görülmüş.

Yunuslar oyunlarına insanları da katıyorlar. Tinkerbell, halka yaptıkça, oradaki insanları da oyununa katmak ister gibi laboratuvar camına gidip geliyormuş. Bir keresinde ise, görevliler laboratuvar camının önünde sabundan balonlar yapmışlar ve yunuslar da birkaç dakika içinde küçük halkalar yaparak bu oyuna katılmışlar. İlginç olanı, yunuslardan biri görevlilerin yaptığından farklı olarak uzağa yüzerek bir sürü girdap halkası yapmış.

Hawaii'deki Deniz Yaşamı Parkı'ndaki araştırmalar, yunus davranışları hakkında yeni fikirler veriyor. İnsanlar ve maymunlar dışında bilinç düzeyi yüksek olan tek takım olarak yunuslar, deneyleri ve oyunları ile zekânın doğası hakkında fikir sahibi olmamızı sağlayabilirler. Ancak, gözle görülür yeteneklerine rağmen, harcanabiliyorlar. Yunuslar, balık ağlarına takılabiliyor, balinaları yakalamak için yem olarak kullanılıyor ya da sadece spor olsun diye avlanıyorlar.

Marten K., Shariff K., Psarakos S., White D.J.: "Ring Bubbles of Dolphins", *Scientific American*, Ağustos 1996

Çeviri: Selda Arıt



Duyguları İşitebilme Becerisi

Etkin Dinleme

Benlik, iletişim süreci içinde oluşan bir kavramdır. Ancak iletişim içinde insan kendi içinden çıkıp, sanki diğerlerinin gözüyle kendine bakabilmektedir. Sadece kendine değil, başkalarına da başkalarının gözüyle bakabilmeyi öğrenir. Böylece bu etkileşim ağı içinde benlik ortaya çıkmaya başlar. Benliği toplumsal yaşantının dışında düşünmek olanağı yoktur. Toplumsal yaşantının olmadığı, yani iletişim olmayan yerde, benlik bilincinin oluşacağını düşünemeyiz. Benlik bir kez oluştuktan sonra, bireyler uzun yalnızlık sürelerine dayanabilirler. Çünkü birey bir arkadaş olarak kendini kullanabilir. Benlik oluştuktan sonra kişi, diğerleriyle olduğu gibi, kendisiyle de iletişim kurabilir. Kendisiyle kurulan iletişim sonsuza dek sürmez, mutlaka bir süre sonra bu iletişimin başkalarıyla kurulan toplumsal iletişim biçimine dönüşmesi gerekir. (George Herbert Mead, 1970)



PSİKOLOG Virginia Satir'e göre, insanlar doğuştan beş temel özgürlüğe sahiptir. "Şimdi ve burada olanı duyma ve algılama özgürlüğü; kendi düşündüğünü olduğu gibi ifade edebilme özgürlüğü; kendi duygularını olduğu gibi ifade edebilme özgürlüğü; bir şeyi kendi isteklerine göre isteme ya da reddetme özgürlüğü ve istediği yönde gelişerek kendi özünü gerçekleştirme özgürlüğü". Sağlıksız aile ve okul ortamları bu özgürlüklerin kaybedilmesine neden olur. Bu özgürlükleri kaybede kaybede yetişen gençler sağlıksız bir toplumun gelecekteki ebeveynleri olurlar. Çocuğuna, "Sana çok emek verdim, üniversiteyi kazanamazsan bu emeklerim boşa gider" diyen anne, çocuğunun dikkatini kendi emeğine çekerek onun "şimdi ve burada olanı duyma ve algılama özgürlüğü"nü elinden almakta; ileride olması gerekeni zorla kabul ettirmeye çalışarak gelişmesine ket vurmaktadır. Okulunun kıyafet kurallarından hoşnut olmadığını belirten bir gence, "Nasıl giyinmek istediğini unutman gerek, bu okuldaki kurallar esnemez" diyen bir eğitimci, bu gencin "kendi düşüncelerini ifade edebilme özgürlüğü"ne engel olarak onu belli kalıplar içinde davranmaya itmektedir. Bu gencin kendi giyim anlayışına göre davranmak istemesinin, bu eğitimci açısından hiçbir önemi yoktur ve onun düşüncelerine saygı göstermemiştir. Oğluna, "Erkek çocuklar ağlamaz" diyen bir baba, oğlunun "kendi duygularını olduğu gibi ifade edebilme özgürlüğü"nü kısıtlamakta ve üzülme hakkını elinden almaktadır. Üniversitede sosyoloji okumak isteyen çocuğuna, "Mühendis olursan çok para kazanırsın, benim dediğimi yapmazsan ileride pişman olursun" diyen bir baba, çocuğunun "kendi isteklerini isteme ya da reddetme özgürlüğü"nü elinden almaya çalışmakta ve kendi kararlarını verme sorumluluğunu üstlenmesini engelleyerek bağımsızlığını kaybetme yolunda ilerlemesine neden olmaktadır. Evlenmek isteyen oğluna, "O kızla evlenmeni istemiyorum, bu kararında direttirsen şimdiden bu evden git" diyen bir baba, onun, "olmak istediği yönde gelişerek kendi özünü gerçekleştirme özgürlüğü"nü elinden almakta ve kendi dünyasını kurma isteğini baskıyla durdurmaya çalışmaktadır.

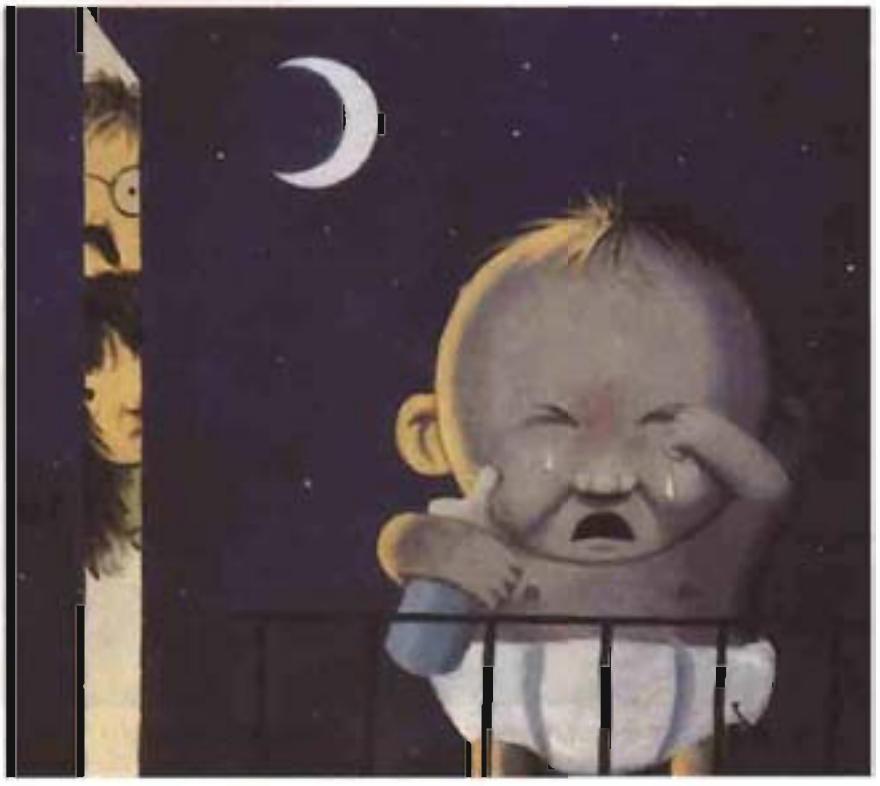
İnsanların doğuştan sahip oldukları bu özgürlüklerin korunabilmesi için ailede ve okulda sağlıklı ve etkili bir iletişimin olması gerekir. Etkili iletişim becerilerine sahip olan ve bunları kullanabilen aileler, bağımsız, kendi kararlarının sorumluluklarını alabilen, sorunlarına kendi çözümlerini üretebilen ve benlik savaşı içinde olmayıp, kendini kabul eden bireyler yetiştirme olanağını elde ederlerken, etkili iletişim becerileri kullanılarak yetiştirilenler ise "etkili yaşamak" için gereken temeli alma olanağına, diğer bireylere göre daha çok sahip olurlar.

Etkili yaşam, insanların inandığı ilke ve değerleri günlük yaşamda davranışlarına yansıtabilmeleriyle gerçekleşir. Günümüzde, anne babalara ve öğ-

retmenlere, etkili yaşayabilen bireyler yetiştirebilmeleri ve kendi yaşamlarını da etkili kılabilmeleri amacıyla iletişim becerileri kazandırılabiliyor. Çocuk ve gençlerin eğitimiyle ilgili olmayan, ancak çevresindekilerle, işyerlerindekilerle ve arkadaşlarıyla etkili ilişkiler geliştirmek isteyen herkes bu becerileri kazanabiliyor. Birçok konuda olduğu gibi, bu becerileri kazanabilmek için de "değişme cesareti ve isteği"ne sahip olmak gerekiyor. Becerileri kazanma istek ve çabası içinde olmak, yaşantıda bilinçli olarak davranışları değiştirme çabasını gerektiriyor. Uzakdoğu felsefelerinden birinin söylediği gibi:

Kırılmamak için bükül,
Düz olmak için eğril,
Dolmak için boşal,
Parçalan ki yenilen.

Etkili ilişkiler kurmak için gereken iletişim becerileri, psikolojik danışmanların düzenlediği etkililik eğitimi kurslarıyla bireylere kazandırılabiliyor. Amerikalı psikolog Dr. Thomas Gordon'un 1970'li yıllardan bu yana sürdürdüğü çalışmalarla geliştirilmiş olan ve eğitici olarak yetiştirilen birçok psikoloğun Türkiye de dahil çok sayıda ülkede yaygınlaştırmaya çalıştıkları bu etkililik kursları, özellikle anne babalar ve öğretmenler için yol gösterici olduğundan, bu eğitimden geçenlerin çoğu, yaşamlarının değiştiğini sıklıkla vurguluyorlar.



Beni Duyduğun Zaman Gelişebilirim

Etkili iletişim becerileri temel olarak dinlemek, konuşmak ve çatışmaları çözümlemekle ilgili konuları kapsıyor. Karşılıklı etkileşim içinde olmayı amaçlayan, her iki tarafın da kazandığını hissedebileceği çözümlere ulaşabilen, sağlıklı aile ilişkileri kurabilen, kısacası "gerçekten" demokratik olan bir aile düzenini gerçekleştirmek için gereken bu becerilerden biri dinlemekle ilgili. Dinlerken kendi duygu ve düşüncelerinden "etkilenmeyen" kişilerin daha iyi dinleyici oldukları ve bunun dinleyen kişiye de "Senin duygularına değer veriyorum" anlamına gelen ipuçları verdiği saptanmış. Kendi duygu ve düşüncelerini bir an için geriye çekerek, karşısındakini dinlemek için zaman ayırma, ne yazık ki çoğu kişide önceden kazanılmamış bir davranış olduğu için, sonradan çaba harcayarak değiştirilmesi gerekiyor. Etkili iletişim becerilerini kazanarak uygun şekilde kullanabilen anne babaların çocuklarının ise, bu davranışları anne baba modeli üzerinden öğrenmeleri nedeniyle doğal olarak kazandıkları da belirlenmiş. "Duyularak" yetiştirilen bu çocuklarda benlik sorunlarına daha az rastlandığı, kendini seven bireyler oldukları, gelişmeye açık olup, yaratıcılıklarını rahatlıkla kullanabildikleri de psikologların öne sürdüğü olumlu özelliklerden bir kısmı.

Gerçek Benliğim Lütfen Kendini Tanıt

"Çocukluğumda ne kadar rahattım. İçimde iki, üç kişi birden konuşmazdı. Bir tek kişiydim ve sadece kendi yaşantımdan haberdardım.

Sonra herkes bana neyin iyi, neyin kötü olduğunu söylemeye başladı. Konuk geldiği zaman, "Niçin konuşmuyorsun, bak sana adını soruyorlar!" derken, yarım saat sonra, "Küçükler çok konuşmazlar" diye azarladılar. Böylece **ben, iki ben** oldum.

"Benler"den biri bir şey yaparken **öteki ben** sürekli onu ayıpladı. Neleri sevmem, nelerden hoşlanmam gerektiğini, biri diğerine söylemeye başladı. Ama çoğu kez birbiriyle anlaşamıyorlardı. Bu tartışma hâlâ içimde sürüp gidiyor.

Çocukken ben **ben**dim ve iyi bir **ben**dim.

Büyüdükçe, dışardaki otoriteleri temsil eden **ben** de sesini duyurmaya başladı. O zaman kafam iyice karıştı, çünkü bir tane değil, o kadar çok otorite vardı ki dışarda...

"Doğru dürüst otur kızım," "Burnunu, odadan çıkıp öyle temizle," "Şunu ya da bunu yapma, ayıptır," "Vah zavallı, daha çatal ve bıçağı nasıl kullanacağını öğrenememiş," "Geceleri tuvalete çıkınca su dök, yoksa kokar," "Gece tuvalete şarj şarj su dökme, uyuyanları uyandırıyorsun", "İnsanlara terbiyeli davran, onları sevmesen bile, kalplerini kırmamaya bak," "Dürüst ve açık kalpli ol, yalan söyleme," "İnsanların yüzüne, onlar hakkında ne düşündüğünü söylemezsen, bu korkaklıktır."

"Bir meslek sahibi olmak hayatta en önemli şeydir," "Hayatta en önemli şey evlenmektir," "Başkalarına o kadar önem verme," "Herkesin seni sevmesi en önemli amacın olmalı," "Akından geçen şeyleri kimse yüzünden ve sözünden anlayamamalı," "En önemli şey, gerçek olmaktır."

Bir **ben** nasılsa öyle kalmak ister, halinden memnundur. Fakat o **ben** memnun olduğu zaman, **öteki ben** "Hadi çalış, işe yarayacak bir şey yap," der.

Ben buluşlardan yıkamaktan hoşlanır. **Öteki ben**e göreyse bu, "Aman, ne tuhaf"tır. **Ben**, insanlarla birlikte olmaktan ama onlarla konuşmadan vakit geçirmekten hoşlanır. **Öteki ben**, "Konuş," der. "Konuş, konuş, konuş!" **Ben**in kafası iyice karışır.

Yeşerlere sahip olmaktan çok, onlarla oynaması hoşuna gider. Ama, "Böyle gidersen adam olmazsın, yiyecek ekmeğe muhtaç kalırsın," diye karışır **diğer ben**.

Ben vermekten hoşlanır; eğer birinin bir şeye ihtiyacı olduğunu hissederse, verir. "Ne yapıyorsun sen, niçin veriyorsun? Kendine sakla, sana bir şey kalmayacak!" der **öteki ben**.

Stevens, 1975.

Doğan Cüceloğlu, *Yeniden İnsan Insanlığı*, 1996

Dinliyorum Kabul Ediyorum

Dinlerken "anlamak" her zaman gerçekleşmiyor. Yanlış anlama ve anla-



şılmalar da ortaya çıkabiliyor. Yanlış anlama ve anlaşılmaları önlemenin bir yolu, dinleyen kişinin dinlediğinden anladığının ne olduğunu geri iletim yoluyla belirtmesi olabiliyor. Geri iletim kullanarak dinlemeye "etkin dinleme" adı veriliyor. Geri iletimin "papağanlık" biçiminde olmayan bir davranışla gerçekleştirilmesi de bu işin koşulu. Dinleyenin, konuşanın yalnızca duygularını açarak geri iletmesi ve kendi yorumunu ya da duygularını bu işe katmaması gerekmektedir. Duyguların açılarak geri iletilmesi,bireylerin kendi iç dünyalarında hapsolmalarına engel olarak, karşılarındaki kişilerle etkili bir iletişim içine girmelerine yardım eder. Bireylerin birbirlerinin iç dünyalarına duyguların açılması yoluyla ulaşması derin ve doyurucu ilişkilerin yaşanmasını sağlar. Duygular, özellikle olumsuz olanlar söylenerek tüketildikleri zaman etkilerini kaybederler. Burada sözü edilen etki, duyguların insan ruhu üzerinde yaptığı küçük ya da büyük bir ağırlığa benzetilebilir. Tüketilerek kaybedilmesi bu yüzden insanın psikolojik durumuna rahatlık getirebilir. Özellikle çocuklar duygularını ayırt ederek ifade etmekte güçlük çekerler ve onları dolaylı bir şekilde açığa çıkarırlar. Ağlama, bağırma, oyuncağı fırlatma gibi davranışlar onların kızma, üzülme, sevinme gibi duygularının göstergesidir. Çocukluk döneminden itibaren duyguları açık ve dolaysız ifade edebilmeyi öğrenmek, sağlıklı iletişimlerin kurulabileceği bir yetişkinlik dönemi için olumlu bir temel oluşturur. Bu davranışı kazanmamış bazı yetişkinler de "zor insan" olarak yargılanmaktan belki böyle kurtulabilir. Kızgınlık duygusunu açamayarak, kızgınlık duyduğu kişinin her davranışından rahatsız olup, tepkisel davranan bir bireyde olduğu gibi.

Etkin dinleme becerisini kullanmak isteyen kişinin kendini bir an için karşısındakinin yerine koyması gerekiyor. Bunu gerçekleştirdiği zaman karşısındakinin duygularını hissedebiliyor. Empati olarak adlandırılan bu durum, sempati kavramından önemli bir fark taşıyor. Karşısındakinin duygusunu anlama olan empati, karşısındakiyle aynı şeyleri hissetme ya da duygudaşlık anlamına gelen sempatiden oldukça ayrı. Etkin dinleme becerisini kullanan kişinin karşısındakiyle aynı duygulara sahip olması gerekmiyor; ama karşısındakinin duygularını anlaması ve anladığını ona uygun yollarla geri iletmesi oldukça önemli. Bireysel farklılıklara saygı duymanın ve demokratik davranmanın temeli işte burada atılıyor. "Hani bugün dedeme gidecektik?" diyen çocuğun duygusunun "hayal kırıklığı" olduğunu ayırt edemeyen babanın, çocuğunu anlaması pek de kolay olmuyor.

Nasıl Dinliyoruz?

Dinlemenin değişik türleri vardır. Bunlardan en yaygın olanı **görünüşte dinleme**'dir. Bazen karşınızdaki kişi dış görünüşüyle dinliyormuş gibidir, fakat iç dünyası bambaşka yerlerdedir ya da kafasında sizin söylediklerinizden daha önemli bir konu vardır.

Bazı kişiler de kendi söyledikleri ve söyleyeceklerinin dışında başka bir şeyle ilgilenmezler. Bu kimseleri karşılarındakiyle konuşuyor sanırsınız. Oysa bunlar aslında konuşmuyor, konuşuyor gibidirler. Söz konusu olan bir diyalog değil, o kişinin kendi kendine konuşması, bir tür söylev vermeydir. Buna halk "nutuk atma" der.

Kimileri de konuşanın söylediklerinden sadece kendi ilgilendiren bölümü duyar, diğer söylenenleri dinlemez. Bu tür dinleyiciler **seçerek dinleyen** kategorisine konabilir. Bunlar, dikkatlerini çekecek bir sözcük ya da ifade ortaya çıkıncaya kadar, "görünürde dinleyici" olarak kalırlar, daha sonra ilgilendikleri bölümü dinlemeye başlarlar. İlgilerini çeken para, bir meslek, belirli bir kimse ya da cinsiyet gibi farklı konular olabilir. Eğer onların ilgilendiği bir konuda konuşmuyorsanız, bir duvarın karşısına geçip konuşmanızdan pek farkı olmaz.

Duygusal yönden **saplanmış dinleyiciler** vardır. Sürekli olarak belirli bir duygusal tonu taşımak isterler. Ne söylerseniz söyleyin ondan bir hüzün çıkarmak isteyenler olabileceği gibi, her söylenenden bir espri, gülünecek bir şey çıkarmaya çalışanlar da vardır. Böyle belirli bir duyguya saplanmış dinleyiciler, kendi ilgilendikleri duygunun dışında işittiklerini, hemen o anda unuturlar, bir daha da hatırlamazlar.

Bir başka dinleyici türü **savunucu dinleyici**'dir. Ne duyarsa duysun her söylenen kendine yönelmiş bir saldırı sayar ve hemen karşı savunmaya geçer. Siz tüm iyi niyetinizle, bir gün önce gittiğiniz yerde yediğiniz nefis pastadan söz ederken, karşınızdakinin size tuhaf tuhaf baktığını görürsünüz. Bir süre sonra arkadaşınızın, "kendi yaptığı pastayı beğenmediğinizi dolambaçlı yollardan değil de, doğrudan doğruya yüzüne söylemediğiniz için" kırıldığını öğrenebilirsiniz.

Bir başka tür dinleyici de **tuzak kurucu** olarak tanımlanabilir. Bu tür dinleyiciler, hiç seslerini çıkarmadan dinlerler, çünkü bunlar dinledikleri bilgilerden yararlanarak karşısındakini zor duruma sokacak fırsatlar yakalamaya çalışırlar. Siz bir konuda başınızdan geçeni anlatırken, bir anda karşınızdakinin, "Geçen gün bana tatlıyı sevmediğini söylemiştin, şimdi de arkadaşlarınla grup halinde baklavacıya gittiğini söylüyorsun!" gibi sözleriyle karşılaşabilirsiniz. Oysa konu, askere giden bir öğretmenin uğurlanışı sırasında yapılan bir sohbetle ilgilidir; sizin tatlı yeme alışkanlığınızla değil.

Bazı dinleyiciler de, **yüzeysel dinleyen** olarak adlandırılabilir. Bu tür dinleme özelliğini sahip kişiler, konuşanın kullandığı kelimelerin yüzeyinde kalır ve asıl altta yatan anlama ulaşamazlar. Örneğin, bir üniversite öğrencisi, yeni geldiği büyük kentte uzaktan akrabaları olan kimselere ziyarete gider. Ayrılırken ev sahipleri, "Sık sık bekleriz" der. Öte yandan, sık sık gitmeye başladığında, öğrenci bir tuhaflık sezer. Ne zaman gitse, ev sahipleri başarının ağırlığından, rahatsız olduklarından ya da bir yere gitmek için söz verdiklerinden dem vururlar. Daha önce kendisine "sık sık bekleriz," dedikleri halde, sonraki gelişinde hiç de memnun olmuşa benzemezler.

Toplumun geleneksel kesimlerinde, açık seçik doğrudan iletişim kurmak genellikle "ayıp" sayıldığından, kelimelerin altında yatan anlamların anlaşılması beklenir; söylenenleri yüzeysel düzeyde anlaşan kişi, "saf" biri olarak algılanır.

Doğan Cüceloğlu

Yeniden İnsan İnsana, İstanbul, 1991

Duyguları anlamaya açılan kapılardan biri de "kabul"dür. Kabul, başkalarının düşüncelerini tolere etmeye istekli olunduğunu gösterir; ancak "onaylamak" demek değildir. Oğlunun küpe takmasını "onaylamayan" bir annenin, onun bu davranışına, benlik algısını zedelemeden olumsuz duygularını iletmesi de bir tür "kabul" davranışıdır. Bu genç, küpe taktığı için annesinden olumsuz bir ileti almayacak, kendi tercihlerine saygı duyulduğunu hissedecek ve küpe takması yüzünden annesiyle çatışma yaşasa bile, birbirlerinin benlik algısını sarsmadan çatışmalarını etkili olarak çözümleyebileceklerdir.

Etkin dinleme becerileri empati, kabul, ben dili gibi birçok beceriyle desteklendiğinde, etkili ilişkiler adına daha yapıcı adımlar atılabiliyor. Etkin dinlemeyi kullanmanın da bir zamanı var. Özellikle karşıdaki kişinin sorunu olduğunda ya da bir çatışma söz konusu olduğunda kullanılması olumlu sonuçlar veriyor; sorunu olmayan bir kişiye etkin dinleme yapılması her durum için gerekli olmayabiliyor. Etkin dinleme becerisinin sorunların ve çatışmaların çözümünde kullanılması için, sorunun kimde olduğunu iyi ayırt etmek gerekiyor. Resmi bir toplantıya koç pantolonuyla gitmek isteyen çocuk kendini sorunlu hissetmiyor. Bu durumda sorun anne babanın oluyor. Bir bebeğin ağlaması, bebeğin açlık ya da alt ıslatma gibi bir sorunu olduğunu gösteriyor. Bu bebeğin ağlama sesinden anne rahatsız olup, kızgınlık belirtileri veriyorsa, bebeğin sorunu, annenin de sorunlu hale geçmesine neden olmuş oluyor. Bu anne, kendinin sesten rahatsız olduğunu duygu olarak ayırt edemeyip, bebeğe sınırlı tepkiler verdiğinde ise, anlaşılamayan bebek tepkisini daha da artırabiliyor ve anne-çocuk iletişimsizliğine uygun bir başlangıç oluyor. Yetişkinler arasında sıklıkla rastlanan ve kavga olarak adlandırılan iletişim çatışmaları da çoğunlukla anne-bebek arasında olduğu gibi gerçekleşiyor. Üst kattaki komşusunun balkondan aşağı tozları süpürmesinden rahatsız olan bir kimse, bu rahatsızlığını dile getirmediği süre içinde komşusunu gördüğünde selam vermiyor (pasif olarak saldırıyor) ve üst komşu da bu davranışa pek bir anlam veremeyip, alt komşusunu "soğuk, sevimsiz" olarak değerlendirebiliyor; böylece, iletişim çatışmaları başlayabiliyor ve bir sonraki olayda belki de çok büyük tartışmalar çıkabiliyor. Rahatsızlığı olan alt komşu, duygusunu içinde biriktirmeden, "ben dili" adı verilen bir beceriyi kullanarak, üst komşusuna kendi duygularını açsa, sorun iki komşu birbirine karşı olumsuz duygu birikimi yaratmadan çözülebiliyor. Etkili iletişim becerilerinin en önemli yapıtaşlarından biri olan ben dili de kişinin kendi duygusunu olumsuz iletiler vermeden karşıya iletebilmesine dönük bir davranış biçimi. Onun tam tersi olan, çoğu insanın kullandığı "sen dili" ise, karşıdakine olumsuz duygu iletileri veriyor ve etkisiz bir iletişimin sağlanmasına kaynak oluyor. Sen dili ifadeleri karşıdaki kişiyi suçluyor, onun öz saygısını zedeliyor ve kişinin kendi duygularıyla ilgili bilgi vermediği için etkisiz oluyor. Ben dili ifadeleri, kişinin ne düşündüğünü, gereksinimlerini ya da neye değer verdiğini belirtiyor ve suçlama, küçük düşürme gibi olumsuz yargı ve değerlendirmeleri içermiyor. Geç kalan çocuğu için endişelenen annenin duygusunu "İki saattir neredeydin?" şeklindeki bir sen dili ifadesi yerine, "Seni gördüğüme çok sevindim, başına bir şey geldiğinden korktum" şeklindeki ben dili ifadesini kullanması çocuğunun annesinin endişesine tepki vermesine engel olacaktır. Bu tip sen dili iletileriyle yetiştirilen çocukların, "Ben kötüyüm; ben hep yanlış yaparım" benzeri duygularla yüklü oldukları da belirlenmiş. Ben dilini kullanabilmek, kişinin öncelikle kendi iç dünyasına bir göz atıp, duygusunun ne olduğunu ayırt etme becerisini kazanmış olmasını gerektirir.



Etkin dinleme becerilerinin en büyük düşmanı da insanların sıklıkla kullandıkları "iletişim engeli" niteliği taşıyan davranışlar. Emretme, gözdağı verme, ahlak dersi verme, öğüt verme, mantık yoluyla inandırma, yargılama, eleştirme, suçlama, övme, teşhis koyma, ad takma, gülünç duruma düşürme, sorgulama, güven vermeye çalışma, teselli etme, konuyu değiştirme, şakacı davranma gibi davranışlar tipik iletişim engelleridir. Bu engellerle karşılaşarak yetişen çocuklar, engellerin yarattığı olumsuz duyguların yapıtaşı olduğu bir iç dünyaya sahip olurlar. "Sulugöz" diye ad takılan bir çocuk, kendisini değersiz hisseder. Sürekli "Harika şeyler yapıyorsun" gibi övme biçiminde engellerle karşılaşan bir çocuk, ebeveynlerinin yüksek beklentileriyle karşı karşıya olma duygusunu hissederek kaygılanabilir. "Hiç çalışmıyorsun" yargısıyla yetişen çocuk, kendini yetersiz hissetmenin temelini almış olur. "Aslında, öyle demek istemiyorsun" tarzı konulan bir çocuk, inanılmama, yanlış anlaşılma, korunmasızlık gibi duygular hissedebilir. "Senin sorumluluğundaki bu işi yapman gerekirdi" sözleri suçluluk duygusu, güvenilmeme, sorunu çözmekten aciz olma duyguları yaratabilir. "Kotunu giymeyeceksin" gibi emretme engeliyle karşılaşan çocuk isyankâr davranışlar içine girebilir ve kabullenilmediğini düşünebilir. Korkaklık, uysallık, düşmanlık, küskünlük, kişilere bağımlılık, aşağılık duygusu, umursamazlık gibi kişilik özelliklerinin ortaya çıkmasına belirli tip iletişim engellerine sıklıkla maruz kalınması neden olur. Etkin dinleme becerileri kazanan kişiler iletişim engeli koymamayı öğrenirler. İletişim engelleri koyan kişilerin çevrelerindekilerle etkili bir iletişim içinde olmalarına olanak yoktur ve çatışma yaşamaya sıklıkla mahkûm olurlar. Etkin dinleme yapabilme ve iletişim engellerine baş vurmama, kendi içine bakma cesareti olan-



ların, ancak yaşantılar yoluyla (danışmanlar yardımıyla ya da anne babayı model alarak) öğrenebileceği becerilerdir. Etkin dinleme becerisini kullanmaya kararlı bir öğretmen, daha önce iyi bir öğrenciyken ortaokul son sınıfta sürekli zayıf not alan ve bu durumdan rahatsızlığını dile getiren öğrencisine yardım etmek amacıyla şöyle bir yaklaşımda bulunabiliyorsa, bu öğrenci oldukça şanslı sayılır:

Öğrenci: Geze sınıf aldım. Şu okul bitse de kurtulsam!
Öğretmen: Zayıf not aldığın için kendini kötü hissediyorsun.
Öğrenci: Elbette, kim sınıf geçmek ister ki?
Öğretmen: Kızgınsın.
Öğrenci: Sadece kızgın değil, aynı zamanda üzülüyorum. Ben bu okula bitiremeyeceğim.
Öğretmen: Mezun olamayacağını da sanıyorsun.
Öğrenci: Zaten mezun olsam, ne olacak ki?
Öğretmen: Mezun olduktan sonraki yaşamın hakkında kaygılısın.
Öğrenci: Evet, babam "Seni ortaokulu tamamladığın artık yeter" diyor. Okula devam etmek için kararsızım. gerçekten bir türlü emin değilim. Zaten burada başarısızım, o yüzden de başarılı olamayacağım.
Öğretmen: Babanın kararındaki yükü almak için onunla da başarılı olman gerektiğine inanıyorsun.
Öğrenci: Babam öyle söyledi. Eğer izni vermezse almazsın, beni bu okuldan alıp, devlet okuluna verecekmiş.
Öğretmen: Tüm yaşamının bu yüzden alacağın sınıfla ya bağlı olması seni endişelendiriyor.
Öğrenci: Sanırım önceki o kadar çalışıyorum, ama sonuçta yine bu düşünceler yüzünden bilgilerimi unutuyorum. Geçen yıl ne kadar iyi notlar aldım. Ne oldu bu aralar anlamıyorum!
Öğretmen: Geçen yıldan beri değişen bir şeyler var sanıyorsun.
Öğrenci: Evet, var ve ben bu konuda ne yapacağımı da şaşırdım.
Öğretmen: Eğer konuşmak istersen beni sırada bulacağını biliyorsun.

Bu öğretmen, öğrencinin karar alma özgürlüğüne dokunmadan, ama paylaşıma açık olarak, onun düşünce ve duygularına saygı duyan bir yaklaşımla yardım kapılarını aralamıştır. Bundan sonra ise öğrenci, tercihlerini kendi istediği yönde kullanacaktır. "Bugün okula gitmeyeceğim, siz de işe gitmeyin" diyen çocuğunun, kendileriyle vakit geçirmek istediğini duyumsayabilen ve çocuğuna "Bugün bizimle vakit geçirmek istiyorsun, çünkü bizi özlüyorsun" diyebilen anne babanın, çocuklarıyla arasındaki iletişim kanalları açıktır ve bu anne baba etkili bir iletişimin başlangıcı için gereken davranışlardan ilkini gerçekleştirmiş durumdadır. Bu anne baba birçok durumda çocuğuna bu yöntemle yaklaşmayı başarırsa, paylaşımları giderek artacak ve doyumlu bir ilişki içinde olacaklardır. Bu anne baba, çocuklarının sorununu üstlenmeyerek, "Sorunların senin yaşamının bir parçası. Onları çözmen için sana kapılar aralayacağız, ama sorunlarını biz çözmeyeceğiz. Sorunlarınla baş edebileceğine güveniyoruz" iletisini vermeye devam edebildikleri sürece çocuğunun benlik duygusunun gelişmesine yardım edecektir. Bu anne baba çocuklarına birçok başka olumlu duygu kazandırabilecektir: Çocuk, sorunları ve duyguları duyulabildikçe kendini değerli hissedecek; ergenlik döneminde anne babaya karşı içe kapanma gibi bir tehlike bu ebeveynleri beklemeyecek. Bu ebeveynlerin çocuğu, kendi gücünü etkili olarak kullanabilme becerisini kazanma şansına sahip olacak; bu anne baba, çocuklarının kendileri gibi düşünmesi gerektiğine inanmayacak ve dünyayı kendi gözleriyle görmesine izin verecek; çocuklarını değiştirme çabası içinde olmayacak; çocuklarıyla dürüst ve saydam bir ilişki içinde olacaktır.

"Ben değerliyim ve özelim. Sen değerlisin ve özelsin" diyebilen bireylerden oluşan bir toplum dileğiyle.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Sema Yüce
Uzman Psikolojik Danışman

Kaynaklar

Cüceloğlu, D. Yeniden İnsan Insana, İstanbul, 1996.
Gordon, T. Etkili Anababa Eğitimi: Aile Terapisi Dizi, İstanbul 1996.
Gordon, T. Etkili Anababa Eğitimi: Uygulamalar, İstanbul 1996.
Gordon, T. Etkili Öğretmenlik Eğitimi, İstanbul, 1995.
Yavuzer, İ. Ben Dönemi, Remzi, İstanbul.

Başkalarını "Kabul Etmek" İçin Kendini "Kabul Etmek"

Sema Yüce
Uzman Psikolojik Danışman

Benlik kavramı, bireyin kendisi hakkındaki "Yeterince iyi değilim", "Layık değilim", "Başarılıyım" ya da "Çabalarımdan keyf alıyorum ve başarıyorum" gibi inançlar ve bunlara dayalı olarak geliştirdiği tutumlardır. Bireylerin düşünce-duygu repertuvarında yer alan ve benliğin oluşmasında önemli rol oynayan bu inanç ve tutumlar standartlaşarak kalıcı hale dönüşüyor. Benliğin oluşmasında etkili olan bu olumlu ve olumsuz düşünce biçimini ise, ilişkilerdeki iletişim biçimi belirliyor. Benlik kavramını, kişinin kendini ve başkalarını "kabul edebilmesi" de etkiliyor. Bireyin kendini kabul etmesinde iletişim biçiminin de önemli bir etkisi var. "Kabul, neden bu kadar belirleyici ve önemli?" sorusu ise, "Bireyin kendisindeki olumlu değişimlerin başlangıcı, şimdi ve burada kendini kabul etmesiyle olası hale gelebiliyor" şeklinde yanıtlanabilir. Birey, kendi düşüncelerine inanıp, kararlar alıp, bunlara uygun olarak hareket ettiğinden, bireyin kendisi hakkında düşündükleri kendi gerçeği halini alıyor. "Ben zaten bunu başaramazdım", "Hiçbir şeyin üstesinden gelemiyorum" gibi inançlar, bireyin yapabilecekleri konusunda ne kadar sınırlayıcı ve yaşam kalitesini düşürücü olabiliyorsa, "Ben bunun üstesinden gelebilirim", "İstediğim her şeyi başarıyorum" gibi inançlar ile bireyin yaşamını daha etkili olarak sürdürmesinin yollarını açıyor.

Kabul etmek nedir? Kabul etmek, "Seni iyi ve kötü her yönünle seviyor ve kabul ediyorum", "Kendimi iyi ve kötü her yönümle seviyor ve kabul ediyorum" diyebilmek ve buna inanmaktır. Kabul etmek "onaylamak"tan oldukça farklı bir kavram. Kabul edilen şey, bireyin kendisi yani varlığı; onaylanan ya da onaylanmayan şey ise bireyin davranışlarıdır. İlişkilerde, çoğunlukla, onaylanmayan şey yalnızca bireyin davranışları olmasına karşın, bireye kabul edilmediği duygusunu hissettirecek mesajlar veriliyor. Birey, davranışına dönük olmayıp, kişiliğine dönük olan "saygısız", "kaba", "kötü" ve gibi yargı niteliği taşıyan bu mesajlar kabul edilmeme duygusu veriyor. Bazen de dinlemek adına yapılan bu "iletişim engeli" niteliğindeki davranışlarla karşıdaki kişiye kabul edilmediği duygusu verebiliyor. Kabul edilmeme mesajı veren davranışlar genellikle, "Kabul edersem, onaylamış olurum" kaygısıyla yapılıyor. Oysaki kabul gören birey, kendini ve başkalarını kabul etmeyi öğreniyor, değişme ve gelişmeye de açık oluyor. Ancak, genellikle reddedilen ve kabul edilmeyen şeylerin değişip, gelişebileceği zannediliyor. Kabul, "Seni kabul ediyorum" diyerek verilebilecek bir duygu değil. Kabul, davranışlarla hissettirilebilir ve bunun en uygun yolu "iletişim"dir. Dinleme biçimi de kabulü hissettirmenin bir yolu. Karşıdaki kişi, iletişim engellerini kullanmadan, onun duygu ve düşüncelerini reddetmeden, yargılamadan, geçiştirmeden dinlemek, kabul duygusunu veriyor. Etkin dinleme becerilerini kullanan kişiler, dinledikleri kişinin duygularına, ifade ettiği düşüncelerine "aynı" tutup, "üzgünsün", "Çok çalıştığın için yorgunsun" şeklinde varsıtığında, karşısındaki kişiyi bu duygularıyla kabul ettiklerini hissettirmiş oluyorlar. Kabul duygusunu etkili bir şekilde aktarabilmek ise ben dili mesajlarıyla gerçekleşebilir. Bireyler duygu ve isteyişlerini ben mesajlarıyla ifade edebilmeyi seçen kişiler kendi duygu ve gereksinimlerini de kabul etmiş olurlar. Ben mesajlarıyla kendini ifade edenler, karşılarındakini de "birey"liğiyle kabul ederek, onun kişiliğini yargılamadan kabul duygusunu hissettirebiliyorlar. Bireyin, kendisini ve karşısındakini kabulü, iletişim içinde karşılıklı olarak aynı anda gerçekleşiyor. Kabul gören kişiler, kendilerini ve başkalarını kabul etmeyi ve sevmeyi öğreniyor; bu durum da onların kendilerine daha çok güven duymalarına neden oluyor. Kendine güven duyan yeni kuşaklar yetiştirebilmek için; duygularınızı iyi ya da kötü olarak nitelemeyin, onları olduğu gibi kabul edin; kendinizi cömertçe, benci olun; iyi ya da kötü her yönünüze kucaklayın; başkalarını kabul edebilmek için önce kendinizi kabul edin ve bunu iletişiminize kendinize de başkalarına da yansıtın...



İğne Deliğinin Gördükleri

PİNHOLE tekniği, fotoğraf makinesi yerine pinhole diye adlandırılan ve mercek yerine ışığın geçebileceği küçük bir deliğe sahip kutuların kullanıldığı fotoğraf tekniğidir. Bir film ya da fotoğraf kağıdının takılabileceği ve küçük bir deliği olan herhangi bir kutu, bu teknikle fotoğraf çekmek için yeterlidir.

Pinhole görüntüler rastlantısal olarak da doğada bulunabilmektedirler. Herhangi bir ağacın üç dört yaprağı, üçgen ya da kare biçiminde bir delik oluşturacak şekilde bir araya geldiğinde, ağacın altında, yerde güneşin parlak yassı biçiminin görüntüleri oluşur. Eski Çin, Yunan ve Arap bilim adamları iğne deliklerinin, çeşitli yüzeyler üzerinde görüntüler oluşturduğunu dikkate almışlar ve iğne deliğini, ışığın doğası üzerindeki araştırmaları için bir araç olarak kullanmışlardı. Rönesansla birlikte de, duvarına bir delik açılan karanlık odalarda, ışığın dışarıdaki manzarayı bu delikten geçerek içerideki duvar üzerine taşıması sağlanmıştı. Modern bilim adamları ise, iğne deliğini çıplak gözle görülemeyen radyasyon kaynaklarını görüntülemek için kullanıyorlar. İlk olarak 1839'da Paris'te L.J.M Daguerre tarafından bulunan gün ışığına duyarlı yüzeyler, bir iğne deliğinden gönderilen hareketsiz görüntüleri bile kaydedemeyecek kadar duyarsızdı. Bu nedenle fotoğrafçılığın ilk yıllarında, büyük miktarda ışık geçiren ve temiz görüntüler oluşturan mercekler üretmek için bir yarış başlamış ve mercek kullanımı, başlangıcından bugüne kadar, fotoğrafçılığın teknik tarihine damgasını vurmuştur. 1870 ve 1890 yılları arasında daha duyarlı siyah beyaz filmler üretilmeye başlandı ve 1890'larda George Davison, ödül alan fotoğrafında bu filmleri pinhole makinede ilk kez kullandı. O zamanlar, bir pinhole makineyle çekilen fotoğrafa ödül vermenin, mercek kullanan usta fotoğrafçıları küçümsemek olduğu düşünülüyordu. Yine o dönemde görsel sanatların en yenisi olarak nitelendirilen fotoğraf, sanatçının doğrudan ellerinin değmediği bir ürün olduğu için sanat dünyasında da kabul görmüyordu. Son yüzyılda sanat fotoğrafçıları, çok temiz olmayan ve daha çok resime benzeyen fotoğraflar üreten romantikler ile temiz, gerçekçi ürünler verenler olmak üzere iki ayrı kola ayrıldılar.

Pinhole makineler, mercekli makinelerle çekilenler kadar temiz ürünler vermese de hem yakın hem de uzaktaki cisimleri eşit dereceli flu odakla çekebilmektedirler. Bu eşit ama baştan başa flu odaklama, o zamanlar başlayan yeni izlenimci resmin belirgin özelliklerinden biriydi. Daha romantik ve resim gibi fotoğraflar çekmeyi tercih eden fotoğrafçılar bu nedenle pinhole makinelerden yararlandılar. 1900'lerin ikinci yarısında foto-gerçekçilik sona erdiğinde ve gerçekçilik önem kazanmaya başladığında, pinhole fotoğrafçılık da orta öğrenimdeki bilim projelerinde kullanılıyor duruma geldi.

1960'larda bazı fotoğrafçılar, normal mercekli makinelerle oluşturulanlar dışında farklı görüntüler elde etmek için, pinhole makinelerle deneyler yapmaya başladılar. Fotoğrafın reklam aracı olarak kullanımı onun yeniden bir sanat biçimi olarak ilgi kaynağı olmasını sağladı ve bu dönemde pinhole fotoğrafçılık da yayılmaya başladı. 1960'ların sonunda tasarımcı Eric Renner, bir pinhole makine yaparak pinhole fotoğrafçılığı yeniden gündeme getirdi. 1970'lerde de birçok pinhole fotoğrafçısı ürünler vermeye başladı. Bu pinhole sanatçılarının çoğu resim, heykel ya da diğer sanatlarda eğitim görmüşlerdi. Neden pinhole makine kullandıkları sorulduğunda, çok az teknik bilginin yeterli olduğunu ve el yapımı bir makineyle çekilmiş görüntüye bakmanın eşsizliğini dile getiriyorlardı. Bu yaklaşımın yanında pinhole makineyle üretilen negatifleri basmak için fotoğrafçının ışığa duyarlı fotoğraf kağıdını yapması gibi alternatif baskı teknikleri de ortaya çıkıyordu.

1984'te Eric Renner, pinhole fotoğrafçıları için bir merkez kurdu ve 1985'te bir dergi çıkarmaya başladı.



Rönesansla beraber, duvarında bir delik olan karanlık odalar, ressamlar için büyük olanaklar sağlamıştı.







Not: Aşağıdaki zamanları başlangıç için kullanabilirsiniz. Her makinenin yapımı farklı olduğu için aynı ışık koşullarında farklı ayarlamalar gerekecektir. Verilen zamanlama, 0.5 mm'lik delik açıklığı ile 100 mm odak uzunluğu olan 100 ASA filme uygundur.

Işık koşullarına göre pozlama süreleri				
Parlak Güneş	Parlak Güneş	Puslu Güneş	Bulutlu	Karanlık
1 saniye	2 saniye	4 saniye	10 saniye	25 saniye

Dergi, pinhole tekniğinin modern bilim araştırmasında kullanımından, bu yöntemle çalışan sokak fotoğrafçılarıyla röportaja kadar merceksiz fotoğrafçılığın hem teknik hem de estetik yönlerini ele almaktaydı.

Pinhole makinelerin hemen hepsi el yapımı ve kullanılan malzeme tahtadan, pirinçten ya da kartondan olabilmektedir. Deterjan kutusu, konserve kutusu, hindistan cevizi kabuğu, araba kaportası ve yengeç kabuğuna kadar çok farklı malzemelerle yapılmış makineler de vardır. Bunlar arasında en ilginç olanı ise geçici olarak kullanılmak üzere Berlin Duvarı üzerinde açılan bir delik yardımıyla yapılanıdır. Yapımındaki maharetin dışında pinhole fotoğraf makinesi, bir tarafında film ya da kağıt diğer tarafında da küçük bir delik olan karanlık bir kutudan başka bir şey değildir. Pinhole makineler herhangi bir ayarlama gerektirmemelerine rağmen deliğin genişliği, filme olan uzaklığı ve pozlama süresi görüntünün niteliğine etki eden faktörlerdir.

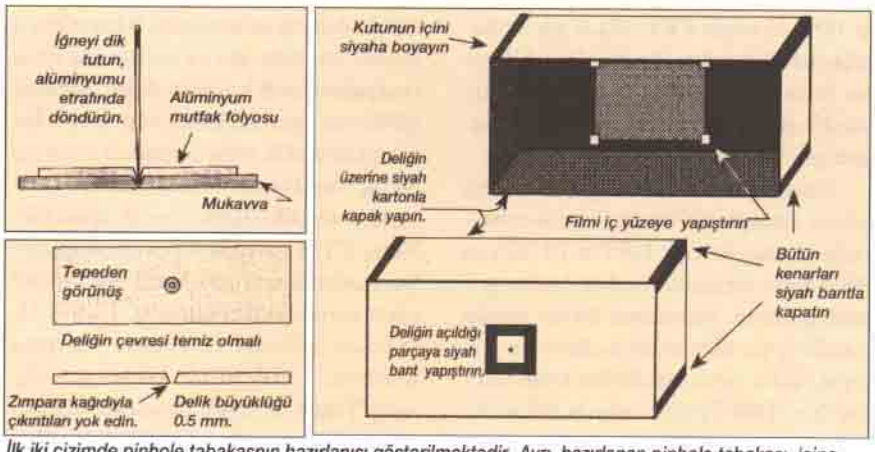


Nasıl Yapılır?

Bir pinhole makine yapmak için ince bir tabaka alüminyuma, bir dikiş iğnesine ve ince zımpara kağıdına ihtiyacınız var. Sıradan bir alüminyum folyo çok ince olduğu için, mutfakta kullanılan pişirme folyolarından yararlanabilirsiniz. Sert bir yüzey üzerinde iğneyi alüminyuma batırın. Sıkıca bastırın, alüminyum ve mukavvayı orta ve baş parmağınız arasında sıkıştırın ve deliği genişletmek için iğnenin etrafında döndürün. Delik açıldığında, yine alüminyumu aynı yönde döndürerek iğneyi yavaşça çıkarın. Deliğin büyümesini engellemek için iğneyi dik tutmaya çalışın. Zımpara kağıdını düz bir yüzey üzerine bantlayın ve pinhole tabakasını delik çevresindeki çıkıntıları yok etmek için bu zımpara kağıdı üzerinde ileri geri sürün. Biçimini bozmamak için parmaklarınızla çok bastırmamaya dikkat edin. Delikte toz kaldıysa iğne yardımıyla alın. Deliğin çapı en çok 0,5 mm olmalıdır. Makinenin gövdesi ise herhangi bir hafif kutudan yapılabilir. Bir ayakkabı kutusunun kapağına kalemle delik açın. Bir maket bıçağıyla delik çevresindeki çıkıntıları yok edin, kutunun ek yerlerini siyah bantla kapatın, içini de siyaha boyayın ya da siyah renkli bir kağıtla kaplayın. Pinhole tabakasını kalemle açtığınız deliğin üzerine yapıştırın ve kapak yapmak için bir parça siyah karton yerleştirin. Karanlık odada kutunun dibine 10 x 12 cm'lik siyah-beyaz film ya da fotoğraf kağıdı yerleştirin. Koruyucu ışıkta (ki bu genellikle kırmızı ışıktır) çalıştığınızda kağıt kullanmak daha kolay olabilir; ancak sonuçta negatif görüntü oluşacaktır.

Tamamıyla karanlıkta yerleştirilmesi gereken tabaka film de negatif görüntü verir. Pozitif baskı almak için elde edilen negatif filmden fotoğraf kağıdına baskı yapmak gerekecektir. Kapağı deliğin üzerine yerleştirin, plastik bantla kaplayın ve makineyi ışığa çıkarmadan kapağın sıkıca kapalı olup olmadığını kontrol edin. Büyük plastik bantlarla makineyi tripot üzerine yapıştırın ve görüntüleyeceğiniz cisme doğru ayarlayın. Poz ayarlama tablosuna bakın ve kapağı açıp kapayarak çekimi bitirin. Fotoğraf kağıdı kullanıyorsanız, kart banyosuna; film kullanıyorsanız, film banyosuna ihtiyacınız var demektir. Odak uzaklığı ve iğne deliğinin büyüklüğündeki farklılıklar her makinenin aynı ışık altında farklı pozlar vermesini sağlayacaktır. Pinhole makinelerle başarılı sonuçları ancak deneyimle elde edebileceğinizi unutmayın.

Selda Arıt



İlk iki çizimde pinhole tabakasının hazırlanışı gösterilmektedir. Ayrı hazırlanan pinhole tabakası, içine ışık almayan herhangi bir kutunun kapağında açılan daha geniş bir delik üzerine yerleştirilmelidir.

Kaynaklar

Fuller, T., "The Pinhole Resource" Camera and Darkroom, Şubat 1992

Vallon, R., "What Is Pinhole Photography ?", http://www.vatcom.com/pinhole/pinhole_whatis.html

İletişim Teknolojisinde Ar-Ge



Türkiye'nin teknoloji ihraç eden en önemli kuruluşlarından biri olan Netaş, Amerika, Avrupa, Bağımsız Devletler Topluluğu, Ortadoğu ve Afrika'da 20'yi aşkın ülkeye ihraç ettiği iletişim sistem ve çözümleri ile geniş bir müşteri tabanına sahiptir. Netaş, Rusya Federasyonu'nda Ron-Tel, Azerbaycan'da Ultel ve Kazakistan'da Vesnet olmak üzere kurduğu ortak yatırım şirketleri ile, Türkiye'nin teknoloji ithalatçısı konumunu değiştiren, ülkeyi bir ileri teknoloji ihracatçısı durumuna yükselten şirketler arasındadır.

Netaş, Türkiye'nin iletişim gereksinimini yerli üretimle karşılamak amacıyla 1967 yılında PTT (Türk Telekomünikasyon A.Ş.) ve Kanada'nın Northern Telecom Limited (Nortel) Şirketi ortaklığıyla kurulmuştur. Kuruluşundan bugüne kadar Türk Telekom'un hizmetine verdiği yaklaşık 10 milyon hatlık santral teçhizatı, transmisyon ve veri iletim sistemleri ile Türkiye'nin iletişim ağının modernizasyonunda önemli bir rol üstlenen Netaş, ayrıca 1 milyonu aşkın özel telefon hattını da 25 000 müşterisinin hizmetine sunmuştur. Netaş, kendi geliştirdiği ürün ve hizmetlerin yanı sıra teknolojisini Nortel'den transfer ettiği ürünlerle toplam iletişim çözümlerini sürekli yenileyerek, teknoloji ve pazar liderliğini sürdürmektedir.

Netaş, kamu şebeke işletmecileri, hizmet sunucuları ile savunma şebekelerinin ve iş sistemlerinin, şebeke tasarımından satış sonrası servisine kadar, çoğulortam ve telsiz gereksinimlerini karşılamakta ve bu amaçla, görüntü, veri ve ses iletişimini sağlayan sabit ve hareketli özellikler sunmaktadır. Netaş'ın faaliyetlerine "Toplam Kalite" felsefesi yön verir. Müşterilere toplam çözümler sunmak ve yüzde yüz müşteri memnuniyeti sağlamak amacıyla, araştırma ve geliştirmeden üretime, pazarlamadan satış sonrası servise kadar her aşama için mükemmellik ölçütlerinin belirlenmesi ve tüm çalışanlar tarafından titizlikle uygulanması, bu felsefenin önemli bir boyutudur. Bu anlayış şirkete, 1995 Tüsiad-Kalder Kalite Ödülü, 1995 ve 1996 Avrupa Kalite Ödülü finalistliklerini getirmiştir.

Modelin bir bölümünü oluşturan "Topluma Katkı" anlayışıyla sanat, spor ve kültür yaşamına destek olan Netaş, çevre ve sağlık konularında sorumluluğunun bilinci ile çalışanlarının sağlığına gösterdiği özeni çevresine de göstermektedir. Bunun bir sonucu olarak Netaş, 1991 yılında ozon tabakasına zarar verdiği belirlenen Cloro Floro Carbon gazını (CFC 113) üretimde kullanımdan kaldıran ilk Türk elektronik şirketi olmuştur. Netaş, ILO standartları ile ölçülen 628 iş kazasız gün ile sektöründe dünya rekorunun sahibidir. Ayrıca Netaş'ın uyguladığı Çevre, Sağlık ve Güvenlik Programı, Nortel'in dünya üzerinde bulunan 30 şirketi arasında yapılan değerlendirme sonunda, üç alanda en başarılı uygulama seçilmiştir.

Ar-Ge'nin Önemi

Netaş'ın Ar-Ge birimi Türkiye'de elektronik alanında üretimin yeni başladığı 1973 yıllarında PTT ARLA adı ile kurulan laboratuvarlara dayanır. Bu laboratuvar birimi o günden bu yana olanaklarını sürekli geliştirip, dengeli bir büyüme yaşamıştır.

Netaş, yıllık satışlarından elde ettiği gelirin yaklaşık %8'ini Ar-Ge'ye ayırmaktadır. Netaş Ar-Ge, 1995'te 10 milyon ABD doları tutarında yazılım ihracatı gerçekleştirmiştir. Satışlarının büyük oranını tescilli Ar-Ge ürünlerinden elde eden Netaş'ın Ar-Ge birimi tarafından tasarlanmış ürünleri, Türk Telekom ağında önemli bir tabana sahiptir. Bu altyapıda 2,5 milyon kırsal telefon hattı, 6 000 enerji sistemi, yüzlerce merkezi bakım sistemi ve fiberoptik çoklayıcı Ar-Ge çalışmalarının sonucudur.

23 yıllık araştırma-geliştirme çalışmalarının ortaya koyduğu ürünlerin Türk ekonomisine toplam katma değeri 1 Milyar ABD dolarını bulmaktadır. Netaş'ın Rusya, Azerbaycan ve Kazakistan'da yaptığı ortak yatırımların teknolojisi, Türkiye'deki Netaş Ar-Ge'nin teknolojisine dayalıdır. 1967 yılında işe başlarken teknoloji transferi yapan Netaş, Ar-Ge biriminin aralıksız çabalarıyla yıllar içinde teknoloji satan bir şirket haline gelmiştir. 1996'da Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı tarafından verilen Ar-Ge Ödülü ve İTO tarafından verilen Teknoloji Geliştirme Ödülü 95 Netaş'ın Ar-Ge'ye verdiği önemin belgeleridir.

Netaş 1991-1995 yılları arasında Ar-Ge'ye 80 milyon ABD Doları yatırım yapmıştır. 320 kişilik kadrodan oluşan Netaş Ar-Ge'de lisans sonrası eğitimler de desteklenmektedir. Ar-Ge içinde 65 kişi lisansüstü öğrenim derecesine sahipken 20 kişi de doktora çalışmalarını iş hayatlarıyla birlikte sürdürmekte ve bu konuda firma tarafından desteklenmektedirler. Bilimsel işbirliğinin önemini küreselleşme ve rekabet gücünü elde etme anlamında kavrayan Netaş, ulusal ve uluslararası bilimsel kuruluşlarla sürekli olarak işbirliği içindedir. Netaş ETSI (Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü)'de ülkemizi temsil eden kuruluşlardan birisidir. TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu), TTGV (Türk Teknoloji Geliştirme Vakfı) ile çeşitli projelerde beraber çalışmakta ve ayrıca, RACE/ACTS (İleri Komünikasyon Teknoloji ve Servisleri),

COST, ESPRIT ve EUREKA gibi uluslararası araştırma platformlarına çeşitli düzeylerde katılarak kendi alanında küresel değerlere ulaşmaya çalışmaktadır.

Bilimsel araştırmalar; radyo frekans yayılımı, nesne yönelimli yazılım, ileri uygulamaya özel entegre devreler, sayısal sinyal işleme, yeterlik/olgunluk modeli, askeri standartlar ve çevre koruma gibi konularda belirli projelerle ilerlemektedir. Uygulamaya özel IC (ASIC) tasarımı konusunda TÜBİTAK, İTÜ/ETA ve üniversiteler ile diğer araştırma kurumları ile ortak çalışarak bu konunun gelişmesine katkıda bulunmaktadır.Ulusal kuruluşların yanısıra yurtdışı bilimsel çalışmalara da önem veren Netaş Ar-Ge, ETSI çalışmalarına teknoloji olanaklarını artırma amacıyla katılmakta ve ETSI'de gelecek kuşakların telekomünikasyon altyapısını tanımlayan UMTS (Evrensel Mobil Telefon Telekomünikasyon Sistemleri) grubu ile ortak çalışmalar yürütmektedir.

Netaş Ar-Ge'nin ürün geliştirme ortamı ortak bir tabana dayanmakta, Nortel ile birlikte ürün veri tabanı paylaşılarak kullanılmaktadır. 300'ün üzerinde iş istasyonunun entegre bir şekilde çalıştığı Ar-Ge ortamında, yazılım teknolojilerinden en üst düzeyde yararlanmak hedeflenmiştir. Internet bağlantısının yanısıra CorWeb bağlantısı ile de Nortel'in çeşitli laboratuvarlarına ve iş istasyonlarına bağlanılabilmekte, çalışanların bir kısmı kendilerine home page (bilgi sayfası) düzenlerken hemen hemen hepsinin e-mail adresleri bulunmaktadır. Bilgi sistemlerinin denetimi düzenli bir süreç olarak Nortel tarafından yapılırken yıllık ISO 9001 denetlemesi de yürütülmektedir.

Çalışanlarının bilgiye erişimine ve hizmet içi eğitimine önem veren Netaş Ar-Ge'sinde eğitimler, düzenli aralıklarla planlanıp yurtiçi ve yurtdışında çeşitli kurslar, bilgisayar destekli eğitimler ve seminerlerle uygulanır.

Ürün Geliştirmede Süreçler

Netaş'ta ürün geliştirmenin kavramsal başlangıç aşamasından teslimine dek geçirilen evrelerdeki girdi ve çıktılar, performans kriterlerine göre müşteri mükemmeliyeti hedeflenerek değerlendirilir ve dokümante edilir. Tanımlama ve planlama ile ilk geçit, tasarım ve kodlama ile ikinci geçit, deneme testleri ve onanma ile



Netaş üretim sahası

üçüncü geçit ve saha testleri ile son geçit geçilmekte, geçitler boyunca dokümantasyon ve disiplinlerarası koordinasyon sürdürülmektedir.

Donanım Tasarım

Devre tasarımında kullanılan CBDS ile (Circuit Board Design System) çok katmanlı devrelerin tasarımı iş istasyonları üzerinde değişik parametrik özelliklerle yapılabilmektedir. İşlevsel tasarım aşamasında da devre simülasyonları yapılmakta, zaman ve sıklık domeninde yapılan sinyal analizi ile devre değerleri ortalama bozulma değerlerine göre belirlenebilmekte, tasarımda kullanılan DDS (Design Dependability System - Tasarım Bağımlılık Sistemi) ile ısı, EMI (Elektromanyetik Etkileşim) ve RFI (Radyo Frekans Etkileşim) analiz ve simülasyonları yapılmaktadır.

Endüstriyel Tasarım

Netaş'ta endüstriyel tasarım olanakları geliştirilip yazılım destekli Sac Metal (Sheet Metal) ve Katı Model (Solid State Modelling) sistemleri ile tasarım yapılmaktadır. Bu süreçlerle endüstriyel tasarımda parametrik modelleme sağlanmıştır. Estetik açıdan incelemeler yapılan eskiz, bilgisayar ortamına aktarılır ve model, renk, doku, çizgi birliği, form ilişkileri gibi tüm ayrıntılar denenir. Olması gereken en doğru mekanik konstrüksiyon böylece belirlenirken animasyon programları ile süreç aşamaları test edilir. Telefon tasarım projesi temel alınarak diğer projeleri de kapsayacak şekilde CAD/CAM'e dayalı bir mekanik tasarım süreci uygulanmaktadır.

ASIC/VLSI Tasarım

ASIC/VLSI tasarımıyla mevcut tümdevreleri yeniden oluşturmak veya daha fazla tümleştirmek mümkün olduğu gibi ayrık tasarlanmamış ve tasarlanamayan, yepyeni ve özgün tasarımları ilk kez tümdevreleştirmek de mümkündür. Bu şekilde yapılan ve özel işlevleri olan sayısal trunk tasarımı, DRX-4 çevre donanımı seri denetim elemanı ve ilerisini yurt çapında akıllı şebeke uygulamaları için Stratum III hassasiyetinde saat sinyali üretecek tümdevrelerin tasarımı Netaş'ta uzmanlarca sürdürülmektedir.

ASIC/VLSI tasarımında bugün 0.5 mikron aralığı kullanılmakta ancak ilerde 0,35 mikrona geçiş öngörülmektedir. Bu geçiş ile alan kullanımı iki katından fazla, yani 0,25'ten 0,1225'e inecektir. Bu şekilde 1,5 milyonun üzerinde transistörün bir entegre yongada tümleştirilmesi mümkündür. HDL donanım tasarım dili kullanılarak tasarlanan yongalar sayısal, analog ve bunların karması olabilmektedir. ASIC tasarım sürecinde kullanılan platform Sun iş istasyonları ve Cadence yazılımından oluşmaktadır.

Netaş'taki ASIC tasarım grubu yenilikçi yaklaşımlarla geliştirdiği otomatik kazanç kontrol mekanizmasının bildirilerini sunmuştur.

Yazılım Tasarım

Bugün Netaş Ar-Ge bölümü Nortel'in Kuzey Amerika pazarları hariç dış pazarları için DMS sayısal şehir santrallarında uluslararası yazılım geliştirme sorumluluğuna sahiptir. Bugüne değin buradan verilen yazılımlar Kuzey Amerika hariç bütün dünya ülkelerine uygulanmaktadır.

RISC işlemcilerin üzerinde nesneye dayalı C++, özel Protel ve bazı çevre birimleri için Pascal dillerinin kullanıldığı yazılım geliştirme platformu Nortel'in diğer geliştirme laboratuvarları ile 24 saat



Fluks iletim sistemlerinin testi



Bilgisayar ortamında telefon tasarımı

bağlantılı çalışmakta ve 512 Kbps hızda veri paylaşmaktadır. Bu şekilde dünyanın değişik şebekelerindeki özelliklerin test ve simülasyonları ilgili laboratuvarlarda koşturulmaktadır. DMS yazılım geliştirme biriminde geçit modeli uygulanarak esnek ve hızlı bir yazılım teslimi hedeflenmektedir. Yazılımın kalitesinin anlaşılırlığı, donanım gibi elle tutulan, gözle görülen somut bir kavram değildir. Yazılımın, ürün ve hizmetlerin %80'e yakın oranını oluşturduğu ve önümüzdeki senelerde %90'lara ulaşacağı gözönüne alındığında, yazılım kalitesini artırma çalışmalarının ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Netaş Ar-Ge, Toplam Kalite Yönetimi çalışmalarında yazılımın kalitesini sürekli artırmaya özen göstermektedir. Bunun için yazılım kalitesini ölçmede Ar-Ge kendi modelini uyarlayarak, uygulama çalışmalarına 1996 yılında başlamıştır. Bu konumda Netaş Ar-Ge kapsamında pilot bazda bir değerlendirme çalışması gerçekleştirilmiştir. DMS Küresel Yazılım Projesi ile dünya çapında bir yazılım geliştirme çalışması sürdürülmektedir. DMS yazılım yapısı nesneye dayalı bir platformda ele alınmakta, grupların paralel çalışması sağlanmakta ve bununla test sürelerinde önemli kısalmalar ve maliyet indirimleri hedeflenmektedir. Farklı yazılım ve yapısal değişiklikler ile tek bir ürün olarak entegre edilen sistemler, iletişim alanında yaşanan rekabet ve özelleştirme yarışında işletmelere büyük esneklik kazandıracaktır. DMS'in yanısıra, yazılım geliştirme, Netaş'ın tüm diğer ürünleri için de önemli bir çalışma alanıdır. Netaş'ın uluslararası pazarlara kendi teknolojisinin ürünleriyle açılabilmesi için telekomünikasyon çözümlerinin temelini oluşturan DRX-4 santralına üstün özellikler geliştirilmesi ve Bağımsız Devletler Topluluğu'ndan sonra Arjantin, Cezayir, Makedonya ve Romanya'nın telekomünikasyon şebekelerinde yaygın olarak bağlanması hedeflenmektedir. Değişik arayüzleri olan bu şebekelerin dünya telekomünikasyon standartları ile uyumları hedeflenmiş ve bu arabağların, değişik kullanımları karşılayacak esneklikte olabilmesi için nesneye dayalı yazılım yaratma yöntemleri uygulanmıştır.

Yazılım sürecinde sistem tanımlamalarında anlaşılırlığı ve geçerliliği sağlamak amacı ile MSC (Message Sequence Chart-Ardışık Mesaj Diyagramı) kullanılmakta, bunun standart dilinin yanı sıra SDL (Şematik Tanımlama Dili) ile tasarımlar sürdürülmekte, Lotos ve Estelle gibi formal tanımlama dillerinin de kullanımı hedeflenmektedir. Simülatörlerin yardımı ile tek bir donanımda birçok ürün simüle edilerek testlerin otomasyon oranı arttırılmakta hata ve yükleme simülasyonları ile de testlerin kapsamı genişletilmektedir.

Yeniliklerin Ürünlere Aktarımı

Bugün, örneğin, sayısal sinyal işleme yordamlarıyla kestirim algoritmalarının kullanımının yanı sıra yankı arındırma, sinyal biçimlendirme gibi konularda yapılan araştırmalar gerçek iletişim problemlerinin çözümünde hemen uygulama alanı bulmaktadır. Ar-Ge çalışmalarının yapılması kadar uygulamaya geçirilmesi ve kullanımın sağlanması da önemlidir.

Gezgin telsiz sistemi DECT için yapılan araştırmalar ve Ar-Ge çalışmaları, sonuçta Türkiye'nin ilk telsiz telefonunun tasarımının kavramdan başlayarak gerçekleşmesini sağlamıştır.

Türkiye için yapılan DMS yazılımı geliştirmeleriyle ISUP (ISDN User Part-

Elektronik Sektörü'nde Ar-Ge'nin Önemi

C. Müjdat Altay
NETAŞ Ar-Ge Grup Direktörü

Elektronik sektörünün en ayırt edici özelliği jenerik bir teknoloji oluşu, yeni teknolojilerin ve üretim biçimlerinin kendiliğinden ortaya çıkmasına yol açması ve küresel anlamda uygulanıyor olmasıdır. Elektronik sanayii madeni eşyadan petrokimyaya kadar birçok sanayi ürünlerinde girdi olarak kullanılır ve katma değer yaratır. Örneğin uçak endüstrisinden sonra otomotiv endüstrisinde de elektronik donanım ve yazılımın toplam maliyete oranı % 50'ye yaklaşmıştır.

Sağlık, çevre ve güvenlik konularında da elektronik teknolojisi gelişmekte, en ileri tetkik sistemlerinin tasarımı sürmekte, güç elektroniğindeki disiplinlerarası araştırmalarla enerji tüketiminin indirilmesi hedeflenirken, yayılım yoluyla yaratılan elektronik kirlilik ve bilgi güvenliği de ele alınmaktadır.

Savunma alanında elektronik savaş ve bilgi güvenliğinin ne denli önem taşıdığı çeşitli platformlarda dile getirilmektedir. Stratejik savunma süreçlerinin modernizasyonunda da elektronik sektörü öncülük etmektedir. Bu özellikler göstermektedir ki elektronik sektörü bilgi çağı hizmetlerinin yanı sıra, elektronik olmayan veya elektronik olarak algılanmayan ürünler ve sistemlerde de jenerik bir pay almaktadır. Bu da elektronik sektörünün ülkelerin üretimlerinin sınırlarına ve uzmanlıklarına bağlı olmadığını göstermektedir.

Elektronik sanayii 1992'de 10 Trilyon ABD doları olan dünya gayri safi hasılasının % 10'unu tek başına oluştururken, bilgi ve iletişim teknolojilerinin de yaygınlaşması ile önümüzdeki yıllarda % 30-40 dolayında bir orana ulaşacağı beklenmektedir. Elektronik sektöründeki canlılık iletişim ve şebeke (iletişim sistemleri üreticileri, iletişim, güç ve veri şebekesi işletmecileri), bilgisayar (üreticileri, yazılım ve veri tabanı geliştiricileri) ve eğience sektöründen (TV ve film sanayii, cihaz ve program üreticileri, yayın şebeke üretici ve işletmecileri) oluşan üç farklı iş alanını birbirleri ile iç içe çalışır duruma getirmektedir. Bu alanlardaki elektronik hizmetlere yönelik sanayiinin 21. yüzyılda günümüzde otomobil ve elektronik sanayiinin birlikte sahip olduğu konumu alacağı ve geçeceği beklenmektedir. Ar-Ge gereksiniminin bu olgular ışığında en yoğun olduğu görülen elektronikte yaratılacak yenilikler ve sunulacak ileri teknolojilerle geleceğe sağlam bakan bir kuşağın oluşması sağlanmalıdır.

Yazılımda ise gittikçe daha taşınır, bağımsız, bilgi niteliğinde ve değişik alanlara uygulanabilir sistemler geliştirilmekte, bunların kullanımı ile üretime değer kazandırılmaktadır. Donanım tasarımında sayısal işlemleri sağlayan platformlar, radyo frekansının kullanımı ve yayılımı, uygulamaya özel entegre devrelerin tasarımı ile çok güçlü birimler elde edilebilmektedir.

Bugün elektronik ve bilgi sistemleri, global anlamda rekabetin en yoğun olduğu alanlardır. Yeni ürünün düşünceden başlayarak pazara sunulması kısa zaman dilimlerinde gerçekleşirken maliyetlerdeki düşüş ve yepyeni özelliklerin ortaya çıkması dünya pazarlarındaki dinamiği artırmaktadır. Bu konumda dinamik ve kaliteli bir Ar-Ge faaliyeti üretimin ve ürünün başarısında temel rol oynamaktadır. Türkiye gibi genç ve dinamik bir nüfus özelliğine sahip bir ülkenin bu alandaki başarı şansı yerinde desteklenirse çok yüksektir.

Netaş'ta elektronik sektöründe teknoloji üretimi 23 yıllık Ar-Ge tecrübesiyle sürdürülmektedir. Teknoloji ithal eden bir konumdan bugün Doğu Avrupa, BDT ve Ortadoğu ülkelerine ortak üretim yatırımları ve teknoloji transfer anlaşmaları ile teknoloji ihraç eden bir konuma gelinmiştir. Bu yönelişte kararlı bir şekilde Ar-Ge yatırımını sürdürmenin rolü büyüktür. Netaş bugün ayrıca 10 milyon ABD doları tutarında yazılım ihracatı ile teknolojisini küresel pazarlara yaymaktadır. Geleceğin iletişim teknolojilerini geliştirme ve Türkiye'nin elektronik sanayiine kazandırma konusunda çalışmalarımızın Netaş Ar-Ge olarak bundan önce olduğu gibi başarıyla süreceğine inanmaktayım.

ISDN Kullanıcı Bölümü) - Numara 7 sinyalizasyonunun mevcut R1 sinyalizasyonu ile hizmette olan sistemlerde geriye dönük uyumu sağlanmıştır. Numara 7 işaretleşme sistemi Türkiye şebekesinde yaygınlaştıkça, yeni servisler için bir altyapı oluşacak ve arayan numaranın aranan aboneye bildirilmesi gibi kullanıcı özelliklerinin uygulaması gerçekleştirilecektir.

Erişim şebekesinde bakır kablo yatırımı ve döşeme maliyeti önemli boyutlara ulaşırken, sabit telsiz erişim teknolojisi ile bu alandaki yenilikler araştırılmakta, gelecek kuşak telsiz erişim sistemlerinin etkili olarak geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu yeni teknolojinin uyumu için yazılımlar, sinyalleşme protokolleri ve bağlantı arayüzleri Netaş tarafından geliştirilmektedir.

FLUX projesi ile sayısal veri taşıyıcı sistemi NATO SATCOM projesine yönelik olarak sayısal abone çoğullayıcısı ile birlikte gerçekleştirilmiştir.

Netaş Ar-Ge'sinin İznik telefonu projesinde değişik modeller için kullanım kolaylıkları tasarlanarak ergonomik ve işlevsel çeşitlemeler amaçlanmış, değişik modellerde telefon aynı estetik görüntüye sahip olarak geliştirilmiş ve telefon pazarında yerini almıştır.

KEBAN projesinde yüksek amperlik kapasiteler, yüksek frekanslarda darbe genişliği modülasyonu üretimi ve yedeklemeli bir merkezi yapı hedeflenmiştir. Bu yeni teknolojinin uygulanmasında gerek elektriksel gerek mekanik gürültü filtreleme yöntemleri araştırılmaktadır. Sayısal sinyal işleme teknolojisinin merkezi darbe genişliği modülasyonu uygulamasının bu projede kullanımı ile sistem güvenilirliğinin artırılması, ucuz maliyetli, modüler ve etkili yapılanma amaçlanmaktadır.

1995 yılında önem kazanan SRU60 projesi ile İngiltere'deki kablolu televizyon işletmecileri müşteri edinilmiştir. TV abonelerine telefon hizmeti de verilmesi için 60 abonelik Uzak Abone Birimi geliştirilmiş ve Avrupa Uygunluğu anlamına gelen ilk CE (Conformity Europe- Avrupa Uygunluk) markası alınmıştır. SRU60 projesi Nortel bünyesinde 5 ayrı yerde mekanik, yazılım, emniyet testleri, çevre testleri ve proje yönetimi gibi ayrı disiplinleri 20 ulustan oluşan kadroyla bir araya getirerek proje yönetimi konusunda da başarılı bir örnek olmuştur. Bu ürün ile gelişmiş bir ülkenin yoğun yerleşim alanları iletişim ihtiyaçları gerek telefon dağıtıcıları ve gerekse televizyon dağıtıcılarına ISDN ve CENTREX abone kartları kullanılarak sunulacaktır.

DRX-4 projesinde ise Bağımsız Devletler Topluluğu telekomünikasyon şebekesine uyumlu çalışan, kırsal lokal, kırsal transit ve bölge merkezi santral pozisyonları yaratılmıştır. Diğer ülkelerde de DRX-4 uzak abone birimi ile 2Mbit sayısal trunk üzerinden özel bağlantısı sağlanacak, DRX-4 kırsal santrallarından oluşturulan yumaklarla dağıtılmış yapıda hat kapasitesi artışı, tek noktadan işletim ve ücretlendirme sağlanacaktır.


Baskılı devre tasarım sistemi CBDS

Kırsal Alan Merkezi Bakım Sistemi ile başlatılan projede ses ve veri iletişimi aynı kanallardan ve şebekede mevcut donanımdan bağımsız olarak ilk kez gerçekleştirilmektedir. Taşınabilir ve boyutları ETSI standardında olan uç birimlerle merkezi denetim birimi arasında kullanılan yapı güvenli veri iletimini ve uzaktan yazılım yüklemeyi sağlanmıştır. Ayrıca projede kullanılan Windows NT işletim sistemi ile standart PC platformunda çok kullanıcılı sistem özellikleri, endüstri standardı arayüzler (Motif 5.11) ve grafik tasarım üzerine bir ürün geliştirilmiştir.

Savunma sistemlerinde iletişim ve elektronik boyutun ağırlık kazanmasıyla bugün terminal ve şebeke sistemlerinde birkaç özel projeyle savunma sistemleri tasarlanmaktadır. IFF (Identify Friend or Foe - Dost Düşman Tanıma) projesi ile savunma alanında ağırlıklı bir çalışmaya giren Netaş Ar-Ge'nin önümüzdeki yıllarda bu alana gösterdiği ilgiyi artırması beklenmektedir.

Yazılım, sinyal işleme, RF ve ASIC teknolojilerini geliştirerek ürünlerindeki uygulamalara yaymaya çalışan Netaş Ar-Ge yurtdışında benzer laboratuvarlarla ileri teknoloji alanlarında bile rekabet edecek güce sahiptir. İlk program kontrollü santral tasarımı Türkiye'deki diğer üreticilere örnek oluştururken Türkiye'de tasarlanan ilk yerel kırsal santral DRX-4 de artık küreselleşme ile Nortel tarafından Netaş lisansı altında tüm dünyada pazarlanmaktadır. Öte yandan Netaş da Nortel'in DMS teknolojisini Türkiye'nin en özel koşullarına uygun hale getirmiştir.

Telekomünikasyon alanında bir "Toplam Çözüm Üreticisi" olabilmek için sayısal santralların yanısıra enerji, iletim, erişim, denetim ve savunma sistemlerinin de geliştirilmesini hedefleyen Netaş'ın bu doğrultudaki çalışmaları Ar-Ge'ye yapılan yeni yatırımlarla sürmektedir.

Yazının hazırlanmasında emeği geçen Netaş Halkla İlişkiler Birimi'ne teşekkür ederiz.

Yaprak Renda

İletişimde Yaratıcılık

Murat Ünlü
NETAŞ Ar-Ge Sistem Planlama Müdürü

Bilginin ve bilgi paylaşımının dünya gelişiminin odak noktasına yerleştiği günümüzde, iletişim, yaşantının vazgeçilmez bir unsuru olmuştur.

İletişim alanında Ar-Ge ürünü olan yenilikler giderek daha fazla beklentili kitlelere ulaşırken, kullandığımız sistemlerde çarpıcı değişiklikler yaşanmaktadır. Örneğin yepyeni bir alan olan gezgin iletişiminde, Avrupa'da sadece geçen yıl içinde 6,5 milyon yeni abone yazılmıştır. 2000 yılındaki gezgin abone sayısı ise 40 milyon olarak tahmin edilmektedir.

Gezgin ses iletişimi yanında evlere döşenen fiberoptik kablolarla bilgisayar ve eğlence dünyası günlük işlerle birleşecek, birçok yeni hizmete uzaktan ulaşmak ve karşılıklı olarak çalışarak hizmetlerden yararlanmak mümkün olacaktır. Uzaktan eğitim, uzaktan alışveriş gibi yeni alışkanlıklar kazanılırken iletişimin gelecekteki etkinliği ile kişinin ulaşım gereksinimi azalacaktır. Bunun yanında kişi birçok bilgiye birden erişme olanağını bulacaktır. Bu da günlük yaşantıda çok daha fazla bilgiyi seçicilikle kullanmayı getirmektedir.

Bugünün çalışma ve yarının ev ortamında, gerek bilgilerin sunuşu ve işlenişi, gerekse bağlı veya telsiz olarak iletilmesi ve saklanması, yarının sistemlerini yaratıcılara belirleme fırsatı vermektedir. Küresel çoğulortam, gezgin sistemler, dünün ve bugünün temel iletişim aracı olan telefonun yerine geçecek, yarının ergonomik el terminalleri insanların iş ve eğlence dünyalarını nereye giderlerse taşıyabilecek, açık sistemlere bağlanacak ve üç boyutlu olarak canlandırabilecektir.

Gezgin iletişim talebinin yanısıra ergonomi, sağlık ve çevre bilinci ve kitlesel güvenlik gereksinimi de bu alanda bugünün önemli unsurlarıdır.

Yarının cep telefonları daha kolay kullanılır ve taşınır hale gelip daha az elektromanyetik yayılım yaparken, kurulan altyapı sistemleri de doğayla daha uyumlu olacaktır. Kişisel güvenlik için cep telefonları da acil iletişimde önemli bir işlev olarak yerini alırken, ayrı şekilde savunma sistemleri de giderek daha fazla iletişime ve bilgi işleme dayanmaktadır. Yarının elektronik savunma sistemleri bilgi güvenliğini ve gizliliğini sağlayacak, doğru bilginin anında doğru yerlere iletilmesini gerçekleştirecektir. Bütün bu gelişmeler yaratıcılığın ortaya çıkarılması ve Ar-Ge ile mümkün olmaktadır.

Bireysel düşünceden grup çalışmasına, yeni olanı önermek, geliştirmek, uygulamak ve denetlemek, düşüncelerin en iyi şekilde gerçekleşmesini sağlayarak kavramları ürüne, dolayısıyla kullanıma dönüştürmek yaratıcılıkla mümkün olmaktadır. Bu yaratıcılık teşvik edilirken kamuoyunun da Ar-Ge'ye olan ilgisinin ve desteğinin sağlanması son derece yararlı olacaktır.

Japon Mucizesi Gerçek mi?



JAPONLARIN köklerinin nereden geldiğini hiç kimse tam olarak bilmez. Ancak Asya kıtasından gelen Moğol kökenli göçmenlerin Japon halkını oluşturduğu tahmin edilir. Güneybatı Pasifik bölgesinden gelen göçmenlerin Japon adalarına yerleşerek bu kavmi oluşturdukları olasıdır. Kesin olan konu, bugün Hokkaido adasında yaşamakta olan Ainu adlı eski bir kavmin Japon adalarının ilk halkı olduğudur. Bugün Ainu halkı son derece azdır. Sayıları yaklaşık 30 000 dolayındadır. Yaşamlarını avcılık ve balıkçılıkla geçirmiş olan bu kavim bir zamanların güçlü savaşçılarıdır. Yazılı bir dilleri yoktur. Ancak Sapporo ve Hokkaido adalarındaki yer isimleri Ainu dilinden gelmektedir. Asya'dan gelen göçmenler Ainu'ları adalardan atmak için onlarla şiddetli savaşlar yapmışlar (özellikle Honshu'nun kuzeyinde) ve sonuçta onları Hokkaido'ya sürmüşlerdir.

Japon bayrağı beyaz zemin üzerine kırmızı bir yuvarlaktan oluşur. Japonlar kendi ülkelerini 'Güneşin Ülkesi' anlamına gelen Nippon diye adlandırırlar. Bu kırmızı yuvarlak güneşi temsil eder. Güneş, Japon mitolojisinde önemli bir role sahiptir. Efsaneye göre, Tanrıça Güneş, torununu gökten dünyaya Japonya'yı yönetmek üzere yollamıştır. Güneşin torunu Kyushu'daki bir dağa inmiş ve oradan ülkeyi yönetmiş, onun büyük torunu Jimmu Tenno (imparator Jimmu) Orta Japonya'daki Yamato eyaletine (bugünkü Kyoto civarı) başarılı bir sefer düzenlemiştir. Böylece burası ülkenin başkenti olmuştur. Japonlar, hükümdarların Güneş Tanrıçası'ndan geldiğini söylerler. Bu nedenle ülkelerini diğer dünya ülkelerinden oldukça ayrıcalıklı görürler.

Gerçekte bir kabile reisinden biraz daha güçlü olan ilk hükümdarlar güneş mezhebinin rahibi olma rolünü de üstlenirlerdi. O zamanlar Japonya, Tanrı'nın rahipleri aracılığıyla yönettiği teokratik bir devletti. Tanrılar birkaç taneydi. Dağların, nehirlerin ve göllerin tanrıları da vardı. Bu dinin M.S. altıncı yüzyılda Budizm'in Kore üzerinden Japonya'ya girişine kadar bir ismi yoktu. Sonra, Çince bir kelime olan Shinto (tanrıların yolu) dini olarak adlandırıldı.

Yıllar geçtikçe İmparator Jimmu'nun tanrıları hakimiyetlerini Japonya'nın batı tarafına kadar genişlettiler. Ayrıca Kore'ye de seferler düzenlediler ve buraya birçok bilgin gönderdiler. Bu tarihlerde Kore ve Japonya arasında çok yoğun bir trafik olduğunu kolayca tahmin edebiliriz. Ancak kültür ve uygarlık bakımından bu iki ülke şimdi olduğu gibi eskiden de farklıydı. Japonya bir tür klan topluluklarından oluşan bir devletken, Kore Çin İmparatorluğu'nun nispeten gelişmiş olan uygarlığını almıştı. Uygarlık teknik yeteneklerin gelişmiş olması, dış dünyaya ve yeniliklere açıklık anla-

mına geliyordu. Bu nedenle Koreli ustalar ve sanatçılar Japonya'da çok rağbet görmekteydi. Ama Çinliler Korelilerden daha gözdeydi. Bu Koreli ve Çinli ustalar Japonya'ya çeşitli yenilikler getirdiler. İpek böcekçiliği, silah ve çeşitli metal eşya yapım teknikleri böylelikle Japonya'ya ithal edildi. Ancak ithal edilen üç şey vardı ki, bunlar belki en önemlileriydi: Çin yazısı, Budizm ve Konfüçyüs felsefesi.

Çin yazısı Japonya'da resmi anlamda 5. yüzyılın başından itibaren kullanılmaya başlandı. Aslında Japonca gramer bakımından Çince'den farklı olmasına rağmen, Çin kültürü Japonları oldukça etkilemiş ve bu tür yenilikler olmuştur. 6. yüzyılın ortasında Budizm Japonya'ya girdiğinde eski dinin ve tanrılara olan inancın tehlikeye gireceği korkusu yaşanmıştı. Fakat toleranslı bir din olan Budizm, diğer tanrılara olan inanca karışmıyordu. Yani Budist olan bir kişi eski tanrılara inanmaya devam edebilirdi. Budizm'in Shinto'dan daha popüler olmasının sebebi, Shinto dininin teolojik açıdan zayıf olmasıydı. Bugün birçok Japon hem Budizm hem de Shintoizm inanırlarındır.

Japon Kültürü

Aslında bir ulus için genelleştirme yapmak son derece zordur. Ama Japon ulusunun kültüründen gelen çok belirgin birtakım özellikleri var ki bunlar Japonları hem Türklerden hem de Batı toplumundan keskin şekilde ayırıyor ve "Japon mucizesi" denen olguya bazı yanıtlar getiriyor. O halde ne söylenebilir Japonlar hakkında?

Japon kültüründe çalışmak çok önemlidir. Çalışkanlık, temizlik ve düzenlilik günlük yaşamın en olağan parçalarıdır. Maddi kazanç onlar için önemlidir. Fabrikadaki fazla üretim, firmadaki büyük satış onlar için ikramiye artışı anlamına gelir. Bir memur haftada 6 gün, günde 12-16 saat çalışır.

Diğer taraftan, Japonlarda grup inancı vardır. Bireyci değildirler. Her şeyi grup halinde yaparlar. Bu iş, küçük bir işyeri, büyük bir değirmen, tarla, balıkçı teknesi, kısacası her şey olabilir. Grup çalışmasında oldukça başarılıdırlar. Ücretler ise kişinin kıdemine, yani o işte geçirmiş olduğu süreye göre belirlenir. Bir Japon bir kuruluşa girdiğinde o kuruluşla bütünleşir ve kendisini ömür boyu o kuruluşun hizmetine adar. Bu durum Batı dünyası için de bir ölçüde geçerli olmakla birlikte, Japonlarda çok daha kuvvetlidir. İşyerinde patron, çalışanın sadece işle ilgili durumuyla değil, özel hayatındaki sorunlarıyla da ilgilenir ve ona yardım etmeye çalışır. Kısacası çalışanın koruyucusu gibidir. Kişi işe girdikten emekli olana kadar aynı işyerinde çalıştığı için işyeri onun evi, iş arkadaşları ise ailesi haline gelir. Bu anlayış bir anlamda Konfüçyüs ve Bushida felsefesinden kaynaklanır. Konfüçyüs anlayışına göre bazı yükümlülükler vardır ve bunlar aileden başlar: Kadın kocasını sevmeli ve ona itaat etmeli, küçük kardeşler büyük kardeşlere itaat etmelidir. Öğrenciler öğretmenlerine saygı göstermelidir. Çalışan bir kişi işverenine ve amirlerine bağlılık sunmalıdır. Ulus hükümete karşı hizmet bağlılığı içinde olmalıdır. Buna karşılık itaat gösterilen kimseler de itaat edenleri korurlar, onlardan sorumludurlar. Ne var ki Konfüçyüs felsefesi bugün Japonya'da pek de geçerli değil. 1945-1953 yılları arasında yaşanan Amerikan işgali sırasında batılı düşüncelerden çok etkilenildi ve geleneksel fikirler eski moda oldu. O halde yukarıda saydığımız Konfüçyüs felsefesinin yükümlülükleri neden hala bir ölçüde geçerli? Bu durum Japon toplumunun paradokslarından biri sayılabilir. Japon toplumu belki bilinçsiz olarak Konfüçyüs felsefesini reddetmiş, ama bunun kurallarını bilinçli olarak uygulamaya devam etmiş.

Japon insanı "organizasyon adamı" olarak tanımlanabilir. Yaptığı işi değiştirip başka işe atlamaktansa çok çalışmayı tercih eder. Karşısına çıkan zorluklarda geçmişten güç ve esin alır, yani geçmişle bugünü bağdaştırır. Doğayla barışık olma, doğayı iyi tanıyarak ondan yararlanmaya çalışma ilkesi ise Japonları kaynakları rasyonel şekilde kullanmaya iter. Ayrıca çok sabırlı bir ulus olan Japonlar, başarısızlıktan hemen yılmazlar. Yaparken öğrenirler, yaptıkları şeyi yeniden dener ve hep daha iyisini yapmaya çalışırlar. Ancak keşfedilmiş şeyleri yeniden keşfetmeye çalışmazlar, onları geliştirmeye uğraşırlar.


Japonların geleneksel düğün törenleri ve ev yaşamından örnekler.






3 Mart'ta kutlanan Kız Çocukları Bayramı





Doğu'nun gelenekleriyle Batı'nın yenilikleri Japonya'da öylesine iç içedir ki, hangisinin nerede başlayıp hangisinin nerede bittiğini anlamak zordur. İlk bakışta Japonya'da herkes çok moderndir; herkes teknolojiden haberdardır ve gelişmiş makineleri iyi kullanırlar. Yine de eve geldiklerinde geleneksel Japon yaşamını sürdürürler. Bunun esas nedeni kendi kültürlerinin ve yaşantı tarzlarının oldukça özel ve güzel olduğunu düşünmelerinden kaynaklanır.

Çağdaşlaşma Süreci

2. Dünya Savaşı'ndan korkunç bir yıkıntıyla çıkan Japonya kısa sürede teknolojinin, modernizmin ve yeniliğin doruğuna tırmandı. Bunun temelinde Japonların hayat anlayışı ve modernizmden ne anladıkları yatıyor. Japonya modernleşmeye adım attığında amacı, Batılılaşma değil yenileşmeydi. Japonlar kendilerine Batı'yı örnek almadılar. Amaç çağdaşlaşmaydı. Geleneklerine çok bağlı olan Japon insanı bu yolda, kültüründen vazgeçmeyi asla düşünmüyordu. Tokugawa dönemi hariç, Japonya, kültür olarak her zaman dışa açık bir politika izlemiş ve dışarıdan aldığı kültürü özümseyip Japonlaştırmıştır. Gerçi bugün Japonya Batı dünyasına benzemiyor, ama eski haline de hiç benzemiyor. Japon insanı ne Batılı gibi ne de yüzyıl önceki Japon gibi yaşıyor. Onun yaşadığı hayat çağdaş bir Japon'un hayatı.

Aslında bu çağdaşlaşma birdenbire 2.Dünya Savaşı'ndan sonra ortaya çıkmadı. Japonlar 1500 yıl önce de Budizm'in ilk barışçı saldırısında aynı uyumu göstermişler. Budizm'in yazısını, sanatını, düşünce sistemini, öğretisini, ilkelerini, ürünlerini almışlar. Anayasalarını, yönetim ve tarım örgütlerini yenilemişler. Böylece yeni bir Japonya yaratmışlar ve Çin'in kendilerini özümsemesinden de kurtulmuşlar. Japonya'nın Hristiyan dünyasına kapılarını sertçe kapatışı ilk kez 16. yüzyılın ilk yarısında, rotasını şaşırmış Hristiyan gemicileriyle

Japon Başarısı Mucize mi?

Bozkurt Güvenç

Bu yüzyılın başlarında, Japonya'nın Çarlık Rusya'sını 1904-1905 savaşıyla karada ve denizde, ağır bir yenilgiye uğratmasıyla, Birinci Mucize 1905'te yaşanmıştı. Ülkemizdeki koklu Japon hayranlığı ile "Togo" adı bu "mucize"den kalmadır. Japonların askeri başarısı Osmanlı'ya "ben de yapabilirim" umudunu vermiştir. İkinci Savaş, mucize anıları kül etti, Japonya'nın teslim oluşu mucizeyi unutturdu. Ancak, Kore Savaşı'ndan günümüze, dünya ikinci "Japon Mucizesi"ni yaşıyor. Batı'da "Narin Çiçek" Japonya'nın hızla toparlanıp başa güreşir durumu gelmesi, İslam Dünyası'nda ise "kültürünü hiç değiştirmeden, Batı'dan sadece teknoloji alarak kalkınması" gerçek bir "mucize" olarak görüldü. Hatta Türkiye'ye örnek gösterildi (**Eğitim Milli Raporu** 1961). Bize, "Batı'dan teknoloji alın, kültürünüzü koruyun" dendi. Bu tarz ve öğüt belki gerçekçi veya geçerli değil ama kulağa hoş gelmiş olmalıydı. (Befu 1971).

Binlerce bilgin, sanatçı, araştırmacı Japonya'ya koştu. Mucizeyi yerinde görmek, sırrını çözmek için. **"Japonya'yı anlamak zor çünkü çok basit"** diyen Singer'e (1973) kulak veren çıkmadı. Ünlü Japonya uzmanı Maraini (1971)'nin, **"Tarihöncesinden beri çağdaş olan Japonyası"** medyanın ilgisini çekmedi. Oysa, Almanların 1770'lerde bilinçe siyah beyaz bastıkları ilk **Anatomi Atlası**'nı Japonlar, 2-3 yıl sonra üç dilde dört renkli basmıştılar. Dünya "deha'nın rolünü en aza indirmiş olan bu toplumun" başarılarını, "mucize" olarak görmeyi tercih etti. Çağdaşlaşmaya 1868'de karar veren küçük Asya ülkesi, nasıl olur da, yüz yıl içinde, dünyanın en güçlüleri arasına girebildi? İkisaku Ozaki (1978), "mucize"nin, insan ilişkilerinden (yani yapı ve kültürden) kaynaklandığını açıkladıysa da etkisi olmadı. Mucize, Japonların **işkolik** oluşunda, meşakkati sevdiklerinde, günde 15-16 saat çalışmalarında, **Geyşa**ların büyüsünde, Hiraki'nin dramatik dehşetinde, yüksek intihar oranlarında: **Kamikaze** ruhunda ve emeği sömüren **Taykun**'larda arandı. Bulunamayınca da "mucize" söylencesi tuttu, güçlendi, yayıldı. Adı üstünde, mucize tam bir "mucize"ydi.

Mucize, başarılı ve hızlı kalkınmada değil, **gelişmenin değişmeden sağlanmış olmasında** düğümleniyordu. Acaba, Japonya değişmeden mi kalkınmış gerçekten? **Kimonolara, Tokyo tipi** terliklere, **Geyşa**lara, ayaklarda çıkarıp diz çökerek çubukla yemek yediklerine bakılırsa, Japon kültürü değişmemişti. Gerçi her gelişme mucize sayılmazdı ama "değişmeden gelişme" -eğer doğruysa- mucize sayılmalıydı. Batı'nın ikiyüz yılda yaptığını Japonya yüzyıla nasıl sığdırmıştı? Tarihçi Smith (1976), Japon modernleşmesinin köklerini 16.yy'da **Shogun**'ların yaptığı **toprak, tarım ve vergi** reformlarında buluyordu. Çatlak büyüsü, askeri feodallerin koyduğu ağır vergileri ödeyebilmek için, 250 yılda, üretimin verimliliğini iki-üç kat artırmaya başarmış; % 30 kentleşme, % 40 okur-yazarlık oranı ve gelişmiş işbölümüyle toplumu endüstri devrimine hazırlamıştı. Japonya değişiyordu. Ancak bu süreçte Batılının anlayamadığı türden bir süreklilik vardı. Diyalektik Batı bu süreklliği, **değişmezlik** gibi yorumlama yanlışına düşüyordu. Her gün her alanda kendini yenileyebilen bir ülkenin devrime ihtiyacı yoktu. **Shogun**'luğa son veren devrimci aydınlanmanın adı **"Meiji Restorasyonu"** idi. Değişmediği iki süreden Budha dinine göre de "hayat değişme"ydi. Böyle bir dinin nereşi, nasıl değiştirilebilirdi ki? Aslında, Mikado'nun küçük insanları koca Budhizm'i bile Japonlaştırmışlardı. (Güvenç 1995). Değişmez gibi görünen Japonya'da değişmeyen törelerden biri, bebek eğitimidir. Herşeyin büyük bir hızla değiştiği toplumda Japonlar, çocuğu, annesine, ailesine ve Japonya'ya bağlı duruma getiren temel kişilik (**tatami**) yapısını korumada başarılı görünüyorlar. Bir tarım gibi, sevgi ve saygıyla, ceza görmeden (onunu kalmadan) yetiştirilen çocuk, kendisini -Japon gibi değil de- "Japonya" gibi görür. "Ülkem bana ne verdi?" demez, "Ben ona ne yapabilirim?" diye sorar. Büyür gider, bu "on" (veta) borcunu ödeyememenin ezikliğinden kurtulamaz (Benedict 1966). Değişme süreci içinde böyle kişilik yapısının, bir ölçüde korunabilmiş olması, mucizeye çok yakışan, özgün bir Japon başarısı sayılabilir.

Japonya, değişti, değişiyor, kuşkusuz değişecek de, ama nasıl? Eskiyi atıp yerine yenisini koyarak değil de, bir ağacın **kambiyum zarı** gibi, taşıyıcı kültür varlığının çevresine yeni yaş halkaları ekleyerek. Yeninin altında ya da gerisinde yaşayan yapılar, Japonya'nın değişmediği yanılsamasına yol açar (Nakane 1970). Geyşa'larla çay içenler, kimonolu hostesslerle çığ balık yiyen turistler Japonya'nın değişmediğine tanıklık ederler.

Uygarlığı, "insanoğlunun doğaya egemenliği" gibi algılayan ve bununla övünen Batılının Japonya'yı anlaması hiç kolay olmadı. Japon insanının varlık ülküsü - **güçlü olanın seçilmesi değil**- Doğa ile birlikte varolmak, var kalmaktır. İşte Japon çağdaşlaşmasının **değişmeyen** birkaç ilkesi!

Kaynaklar

Befu, H. Japan, An Anthropological Introduction, Chandler, 1971

Benedict, R. Krizantem ve Kılıç, T.İş Bankası, 1966

Güvenç, B. Japon Kültürü, T. İş Bankası, 1995

Maraini, F. Japan: Patterns of Continuity, Tokyo, Kodansha, 1971

Nakane, C. The Japanese Society, Berkeley, 1970

Ozaki, R.S. The Japanese: A Cultural Portrait, Tokyo, Tuttle, 1978

Singer, K. Mirror, Sword and Jewel, N.Y., 1973

Smith, T.C. The Agrarian Origins of Modern Japan, Stanford, 1973

ve sonra da işini bilen Cizvit misyonerleriyle karşılaşması sonucunda olmuş. Japonlar Hristiyanlığa başlangıçta büyük bir hayranlık duymakla birlikte, bu dini benimsemeleri halinde derhal sömürgeleşeceklerini anlamış ve kapıyı hızla kapatmışlardır. Hele iki buçuk yüzyıl süren Tokugawa döneminde (1600-1850) Batılılaşma söz konusu bile olmamıştı. Ancak bu dönemde Batı'nın izlediği yol ve teknolojik gelişmeler yakından izlenmeye çalışılmıştı. Batı'ya yetişmek şarttı onlar için, direnmek anlamsızdı. İmparator Meiji'nin yönettiği yenileşme devrimiyle Japonya yaklaşık yüz yıllık teknoloji açığını kapatmaya girişti ve gerçekten yüz yıl içinde bunu başardı.

Modernleşmede elbette en önemli adım 2. Dünya Savaşı'nın biriminde atıldı. Amerika ve Japonya arasında savaş sonrası yapılan anlaşmalara göre Amerika Japonya'yı askeri savunma şabası içine alacak, Japonya da kaynaklarını askeri alanlar yerine tamamen ekonomiye yöneltecekti. Japonya'nın işgal ve yönetiminden sorumlu General Mc Arthur 1945 Kasım'ında Japon hükümetinden beş temel reform istedi. Sendikal özgürlük, kadınlara oy hakkı, serbest eğitim sisteminin kurulması, mutlakiyetçi siyasal rejimin ortadan kaldırılması ve ekonomik sistemin demokratikleştirilmesi. İşte Japon mucizesi denen olgu bu beş temel üzerine kurulmuştur.

Japonya, 1955 yılında, bir ülkenin genel zenginliğinin göstergesi olan kişi başına gayri safi milli hasılada (GSMH) savaş öncesi (1934-1936) yıllarındaki düzeyi yakaladı. 1955-1965 yılları arasında gerçekleştirdiği GSMH büyüme hızı o dönemde % 9,9 ile dünya rekorunu oluşturuyordu. 1959-1964 yılları arasında milli gelir iki katına çıkarıldı. Aslında bu orana on yıl içinde ulaşmak planlanıyordu. Bu oranlarıyla Japonya günümüzde, ABD'den sonra dünyanın ikinci büyük ekonomisine; Kuveyt, İsviçre ve Finlandiya'dan sonra ise kişi başına en yüksek milli gelirine sahip olan dördüncü devlettir.

Yüzyıllık bu teknoloji serüveni içinde Japonlar kendi kimliklerini korumayı bilmiş ve dışardan aldıkları yenilikleri hep kendi kültürlerine uyarlayarak kullanmışlardır. Doğal kaynaklarını en iyi biçimde değerlendirmeleri, bazı olanakların kötüye kullanılmasını önlemek için geliştirdikleri denetim sistemleri, suç oranının azlığı, gelişmiş ve sistemli şekilde çalışan kurumları sayesinde de Japonlar çağdaşlaşma yolunda hızla ilerlemişlerdir.

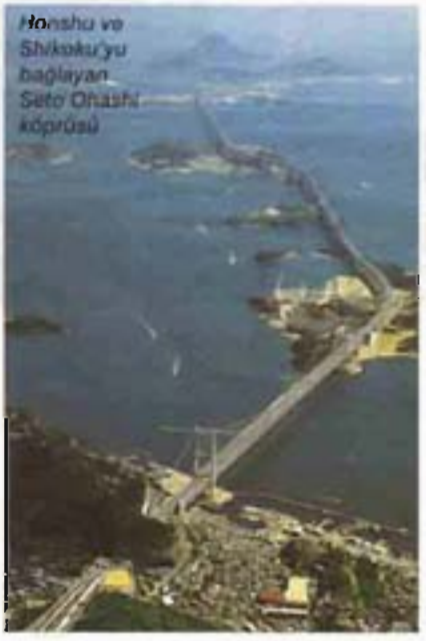
Bugünkü Japonya

Çok hızlı bir gelişme gösteren Japonya peki şimdi ne durumda? Batılı kaynaklar bu gelişmenin yavaşladığını, hatta gerilemeye yüz tuttuğunu belirtiyorlar. Örneğin, Japonya'nın gündemini sürekli işgal eden işsizlik sorunu var. İşsizlik oranı bugün % 3 dolaylarında. Türkiye açısından düşünüldüğünde komik sayılabilecek bu oran Japonya için bir yok; çünkü Japonya tam istihdama alışmış bir ülke.

Haftada 6 gün, günde 16 saat dinlenmeksizin çalışan Japonlar, özellikle gençler, artık bu kadar yoğun çalışmak istemiyorlar. Daha iyi ücret, daha fazla



Üretimde kullanılan robotlar



Honshu ve Shikoku'yu bağlayan Seto Ohashi köprüsü

ikramiye ve daha kısa çalışma saatleri talep ediyorlar. Savaşı yaşamış kuşak giderek yok oluyor, o yüzden eski geleneksel anlayışlar terkedilmeye yüz tutuyor. Belki de Japonlar artık bireyci olma isteğindeler. Gençler savaş kuşağı insanına "işkolik" olarak bakıyorlar ve o zamanki yoksulluktan o kadar uzaklar ki artık çok çalışmaya gerek olmadığını düşünüyorlar. Kadınlar ise iş hayatına giderek daha fazla katılıyorlar. İşgücünün % 40'ını bugün kadınlar oluşturuyor. Çalışan kadın da eski geleneklerin etkisinin azalması anlamına geliyor; çünkü çalışan kadın modern dünyada erkekle aynı pozisyona geliyor, ekonomik bağımsızlığını kazandıkça istediği gibi yaşıyor, görücü usulü evlilik azalıyor, istediği kişiyle evleniyor ve hatta evlenmiyor bile.

Grup psikolojisinin dışına çıkamayan Japonlar giderek bunalıma sürükleniyor, intihar oranları giderek artıyor. Toplumun esnek olmayışı ve aşırı sorumluluk duyguları bireyleri giderek strese sokuyor. Bir de gündelik yaşamı güçleştiren unsurlar var : aşırı kalabalık yüzünden işe gidiş gelişlerde trafikte yaşanan sıkıntı, evlerin küçük, dar ve kullanışsız olması, yeni ev edinmenin oldukça maliyetli oluşu gibi. En büyük sorun ise hayat pahalılığı. Bugün Tokyo'da bir konut yaklaşık 20 milyar TL; Tokyo dışında ise ortalama 16 milyarı buluyor. Üstelik bunlar genellikle 60-70 metrekareden büyük olmayan apartman daireleri.

Japonya'nın eleştirildiği diğer bir nokta ise AR-GE'ye fazla önem verme-


Dünyanın en kalabalık şehirlerinden biri olan Tokyo


Tokyo'daki oyuncak

meleri. Temel araştırmalar açısından Japonya'nın oldukça fakir olduğu, teknolojik açıdan bu kadar gelişmiş bir ülke olmasına rağmen yeterli bilim adamının bulunmadığı da yapılan eleştiriler arasında. Geçen on yıl içinde tabii bilimler alanında Amerikan bilim adamları 175, Almanlar 61 nobel ödülü almış. Japon araştırmacılarda ise bu sayı sadece 5. Japon hükümetinin AR-GE'ye ayırdığı bütçe, Amerikan hükümetinin AR-GE'ye ayırdığı bütçenin üçte biri. Bu nedenle AR-GE daha çok özel kuruluşlar tarafından yapılıyor. Bunun sakıncası yapılan AR-GE faaliyetlerinin kamuya fazla mal edilememesi. Esas sorun ise üniversiteli ve sanayici araştırmacıların birbirleriyle bağlantı kurmaktan sürekli kaçınmalarından kaynaklanıyor. Bunun da çeşitli sebepleri var. Örneğin, her iki tarafın da son derece kendini beğenmiş olması. Diğer yandan, ulusal laboratuvarlarda çalışan bilim adamları da özel laboratuvarlarda çalışanlarla işbirliği yapmaya pek hevesli değiller. Devlet üniversitelerinde ise durum daha kötü. Buralarda çalışan araştırmacılar devlet memuru olduklarından, dışarıda yaptıkları işlerden ücret alamıyorlar. Dolayısıyla dışarıda iş yapmaya hevesli olmadıkları ve işbirliğine yanaşmayacakları kolayca anlaşılabilir. Zaten ABD veya Avrupa ile kıyaslandığında Japon üniversiteleri daha katı ve hiyerarşik bir yapıya sahip olduklarından bürokrasi yoğun oluyor. Yaşlı fakülte başkanları araştırma programlarında ve yayınlanacak eserlerde karar mercileri durumunda. Genç araştırmacılar fazla teşvik edilmediği için, Avrupa veya Amerika'da teknisyenlerin yaptığı işlerden daha fazlasını yapamıyorlar. Bu durum da onların gelişmesini önlüyor. Bu nedenle, son yıllarda Japonya, yetenekli araştırmacılarından birçoğunu Amerikan üniversitelerine kaptırmış. Onların geri dönmesi için sadece daha fazla bütçe ayrılması yeterli çözüm olarak görülmüyor, bunun yanında bütçenin nasıl kullanıldığı da önemli.

Esas sorunun temeli ekonomiden kaynaklanıyor. "Japon ekonomisi bugün ne durumda ?" sorusunun cevabı eskisi kadar olumlu değil. Ekonomideki gerilemenin nedeni 1987'den sonra, bankaların tüketicilere, hizmet sektörüne, taşınmaz ticareti ve spekülasyonu yapan şirketlere açtıkları kredilerin, endüstri kurumlarına verdikleri kredileri aşması olarak açıklanıyor. 1988-1991 arasında yeni fabrikalara yapılan dev yatırımlardan sonra bir gerileme devrine girildi. 1992-1995 arasında GSMH yılda ortalama sadece % 0,6 artış gösterdi. 1990'ların başında devlet borçları 1 trilyon dolara vardı. 1990-1994 arasında ise otomobil üretimi neredeyse % 22 düşünce Nissan gibi endüstri devi kuruluşlar fabrika kapatmak zorunda kaldılar. Bu sorunlar karşısında işe koyulan ekonomistlerin çabalarıyla ufak da olsa ekonomide bazı iyileşmeler başladı. Örneğin geçen sene borsada % 0,9 oranında bir yükselme oldu. Buna rağmen bu oran 1989'daki oranın yarısının biraz fazlası.

Ekonomideki bazı iyileştirmelere rağmen geçmiş yılların izi çok kolay silinmiyor. Şirketlerin birçoğu ikramiyeleri, fazla mesai ücretlerini ve benzeri ödemeleri kestiler. Sony ve Toyota gibi dev kuruluşlar artık Japonya'da değil, işçi ücretlerinin daha ucuz olması ve pazara olan yakınlıklarından dolayı Çin, Güneydoğu Asya, Avrupa ve ABD'de yatırım yapmayı tercih ediyorlar. İşin daha da ilginç tarafı, Japonya'nın ithal ettiği televizyon setlerinin sayısı ihraç ettiğine oranla 2,5 kat daha fazla. Bunlar Malezya ve Tayland gibi ülkelerdeki Japon fabrikalarından ithal ediliyor. Toyota'nın araştırmasına göre 1998 yılında dünya çapında satacağı otomobillerin % 65'i Japonya dışında üretilmiş olacak.

1985 yılında dışarıya satılan renkli TV sayısı 13,4 milyonken, 1994 yılında bu sayı sadece 3,5 milyondu. Yabancı yatırımların sayısı ise giderek azalıyor. Uzmanlar Japon ekonomisindeki bu gerilemenin nedenini esas olarak 1950'den beri kullanılan metotların artık günümüze uyum sağlayamaması olarak açıklıyor.

Japonlar gerçekten bir mucize yarattılar. Bunu nasıl yarattıkları sorusuna verilecek cevap ise çok kesin değil. Kesin olan şey, onların dünyanın bütün toplumlarından farklı olduğu ve bu mucizeyi kültürlerinden, hayat anlayışlarından kaynaklanan çalışma azmiyle gerçekleştirdikleri. Ancak, onları ileri teknoloji düzeyine ulaştıran bu çalışma azmi artık mutluluk getirmiyor. Japon insanı giderek bunalıma itiliyor. Bugün Japonya dünyada intihar oranlarının en yüksek olduğu ülkelerden biri. İnsanüstü çabalarla gerçekleştirilen mucize, insanları yormaya başladı. Kültürü, tarihi ve teknolojisiyle incelemeye değer bir ülke olan Japonya'nın geleceği de incelemeye değer görünüyor.

Yaprak Renda


Japonya'nın en yüksek dağı Fuji

Konu Danışmanı: Murat Kadıoğlu

Kaynaklar

Silahlara Veda

Japonya'nın endüstriyel ve teknolojik gelişme açısından savaş sonrası durumuna bakıldığında iki unsur ayırt edilir: Dev askeri endüstrinin sivil endüstrilere dönüştürülmesi ve bu dönüşümün hızlandırdığı piyasa rekabeti.

2. Dünya Savaşı süresince Japonya, askeri endüstrinin ayakta kalmasını sağlayacak büyük bir güce sahipti. Japon mühendislerinin ve yetişmiş laboratuvar uzmanlarının neredeyse tamamı savunma endüstrisinde çalışıyordu. Kara ve deniz kuvvetleri çalışmalarını, askeri uçaklar, optik silahlar, radar ve askeri haberleşme üzerine yoğunlaştırmıştı.

1945 yılında savaş sona erdiğinde silah ve savaşla ilgili endüstriler, yerlerini sivil endüstrilere bırakmaya zorlandılar. Bazı küçük savunma güçleri dışında artık Japonya'nın askeri gücü kalmamıştı. Japonya'da silah ve askeri teknolojinin ihracı da yasaklanmıştı.

Geniş bir silah endüstrisine sahip olan devletlerin esas hedefi yüksek performanslı silahlar geliştirmek ve üretmektir. Üretilecek olan silah için önceden tahmin edilen bütçe üretim aşamasında az gelse bile, ordu, eğer bu silah hedefe tam uygunsa, bunun üretilmesi için bugün herşeyi göze alıyor. Sonuç olarak piyasa rekabetinin kuralları, herhangi bir şirketin hükümette tanıdıkları olması yüzünden işleyemez hale geliyor. Savunma endüstrilerinde çalışmakta olan mühendis ve bilim adamlarına, araştırmalarını yaparken bir anlamda açık çek veriliyor ve şirketler de bu buluşları kâra çevirmenin yolunu buluyorlar.

Sivil endüstrilerde piyasa rekabetinin kuralları daha sıkı işliyor. Üreticiler piyasa araştırması, AR-GE, ürün geliştirme ve satışlardan sorumlular. Mühendisler ve bilim adamları, araştırma harcamalarını AR-GE'ye ayrılan bütçe içinde yapmak zorundalar ve bu araştırmalar sonucunda şirkete verilecek bir kâr garantisi de bulunmuyor.

Savunma endüstrisini sivil endüstrilere dönüştürmek zorunda kalanlar için piyasa rekabetinin gerçekleri acı vericidir. Ancak bunun bir avantajı vardır, o da teknolojik yenilenmenin sivil piyasaya dahil edilmesi. Japon silah endüstrileri sivil endüstrilere dönüştürüldüğünde, hem fiyat politikalarında bir gelişme oldu, hem de kalite kontrol programlarının uygulanmaya başlamasıyla müşteri tatmini arttı.

Bilinçlenmede başlayan bu değişikliğin sürekli bir başarıya dönüştürülmesi gerekiyordu. Yüksek mühendislerden ve bilim adamlarından oluşan büyük bir ordunun teknolojik yenilenmeyi uygulamaya geçirmesi şarttı. Bu geçiş dönemi boyunca, savaş uçağı endüstrisinde çalışmış olan birçok mühendis, otomotiv endüstrisine geçti. Optik silah programlarında çalışanlar kamera endüstrisine, radar ve askeri haberleşmedekiler ise elektronik ve haberleşme endüstrilerine transfer oldu. Bu istihdamla ilgili dönüşümler Japonya'nın global rekabet gücünü çok olumlu yönde etkiledi.

Savaş sonrasının ilk yıllarında, ABD işgal kuvvetleri tarafından televizyon, radyo alıcısı ve yolcu taşıtlarının üretilmesine bazı kısıtlamalar getirilmişti. Eski savunma endüstrisi mühendisleri sivil piyasa fiyat politikasının, gelişmede ve başarılı bir performans göstermede vurucu nokta olduğunu anladılar. Bu noktada galipler ve mağluplar açıkça ortaya çıkıyordu. Buna rağmen, Japon mühendisleri sivil piyasada başarılı olabilmek için çok çalıştılar. Radar teknolojisinde çalışmış olan mühendisler eski bilgilerini elektron mikroskobu teknolojisini geliştirmek için kullandılar. Denizaltılarını yok etmekte kullanılan sonar teknolojisinde çalışmış olanlar aynı metotları balıkçılık okullarının kurulmasında kullandılar. Shinkansen adlı hızlı trenlerin aerodinamik tasarımları savaş uçağı mühendisleri tarafından gerçekleştirildi.

İşgal kuvvetleri 1951 yılında Japonya'yı terk ettiğinde, ülke kendi özel endüstrilerini güçlendirmeye hız verdi. Yatırımlar arttı, AR-GE hızlandırıldı. Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, Bilim ve Teknoloji Kurumu ve diğer hükümet kuruluşları güçlü bir şekilde teknolojik yenilenmeyi desteklemeye, AR-GE'ye bol kaynak ayırmaya, uzun dönemli düşük faizli krediler vermeye ve vergi muafiyetleri uygulamaya başladılar. Eğitim Bakanlığı yüksek öğrenimde bilim ve mühendislik konularına ağırlık verdi. Böylece, iş piyasasına giren bilim adamlarıyla mühendislerin sayısı arttı ve Japonya endüstriyel gelişmede giderek güçlenmeye başladı.

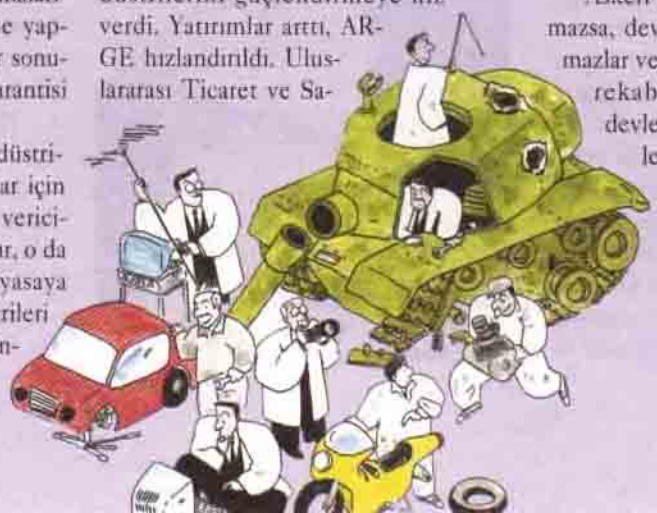
Bugün Japon endüstrileri yüksek kaliteli ve uygun fiyatlı mallar satıyor ve dünya ekonomisinin düzenli büyümesini sağlıyor. Savunma endüstrileri için geliştirilen teknolojilerin sivil endüstrilerde kullanılmasına iki işlevli teknoloji deniyor. Ancak, bu tür teknolojinin satışında sınırlamalar var.

İki işlevli teknolojiler, bugün en çok sıvı kristal ekranlar, HD televizyonlar (high-definition TV), VLSI (very large scale integration) hafıza ve sayısal kontrollü makine parçalarında kullanılıyor. Bu alanların Japon endüstrileri tarafından geliştirildiği düşünülürse, sivil endüstrilerin de teknolojide büyük gelişmeler sağladığı anlaşılmış olur.

Sivil endüstrilerin geliştirdiği teknolojik yenilenmeler aslında tüm toplumlar tarafından kullanılmalıdır. Bunun önemi, dünya ekonomisinin kalkınmasında ve toplumların hayat standartlarının yükseltilmesinde kendini gösterir.

Savunma endüstrisine aşırı önem verilmesi ekonomide büyük bir gerilemeye neden olur. Bunun en iyi örneği Sovyetler Birliği'nin çöküşünde görülmektedir. Bugün, eski Sovyetler Birliği'ni oluşturan devletler ve Doğu Bloku ülkeleri, endüstrilerini sivilleştirmeye ve piyasa ekonomilerine geçmeye çalışmaktadırlar. Eğer bu adımlar atılmazsa, dış ülkelerden ne kadar destek gelirse gelsin, bu devletlerin ekonomilerini düzeltmeleri mümkün değildir.

Askeri yatırımlar ciddi şekilde azaltılmazsa, devletler ticari açıklarını kapatamazlar ve sivil endüstrilerin uluslararası rekabet gücü gelişemez. Çünkü devletlerin en iyi kalite mühendisleri, bilim adamları ve uzmanları sivil endüstrilerden çok, savunma endüstrilerinde çalışmaktadır.



Hiroshi Inose
"Farewell to Arms", Look Japan, Mart 1993
Çeviri: Yaprak Renda

Uzakdoğulu Bir Türk Matematikçisi

Gündüz İkeda

Sıkça söylediğimiz bir sözdür: "Türkiye'de bilime yeteri kadar değer verilmiyor, yeteri kadar bilim adamı yetişmiyor." Yetişen birkaç iyi bilim adamımızın yabancı ülkelere gidip orada çalışmasıyla övünsek bile içimiz biraz burkulur. Türkiye'ye gelip yerleşmiş, çalışmalarını Türkiye'de sürdüren yabancı bilim adamlarından ise pek azımızın haberi vardır. Masatoshi Gündüz İkeda bu bilim adamlarından biri. 1960 yılından beri Türkiye'de olan Japon asıllı bu bilim adamı, 1964 yılında Türk vatandaşlığına geçer. Matematik dalında, Galois Teorisi üzerinde yaptığı çalışmalarla ünlenen İkeda, kendisinin ve Türkiye'nin adını yabancı ülkelerde başarıyla duyurur. Okuyacağınız yazı kendisini matematik ordusunun bir askeri olarak gören uzakdoğulu bir Türk matematikçisinin yaşam öyküsüdür.



"Ben, Masatoshi Gündüz İkeda, 25 Şubat 1926 tarihinde Japonya'nın Tokyo kentinde, bir sigorta şirketinin istatistik bölümü başkanı olan Junzo İkeda ile ev hanımı Yaeko İkeda'nın ikinci oğlu olarak dünyaya geldim."

Özgeçmişi ile ilgili ilk sözleri bu oluyor İkeda'nın. Gündüz İkeda, günümüzde matematikle ilgili çalışmalar akla geldiğinde öne çıkan matematikçilerimizden biri. "Annem kırk yaşındayken dünyaya gelmişim. Benden 16 yaş büyük bir ağabeyim vardı. O ağabeyime babam çok büyük ümitler bağlamış. Bütün olanakları tanırdı ona. O zamanlar maddi durumumuz iyiydi; ağabeyim hafta sonları tenise, at binmeye giderdi. Ağabeyim 24 yaşında bir kaza geçirerek öldü. Ağabeyim öldüğü zaman annem kırk sekiz, babam da elli üç yaşındaydı. Ağabeyim öldükten sonra babam ümitsizliğe düştü ve aşırı içki içmeye başladı. 4-5 sene içinde beyin kanaması geçirdi ve çalışamaz hale geldi. Ben büyüme çağındayken ailem sıkıntı içinde yıllar geçirdi. Ağabeyimin yaptığı gibi tenis oynamak, at binmek gibi lüks işlerle uğraşılan günler çok gerilerde kalmıştı. Derken Japonya ile Çin arasındaki ilişkiler bozuldu. Japonya 19. yüzyılda modernize olma çabası içine girmişti. % 100 olmasa da % 20-30 başarılı olmuştu diyebilirim. Bu başarı, beraberinde hammadde ihtiyacını doğurmuştu; bilhassa demir ve kömür gerekiyordu. Japonların iş çevresi askeri çevresiyle biraraya gelip bir nevi işbirliği yaptı ve öncelikle Mançurya işgal edildi. Tabii Çin bunu sakin karşılamamıştı ve dünya kamuoyu oldukça çalkalanmıştı o zamanlar. Japonya işi anlaşma yoluna götürebilirdi, ama ordu bu işi prestij meselesi haline getirmişti. Taviz vermelerinin savaşı kaybedecekleri anlamına geleceğini düşündüler. Benim sekiz yaşından sonram tam o kabus gibi zamanın başlangıcıydı. Bu arada ailevi durumumuz da kötüydü. Babam uzun süre yaşadı, ama yataktan fazla kalkamıyordu. O dönemde, şimdi tıp doktoru olan iki ablam da okulu bitirmemişlerdi. Böyle bir ortamda ben içine kapalı bir çocuk olmuştum. Arkadaşlarımla dışarı çıkıp oyun oynadığımı pek hatırlamam. Yalnız, çok kitap okuduğumdan, tıpkı kitaplardaki gibi bir çete kurmuştuk. Gizli şifrelerimiz vardı. Zamanımın % 99'unu evde kitap okuyarak geçirirdim. Babam istatistikçi olduğu için matematik kitapları vardı. 12-13 yaşlarında, ortaokula başladığım zamanlarda, babamın matematik kitaplarını okumaya başlamıştım. Tabi onları roman okur gibi okuyamıyordum, ancak biraz düşünerek anlayabiliyordum. Kimse bana yol göstericilik yapmadı, matematiği ben kendi kendime öğrenmeye başladım."



Gündüz İkeda, 1964 yılında Ege Üniversitesi Matematik Bölümü'nde.

Gündüz İkeda o sıralarda okuduğu ortaokuldaki öğretmenlerinden de sürekli matematik problemleri alarak bu konudaki bilgisini geliştirmeye çalışır. Matematik kitapları satın alıp okumayı da sürdürmektedir.

"Hocamın verdiği alıştırmalar vardı. Bana dedi ki eğer bu alıştırmalar

yetmezse başka kitaplar da alabilirsin. O günlerde Tokyo'da bir semt vardı; hâlâ var mı bilmiyorum, Kanda ismindeydi. Bu semtte bir cadde boyunca birçok kitapçı vardı. Ailemin durumu iyi olmadığı için bana her zaman para veremezlerdi; ama ben zaman zaman aldığım paraları biriktirirdim. Biriktirdiğim paralarla hafta sonları Kanda'ya gider matematik kitapları alırdım. O zamanlar Japonya'da popüler bilim dergileri de vardı. Bunlardan birinde, eskiden yaşamış matematikçilerin hayat hikâyeleri olurdu. Bunlar arasında Galois adında bir Fransız matematikçinin hayat hikâyesi de vardı. Onun matematik tarihinde çok önemli bir yeri olduğunu söyleyemem. Fakat genç yaşta ölmeden önce adını matematik dünyasında duyuracak işler yapmış. Ben Galois'nın yaşamının etkisinde kalmıştım. O sıralar ortaokulun 3. sınıfındaydım. Okulumuz seçkin bir okul olduğu için iyi bir kütüphanesi vardı. Kütüphaneye gittim ve Galois teorisi hakkında oldukça popüler dille yazılmış bir kitap buldum. Kütüphanedeki adama bu kitabı almak istediğimi söyleyince bana kötü kötü baktı ve 'Sen bu kitaptan bir şey anlamazsın' dedi. Hayır, anlarım dedim ve kitabı ödünç aldım. Ama kütüphane memuru haklıymış. % 70'ini anlamadım. Yine de Galois teorisinin neden bahsettiğini aşağı yukarı öğrenmiştim. Cebir'e bu şekilde bir giriş yaptıktan sonra Kanda'ya yeniden gittim. Ama bu sefer problem kitapları ya da dergiler değil yüksek matematikle ilgili kitaplar aldım. Bu tür kitaplar oldukça pahalıydı o zamanlar. Abstract Algebra ve Analytic Geometry adında iki kitap almıştım, eve gelince onları hemen masamın üstüne koydum. Babam hastaydı o zamanlar; evin dışına fazla çıkamıyordu, ama evin içinde dolaşabiliyordu. Birgün ben okuldayken odama gelmiş, kitaplarıma bakmış. O günlerde benim İngilizcem çok kötüydü, sürekli kırık not alırdım. Sanıyorum babam ortaokul öğrencisinin masasında Galois teorisinin, Abstract Algebra'nın ne işi var, İngilizce notları bu yüzden düşüyor diye bana kızmış. Okuldan eve geldiğimde kitaplarımın arasında babamın yazdığı bir not buldum: 'Sevgili oğlum, sen yalnızca matematik kitabı okuyorsun; biraz da İngilizce çalış.' İşte matematiğe başlamam böyle oldu. Ben üniversiteye başlamadan önce İkinci Dünya Savaşı başladı. Ben ortaokul 4. sınıfın son aylarını yaşıyordum. 8 Aralık'ta, çok iyi hatırlıyorum, Okulla ev arasındaki mesafe fazla değildi; yürüyerek yarım saat tutardı. Zaten o yıllarda Amerika Japonya'ya ambargo uyguladığı için petrol yoktu, onun için bütün arabalar petrol yerine bir nevi gaz kullanarak çalışırdı. Arabaların arkasına yolben benzeri bir aygıt konur, içinde odunlar olur, odunu kapalı mekan içinde yaktığınız zaman bir çeşit doymamış gaz çıkar ortaya. Onu benzin yerine motora yollayınca bir patlama yaratarak motoru işletmek mümkün olurdu. Bu şekilde işleyen arabalar dizel motorlara göre daha kuvvetsizdir, onun için yokuşa gelindiğinde insan yürüse daha çabuk ilerler. 8 Aralık 1940'ta okula giderken yürüyordum. Ağaçtan yapılmış bir çitin arkasında evler vardı. Birinin penceresi açıktı; oradan radyonun sesi geliyordu. Çok heyecanlı bir spikerin sesi duyuluyordu: 'Bu sabah erken saatlerde Japon Hava Kuvvetleri Hawaii Adası'nı bombalamış. Japon Deniz Kuvvetleri Amerikan Deniz Kuvvetleri'yle savaş haline girmiştir.' Çok heyecanlanmıştım; biraz da okul tatil olacak düşüncesindeydim. Okul müdürü bütün öğrencileri okulun bahçesine topladı ve bir nutuk çekti. Şöyle demişti: 'Siz önceye nazaran daha çok çalışmalısınız. Biz şimdi olağanüstü bir hale girmiş



Gündüz İkeda Türkiye'de ilk olarak çalışmaya başladığı Ege Üniversitesi Matematik Bölümü'nde.1965



Gündüz İkeda 1966 yılında misafir profesör olarak Hamburg Üniversitesi'nde bulunur. Bu dönemde oğlu Sinanla birlikte



Matematik dışında da okumaya zaman ayıran İkada'nın ilgi alanlarının başında tarih geliyor.



Gündüz İkeda, eşi Eemel İkeda ve Cahit Arf'la birlikte Silivri'deki Matematik Araştırma Merkezinde, 1986.



Gündüz İkeda ve J. Neukirsch, Oberwolfach'ta bulunan Matematik Araştırma Merkezi'nde, 1987

bulunuyoruz. Çalışmalarınızı daha da yoğunlaştırmalısınız.' Tabii biz o dönemde çocuktuk ve okulun tatil olmasını istiyorduk.

Japonya'da eskiden 20 yaşına gelen herkes askere alınırdı. Ama bir sene öncesinden sağlık kontrolü yapılır. Ben de ona katıldım. Bütün kontroller bitti, ben komutanın karşısına çıktım. Bana üniversitede hangi branşla uğraşacaksın diye sordu. Ben de matematikçi olmayı düşünüyorum diye yanıt verdim. Matematik ne işe yarar diye sordu. Tatbiki matematik birçok aracın yapımında, örneğin gemi yapımında kullanılır dedim. Biraz düşündü. Sen sağlıksızsın dedi. O zamanlar askere gidecekleri 1. sınıf, 2. sınıf diye ayırırlardı. 1. sınıf hemen askere gider, 2. sınıf çok gerekmedikçe gitmezdi. Ben 2. sınıfa girdim. Üniversiteye gitmeden önce annem bana 'Hangi bölüme gireceksin?' diye sordu. Ben matematikçi olacağım dedim. Halk arasında yaygın bir görüş vardır; matematikçi, teorik fizikçi çok para kazanamaz diye bilinir. Ayrıca matematik bölümüne girmek de pahalı bir işti. Annem bana bunları söyledi, 'Evet girmek istiyorsun ama nasıl geçineceksin?' dedi. Benim babam istatistikçiydi ya, bana da istatistikçi ol dendi. Hayır dedim ben matematikçi olacağım. Matematik bölümüne girdim. Bu arada savaş son hızıyla devam ediyordu. Üniversitedeki hocalarımdan biri şöyle söylüyordu: 'Japonya, Amerika ile bu savaşı sürdürürse sonuç kesinlikle Japonların aleyhine olur. Onun için, iyi bir darbe indirdikten sonra biran evvel diplomatik bir anlaşma yoluna gitmeliyiz. O sıralar Japonya'da asıl durumu bilen kişilerin hepsi böyle düşünüyordu. Fakat ordu bunu prestij meselesi yaptı. Ordu Çin'e girmiş, çeşitli şehirleri almış, Singapur ve Tayland'da da başarılar sağlamıştı. Bu arada çekilmenin prestijlerini sarsacağını düşündüler. Bundan dolayı hem diplomatik çalışmalar yapılmadı hem de barış isteyenler Avrupa, Amerika yanlısı liberaller olarak gösterildi. Genel olarak ekonomik sıkıntılar da yaşandı Japonya'da. Üstelik kazanılması mümkün olmayan bir savaş için uğraşıyorduk. Ben savaş boyunca askere çağrılmadım. Bu, hem ben 2. sınıf olduğum için oldu hem de o dönemde bilim ve teknoloji üzerine çalışan hocaları ve öğrencileri askere çağırmadılar. Bu politika Japonya'da teknoloji üzerine çalışan insanları kaybetmemek açısından çok yararlı oldu."

Masatoshi İkeda, 1948 yılında Osaka Üniversitesi Matematik Bölümü'nde lisans öğrenimini tamamlar ve "Rigaku-Shi" (B.S.) derecesini alır. Bunun hemen ardından aynı üniversitede lisans üstü öğrenimine başlar. 1953 yılında "On Absolutely Segrega-

Gündüz İkeda'nın Basılmış Eserleri

1. Supplementary remarks on Frobenius algebras (together with T. Nakayama). Osaka Math. J. Vol. 2, 1950
2. Some generalizations of quasi-Frobenius rings. Osaka Math. J. Vol. 3, 1951.
3. A characterization of quasi-Frobenius rings. Osaka Math. J. Vol. 4, No. 2 1952
4. On a theorem of Kaplansky. Osaka Math. J. Vol. 4, No. 2, 1952.
5. On a theorem of Gaschütz. Osaka Math. J. Vol. 5, No. 1, 1953
6. On Volldecatrings. Scientific Reports of the Southern College, Osaka Univ., Vol. 1, 1953.
7. On absolutely segregated algebras. Nagoya Math. J. Vol. 6, 1953.
8. On algebras with vanishing n-cohomology groups (together with T. Nakayama and H. Nagao). Nagoya Math. J. Vol. 7, 1954.
9. On some properties of quasi-Frobenius and regular rings (together with T. Nakayama). Proc. AMS, Vol. 5 No.3, 1954.
10. Note on generalized quotient algebras (together with T. Yoshii). Proc. Japan Acad., Vol. 30, No.3, 1954.
11. Cohomology theory for associative algebras (together with T. Nakayama and H. Nagao). Proc. of International Symposium on Algebraic Number Theory, Tokyo-Nikko, 1955.
12. On the dimension of modules and algebras I (together with S. Eilenberg and T. Nakayama). Nagoya Math. J. Vol. 8, 1955.
13. Über die Existenz eigentlicher galoischer Körper beim Einbettungsproblem für galoische Algebren. Mitteilungen Math. Sem. der Univ. Hamburg, Band 24, 1960.
14. Schiefkörper zweiflachen Ranges über dem zentrum. Osaka Math. J. Vol.4, No. 1, 1962.
15. Über die reinverlichtbare Produkte der Schiefkörper. Scientific Reports of Faculty of Sciences, Kyu Univ., No. 8, 1962.
16. On crossed products of a sfield. Nagoya Math. J. Vol. 22, 1963.
17. On a generalization of the exponent theorem of W. Gerstehaber. Scientific Reports of Faculty of Sciences, Kyu Univ., No. 11, 1963.
18. Zum Endomorphismenring Neukirchen von Garbenfeld. J. reine u. angew. Math., Band 216, 1964.
19. Some inequalities for Bernoulli's polynomials and related functions. Monatshefte f. Math. Band 68, 1964.
20. Über die elementäre nichtkommutative Ringe. Nagoya Math. J. Vol.27, 1966.
21. Über die maximalen Ideale einer freien assoziativen Algebra. Mitteilungen Math. Sem. Univ. Hamburg, Band 33, 1969.
22. On the best approximation property in non-archimedean normed spaces (together with M. Hukuhara). Indagationes Mathematicae, Vol. 33, No. 1, 1971.
23. Division rings with anti-automorphisms. J. of Algebra, Vol. 19, No.4 1971.
24. On the extensions of Artin representations. Annual Reports of the Research Unit for Pure Mathematics, TUBITAK, 1971.
25. Chain conditions on Witt rings and orderings on fields. J. Pure and Appl. Sciences, Middle East Tech. Univ. Vol No.3, 1972.
26. A generalization of the Hasse-Arf theorem. J. reine u. angew. Math. Band 252, 1972.
27. On generalized Clifford algebras (together with C. Kaçı). J. of Algebra, Vol. 23, No.1, 1972.
28. On the automorphisms of the Galois group of K. Annual Reports of tch Research Unit for Pure Mathematics, TUBITAK, 1973.
29. On the commutator ideal of certain rings (together with G. Kaçı). Archiv der Math. Vol. 25, 1974.
30. Nilpotency indexes of prime G^*-algebras. Ber. Faculté des Sciences d'Univ. d'Istanbul, Vol. 40, 1975.
31. On the group automorphisms of the absolute Galois group of the rational number field. Archiv der Math. Vol 26, 1976.
32. On the completeness of the absolute Galois group of the rational number field (Automorphisms of). Archiv der Math., Vol. 26, 1975.
33. On the completeness of the absolute Galois group of the rational number field. J. reine u. angew. Math. Band 292, 1977. (Uchida (Japanese), Iwanowa (Princeton))
34. Cahit Arf's contributions to Algebraic Number Theory and related fields. Middle East Tech. Univ., 1990.
35. On the higher derivations of commutative rings (together with Abe Syunichi). Math. J. Okayama Univ., Vol.29, 1987.
36. Integral elements annulated with respect to polynomial self-maps. Turkish J. Math. Vol. 16, No.3, 1992.
37. On the Euclidean kernel. Turkish J. Math. Vol. 17, No. 2, 1993.

ted Algebras" adlı takdim teziyle birlikte altı çalışmasını daha sunarak Osaka Üniversitesi'nden "Rigaku Hakushi" (Ph. D.) unvanını alır.

"1948 yılında Matematik Bölümü'nden mezun olduktan sonra 1953 yılında doktoramı tamamladım. Doktora sistemi memleketten memlekete değişiyor. Japonya'daki sistem tam olarak Ph. D. gibi değil. Ph. D.'de bir tez verip unvanı alırsınız. "Rigaku-Hakushi" unvanı içinse muayyen bilginizin olması gerekiyor. Geçmişte yaptığınız çalışmaların da birini ya da birkaçını göstererek unvan alabilirsiniz."

İkeda, 1954 yılında Yukawa bursunu kazanarak Nagoya Üniversitesi Matematik Bölümü'nde cebirsel sistemlerin cohomoloji teorisi üzerine araştırmalar yapar. 1955 yılında ise Osaka Üniversitesi Matematik Bölümü'nde "Koshi" (okutman) olarak çalışır. 1957 yılında Aleksandr von Humboldt Vakfı'ndan araştırma bursu kazanarak, Hamburg Üniversitesi Matematik Bölümü'nde sayılar teorisi üzerine, özellikle de Galois genişlemelerinin yerleşme problemi hakkında araştırmalar yapar.

"Ben küçük yaştan beri sayılar teorisi üzerine çalışmayı istiyordum. Hamburg'ta sayılar teorisi üzerine çalışan Hasse adında biri vardı. 1957 yılında Hamburg'a gittim ve iki yıl orada kaldım."

Masatoshi İkeda ileride evleneceği eşi Emel Ardor ile Hamburg'ta tanışır. "Emel Hanım biyokimyacıydı. Onunla aynı bursu aldığımız için bazı toplantılarda biraraya gelme şansımız oldu. Bu şekilde tanıştık ve anlaştık. Ben onunla birlikte Türkiye'ye geldim. İlk başta çok sıkıntı çektim. Türkçe bilmiyordum. Ayrıca Emel Hanım'ın annesi ve babası onunla evlenmeme razı olmadılar. Haklıydılar tabii, tanımadıkları bir Japon, kızlarıyla evlenmek istiyor... 1960 yılında Türkiye'ye geldiğimde bir süre işsiz kaldım. Zaten Türkiye'ye gelmek için vize almak gerektiğini ve çalışma izni olması gerektiğini de bilmiyordum. Ailesi bana sen Türk olacaksın ve Türk ismi alacaksın dediler, kabul ettim. 1964 yılında Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı oldum. Emel Hanımla evlendim ve mahkeme kararıyla adıma "Gündüz" adını ilave ettim. Ben Hamburg'ta Emel Hanım'la birlikte Türkiye'ye gideceğimi söyleyince Hasse 'Türkiye matematik yönünden bir köydür.' demişti 'Senin buradaki pozisyonun iyi, gitme.' Beni fikrimden caydıramayacağını görünce dedi ki: 'Sen mademki Türkiye'ye gitmek istiyorsun, benim İstanbul'da Cahit Arf adında bir tanıdığım var, ona muhakkak git.' Ben Cahit Bey'i görmeye gittim ve bu şekilde tanışmış olduk. İstanbul'da Robert Kolej'de kalmam söz konusu olmuştu, ama benim orada bir düzenim yoktu, tek başıma zorluk çekeceğimi düşündüm. O sıralarda Emel Hanım Ege Üniversitesi'nin o dönemki rektörüyle konuşmuş. O da, yeni kurulması düşünülen Fen Fakültesi için gelsin bizimle çalışsın demiş. Tabii Türkiye'de düşünülen şeyler hemen olmuyor. Ben bir yıl bekledim. 1965 yılında T.C. Üniversiteler kanuna göre doçentlik sınavını kazanarak Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü'ne kadrolu doçent olarak atandım. O bir yıl içinde bana öğrenci bursu verdiler. Ayda 75 liraydı ve o yıllarda da pek fazla bir para değildi."



İkeda ailesi, küçük oğulları İlhan'ın mezuniyet töreninde Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde, 1989.



Gündüz İkeda, oğulları Sinan ve İlhan'la birlikte, 1989

Gündüz İkada, 1966 yılının bahar sömestrinde Hamburg Üniversitesi'nce davet edilir ve "Galois cebirleri" ve "Sayı cisimlerinin yerleşme problemi" adı altında dersler verir. 1967 yılında Türkiye'ye döndüğünde Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü'ne profesör olarak atanır. Aynı yıl "Teorik Matematik" kürsüsünü de kurar. O dönemde Cahit Arf, Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne geçmiştir ve ODTÜ'yü matematik alanında kuvvetlendirmek isteğindedir.

"Cahit Bey, 1967 yılında iki kere Ege Üniversitesi'ne beni ziyarete gel-

di. ODTÜ'de çeşitli olanaklarımız var, sen de ODTÜ'ye gel dedi. O günlerde ODTÜ, klasik üniversitelerden farklı olarak işliyordu; şimdiki Bilkent gibiydi. Kütüphanesine istediği dergiyi ve kitabı alıyordu. Ben peki dedim, ama Ege Üniversitesi benim gitmeme hemen peki demedi. O yüzden bir yıl ODTÜ'de Ege Üniversitesi'nden izin alarak misafir profesör olarak çalıştım."



Gündüz İkeda, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde çalışma arkadaşı Ersan Akyıldız'la beraber, 1996

1969 yılı, İkeda'nın Alman matematikçi Neukirsch ile tanışması açısından önemlidir. Almanya'nın Kazanorman bölgesinde bulunan Oberwolfach kentinde "Matematik Araştırma Merkezi"nde her yıl düzenlenen toplantılardan biri, o yıl ünlü Alman matematikçi Hasse tarafından organize edilmektedir ve "Sayılar Teorisi" ile ilgilidir. Cahit Arf'la birlikte katıldığı bu toplantıda İkeda, Neukirsch ile tanışma fırsatı bulur. " O yıllarda Neukirsch adlı bir matematikçi Bonn Üniversitesi'nde doktora tezini yeni bitirmişti. Çok güzel, çok ilginç bir tezdi ve açık bir problem içeriyordu. Oberwolfach'a gidince onunla tanıştık; bize tezinin bir kopya-

Prof. Dr. Gündüz İkeda'nın Bilimsel Etkinlikleri

Mehpare Bilhan
Prof. Dr. ODTÜ, Matematik Bölümü

Profesör Gündüz İkeda'nın matematik literatürüne katkıları, henüz doktora öğrencisi olduğu 1950 yılında başlamaktadır. Cebirin büyük isimlerinden Nakayama ile birlikte yayınladığı ilk makalesi Frobenius ve quasi-Frobenius cebirlerinin sınıflandırması üzerindedir. Daha sonra yaptığı çalışmalarda bu sonuçları geliştirmiş ve yenilerini eklemiştir. 1952'de Kaplansky'nin bölümü hakkalarda komütatiflik ile ilgili bir teoremini genelleştirmiş ve onun uygulaması olarak Herstein'ın 1951'de yaptığı bir tahmini yarı-basit halkalar için kanıtlamıştır. Bu arada Gaschütz'ün 1952'de grup halkaları için verdiği bir teoremi Frobenius cebirlerine genelleştirerek Temsil Teorisi literatürüne "İkeda operatörü" adıyla kaynak olmuştur. 1953'de ikinci kohomoloji grupları sıfır olan cebirlerin yapısını incelemiş ve bunu Hochschild'ın 1945'te verdiği biçimden daha kullanışlı bir biçime getirerek doktora tekdim tezi olarak diğer altı çalışmasıyla birlikte sunmuştur. Bu parlak tezden sonra 1954-1955 yıllarında Nakayama ve Nakayama çevresinde bir cebir ekolü oluşturan Nagao, Yoshi, Eilenberg gibi cebircilerle birlikte sıralı halinde konuyu geliştiren makaleler yayınlamıştır.

Bu arada 1955 yılında Tokyo'da dünyanın en ünlü isimlerinin katıldığı bir Cebirsel Sayılar Sempozyumu yapılmış ve bu, Prof. İkeda'nın geleceği üzerinde çok etkili olmuştur. O zamana kadar halkalar, modüller ve cebirler üzerinde çalışan ve 12 çalışma yayınlayan Profesör Gündüz İkeda'nın ilgisi Cebirsel Sayılar Teorisine kaymıştır. Alexander von Humboldt Vakfının bursuyla 1957-1959 yılları arasında Hamburg'a giden Prof. İkeda, burada 20. yüzyılın Sayılar Teorisine damgasını vurmuş olan Hasse'nin yanında bu teorisi ve özellikle Galois genişlemelerinin yerleştirme problemi üzerinde çalışmaya başlamış ve 1960 yılında yayınladığı bir çalışması yerleştirme problemine başvurulan önemli bir referans oluşturmuştur.

1960 yılında, böyle bir çalışmadan sonra Türkiye'ye gelen Prof. Dr. İkeda, Ege Üniversitesi'nde o zaman kurulması düşünülen Fen Fakültesi'nin açılışına kadar, aynı Üniversitenin Tıp Fakültesinde 1963 yılına kadar istatistik uzmanı olarak çalışmıştır. 1964 yılında Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olan G. İkeda, 1965 yılında Ege Üniversitesi Matematik Bölümünde doçentliğe ve 1967 yılında aynı bölümde profesörlüğe yükselmiş ve Teorik Matematik Kürsüsünü kurmuştur. Bu dönemde yayınladığı yedi çalışma ile hem halkalar ve cebirler, hem de cebirsel sayılar teorisine önemli katkılarını paralel olarak sürdürmüştür. Özellikle Grunwald varlık teoremi (1963) ile yine yerleştirme problemine önemli bir katkıda bulunmuştur.

1964'te Turan eşitsizliği olarak bilinen eşitsizliği Bernoulli polinomları ve Riemann zeta-fonksiyonu açısından incelemiş, 1966'da komütatif olmayan halkalar üzerinde önemli bir çalışma yayınlamıştır. Ege Üniversitesi Matematik Bölümü'nde bulunduğu bu süre içerisinde, bugün matematikte aktif olarak çalışan çok sayıda doktora öğrencisi yetiştirmiştir. 1966 yılı bahar döneminde "Galois genişlemeleri ve sayı cisimlerinin yerleştirme problemi" konusunda dersler vermek üzere Hamburg Üniversitesi'ne davet edilmiştir.

1969 yılında ODTÜ Matematik Bölümü'ne profesör olarak gelmiştir. Hem halkalar ve komütatif cebir, hem de cebirsel sayılar teorisinde aktif çalışmalarını paralel yürütmeye devam ederek, 1969-1977 döneminde çoğunluğu önde gelen dergilerde onüç makale yayınlamış, doktora öğrencileri yetiştirmiş, 1970-1973 yılları arasında ODTÜ Matematik Bölümü'nde kurulmuş olan ve TÜBİTAK tarafından desteklenen Pür Matematik Araştırma Ünitesinin başkanlığını yapmış, 1970-1971 ve 1972-1974 yılları arasında TÜBİTAK Temel Araştırma Grubu üyesi olarak çalışmıştır. Bu dönemdeki çalışmaları cebir ve sayılar teorisinin değişik alanlarına dağılmış kapsamlı çalışmalardır. Sayılar Teorisindeki en önemli çalışması 1975-1977 arasında yayınlanmış olan rasyonel sayı cismi Q'nun mutlak Galois grubunun tamlığı üzerinde yapmış olduğu çalışmadır. Bu çalışması Sayılar Teorisine çok önemli bir katkıdır ve bunun üzerine konunun uzmanları olan Hasse, Neukirch, Geyer ve Frey'in katılımıyla 1975 yılında Silivri'de bir Sayılar Teorisi Sempozyumu yapılmış ve konu tartışılmıştır. Bu da Prof. İkeda'nın Türk matematiğine yaptığı çok değerli hizmet ve katkılarının en somut örneklerinden biridir.

1976-1978 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi'nde çalışmış ve dört doktora öğrencisi yetiştirmiştir. 1978 yılında tekrar ODTÜ'ye dönmüş ve 1979 yılında Cebir ve Sayılar Teorisine katkılarından dolayı TÜBİTAK Bilim Ödülü almıştır.

1985-1986 yılları arasında Yarmouk Üniversitesi'nde bulunduğu sırada komütatif halkalar üzerinde yüksek mertebeli türevler üzerinde, 1990-1991 ve 1992-1993 yılları arasında Doğu Akdeniz Üniversitesi'nde tamlık bölgeleri ve Euclid bölgeleri üzerinde çalışmıştır.

Eylül 1993'te TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Matematik Bölümü'nde çalışmaya başlaması yeni bir dönemin başlangıcı olmuştur. Burada TÜBİTAK Diskret Matematik Ünitesini kurmuş, şifreleme ve kodlama teorisi üzerinde aktif bir çalışma başlatmıştır. Bu çalışmaların Türkiye'ye yansımaları beklenmektedir. Türkiye Bilimler Akademisi üyesi olan Prof. Dr. Masatoshi İkeda'nın yukarıda değinilen çalışmalarından da anlaşılacağı gibi, ülkemize geldiği 1960 yılından bugüne dek son derece aktif bilimsel hayatı ve özverili çalışmaları ile Türk matematiğine ivme kazandırmış, çalışma grupları oluşturmuş, önder olmuş, matematikteki yenilikleri ve uygulamaları yakından izlemiş, çevresini yönlendirmiş ve aktif görevler almıştır.

Türk Matematikçileri adına, sevgili Hocamız Prof. Dr. Gündüz İkeda'ya en içten teşekkürlerimizi ifade etmekten kıvanç duyuyorum.

sını verdi. Türkiye'ye döndükten sonra Neukirsch'in tezinde yer alan o problem üzerinde çalışmaya başladım. Neukirsch'in açık bıraktığı bu problemle ilgilenen matematikçilerin sayısı fazlaydı ve hepsi de ilk olarak çözmek istiyordu. Uzun bir zaman geçtikten sonra bu problemi ilk olarak ben çözdüm."

Gündüz İkeda 1969 yılında Ege Üniversitesi'nden ayrılarak ODTÜ'ye geçer. 1970-1973 yılları arasında ODTÜ Matematik Bölümü'nde kurulmuş olan ve TÜBİTAK tarafından desteklenen Pure Matematik Araştırma Ünitesi'nin başkanlığını yapar. Bunun yanında 1972-1974 yılları arasında TÜBİTAK Temel Araştırma Grubu üyesi olarak çalışır. 1971 yılında San Diego Eyalet Üniversitesi'nde misafir profesör olarak komutatif cebir ve Galois teorisi üzerine bir yıl dersler verir. İkeda, 1976 Eylül ayında Hacettepe Üniversitesi Matematik Bölümü'ne geçer ve 1976-1978 yılları arasında burasın bölüm başkanlığı görevini yürütür. 1978 yılında ise yeniden ODTÜ'ye döner. Gündüz İkeda, çocukluğundan beri sayılar teorisine karşı olan ilgisinin ödülünü 1979 yılında alır. Bu, TÜBİTAK Bilim Ödülü'dür ve Cebir ve Sayılar teorisi üzerindeki katkılarından dolayı ona verilmiştir. Gündüz İkeda, 1984 yılı sonbahar sömestri ile 1985-1986 yılları arasında Ürdün'e çağrılır ve Yarmouk Üniversitesi Matemetik Bölümü'nde misafir profesör olarak çeşitli konularda lisans ve lisansüstü dersler verir. 1988 yılının Temmuz ayından Eylül ayına kadar Almanya'da, Oberwolfach'da bulunan İkeda, Alexander von Humbold Vakfı'nın verdiği bursla burada bulunan Matematik Araştırma Merkezi'nde araştırmalar yapar. 1992 yılında ODTÜ'den emekli olmaya kadar çeşitli yabancı üniversitelerde dersler veren İkeda, 1993 yılından beri de TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde çalışmalarını sürdürmektedir.

Masatoshi Gündüz İkeda bilime bakışını ise şu şekilde ifade ediyor: "Bilim adamları oldukça dar bir konu üzerinde çalışıp, yazıyor ve böylece bilimin tamamı hakkında geniş görüş



Gündüz İkeda, 1964 yılından beri evli olduğu eşi Emel İkeda ile evlerinde, 1989.

açısına sahip olamıyor genelde. Mesela Japonya'da bir deyiş vardır: "Av peşinde koşan avcı dağı göremez." Bu bilhassa 20. yüzyıldaki matematik için geçerli. Matematik öylesine genişledi, öyle çok branş doğdu ki, matematikçiler matematik hakkında genel bir görüş sahibi olamıyor; hatta denilebilir ki kendi branşı dışındaki şeyi anlamıyor. Tabii bazı matematikçiler kendi branşlarına yakın şeyleri anlarlar. Ama genelde o kadar konsantre olmuşlar ki, başka şeyleri anlamıyorlar ve anlamadıkları için onu küçümsüyorlar ya da bazen çok büyütüyorlar. Bilimler arasında bir iletişimsizlik oluyor. Bunun ortadan kalkması gerekiyor."

Gündüz İkeda matematikçilerin tanımını da şöyle yapmaktadır: " İki grup matematikçi vardır: Birinci grupta somut problemler üzerinde metod geliştirip çözmeye çalışan matematikçiler yer alır. Bunları bir ordunun askerlerine benzetebiliriz. Bir de daha büyük işler yapan, teori geliştiren generaller vardır. Bir konuşmamda Cahit Arf için 'O, ikinci sınıf matematikçilerdendir.' demiştim. Yanlış kelime kullandım tabii; sanki Cahit Arf ikinci sınıf matematikçidir demişim gibi anlaşıldı. Oysa ben Cahit Arf'ın teori geliştirenler arasında olduğunu söylemek istemiştim. Ben bir matematikçi olarak daha ziyade asker sayılırım. Somut problemler üzerinde çalışmaya alıştım. Ama bir savaş yalnızca generallerle kazanılmaz öyle değil mi?"

Evli ve iki oğlu olan Gündüz İkeda, boş vakitlerinde ise tarih ve arkeoloji üzerine kitaplar okuyor. Türkiye ve Türk matematiği O ve onun gibiler sayesinde bir köy olmaktan kurtulacaktır.

Bu yazının hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı sayın M. Gündüz İkeda'ya, sayın Mehpare Bilgin'e ve Türkiye Bilimler Akademisi'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Gökhan Tok

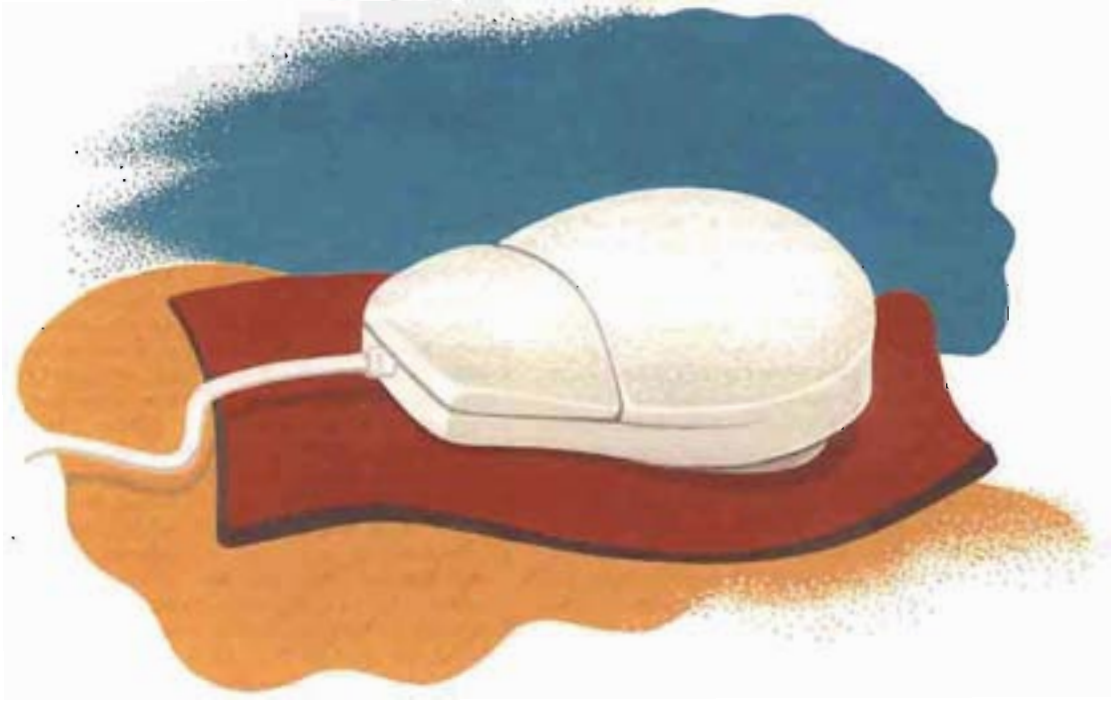


Leasing yapılmaz!



2 trilyon TL kayıtlı, 1 trilyon TL
ödenmiş sermayesi bulunan Vakıf Leasing
bir VakıfBank kuruluşudur

Leasing yapılır...



Siz de işletmenize mouse çevikliğini, mouse hızını kazandırmak istiyorsanız; finansal sorunları dert etmeyin. Vakıf Leasing, her türlü iş ya da üretim aracının finansmanını sizin için sağlıyor. Vakıf Leasing'te seçeneğiniz çok: Konfeksiyon makineleri, hava ulaşım taşıtları, bilgisayar, otomobil... Kısacası, işletmenizi kurarken ya da büyütürken ihtiyaç duyabileceğiniz her türlü iş ya da üretim aracına, "leasing" yoluyla kolayca sahip olabilirsiniz. Ödeme koşulları mı? Ödeme koşullarını dert etmenize gerek yok. Çünkü Vakıf Leasing'te, ödeme koşullarını siz belirlersiniz. Nakit akışına göre, zorlanmadan, sıkıntıya düşmeden... Siz de Vakıf Leasing'e gelin, ihtiyacınız olan iş ya da üretim aracının kolayca sahibi olun.

VAKIF LEASING
VAKIF FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Merkez: Tel: (0212) 252 96 31 (5 Hat) Faks: (0212) 252 96 30 **Ankara:** Tel: (0312) 419 01 55 (5 Hat) Faks: (0312) 419 01 50 **Bursa:** Tel: (0224) 223 76 13 (3 Hat) Faks: (0224) 233 25 93
Gaziantep: Tel: (0342) 234 05 01 Faks: (0342) 233 99 87 **İzmir:** Tel: (0232) 441 69 89 (3 Hat) Faks: (0232) 482 09 89 **Ankara VakıfBank Finans Market:** Tel: (0312) 468 83 70 (5 Hat) Faks: (0312) 468 83 78 **İstanbul VakıfBank Finans Market:** Tel: (0212) 252 59 00 (10 Hat) Faks: (0212) 251 94 54 **İzmir VakıfBank Finans Market:** Tel: (0232) 446 29 00 (20 Hat) Faks: (0232) 446 15 52



Nasıl Başlamalı?

Birçok insan, amatör astronomiye başlamak için gereken tek şeyin bir teleskop olduğunu sanmaktadır. Bu tamamen yanlış bir düşüncedir. Gökyüzünü yeterince tanımadan, teleskobun size hiçbir yararı olmayacaktır. Birçok amatör astronom, teleskoba ihtiyaç duymadan, çıplak gözle ya da basit birer dürbünle gözlemlerini sürdürmektedir.

Gözlemlere başlamak için ihtiyacınız olan tek şey, basit bir yıldız haritasıdır. Başlangıçta bizim her ay verdiğimiz haritalar yeterli olacaktır. Haritanın kenarları, etrafınızı saran ufuk çizgisini simgeler. Haritanın üzerinde işaretlenmiş olan yıldızların büyüklükleri, parlaklıklarıyla doğru orantılıdır. Öncelikle, haritada işaretlenmiş olan parlak yıldızları gökyüzünde bulmaya çalışın. Gökyüzündeki parlak ve sönük yıldızlar arasındaki parlaklık farkı, harita üzerinde işaretlenmiş olduğundan çok daha fazladır. Eğer ışık kirliliğinden yeterince uzak biryerde değilseniz, haritada işaretlenmiş sönük yıldızlar tamamen görünmez olurlar.

Parlak yıldızların oluşturduğu ve takımyıldız olarak adlandırılan şekiller, gökyüzünün bir anlamda coğrafyasını oluştururlar. Vega, Capella, Arcturus ve Altair gibi çok paklak yıldızları tanıdıktan sonra, yavaş yavaş takımyıldızları tanımaya başlayın. Takımyıldızları da tanıdıktan sonra, artık açık ya da küresel yıldız kümeleri, bulutsular gökadalar ve benzeri birçok gökcismini tanımanın da vakti gelmiş demektir.

M31 Andromeda Gökadası

Messier Kataloğu'nun 31. cismi olan Andromeda Gökadası, çıplak gözün görebildiği en uzak ve en büyük gökcismidir. Bizim gökadamız Samanyolu'na çok benzeyen M31, 2,2 milyon ışık yılı uzaklıktadır ve yaklaşık 200 milyar yıldız içerir. Andromeda Gökadası'nın 2,2 milyon ışık yılı uzaklıkta olması, ondan kaynaklanan ışığı 2,2 milyon yıl sonra gördüğümüz anlamına geliyor.

M31 ile ilgili ilk kayıtlara İranlı bir astronom olan Al Sufi'nin 964 yılında yazdığı Sabit Yıldızlar Kitabı'nda rastlanmış. Kitapta "Küçük Bulut" olarak tanımlanan M31, bu tarihten sonra da pek çok gözlemcinin ilgisini çekmiş. 1886 yılında bu bulutun içerisinde parlak bir yıldız gören astronomlar, bir yıldızın doğuşuna tanık olduklarını düşündüler. Ancak, kısa bir süre sonra bu yıldız sönükleşti ve tamamen gözden kayboldu. Bu, o zamana kadar Samanyolu dışında gözlenmiş ilk süpernovaydı. O tarihte, süpernovanın ne olduğu bilinmiyordu. Bu nedenle, birdenbire parlayıp sonra yok olan bu cismin ne olduğunu anlayamayan astronomlar bir boşlukta kaldılar.

Kafalardaki soru işaretlerinin cevabını bulan kişi Edwin Hubble oldu. 1922 yılında, Mt. Wilson Gözlemevi'nde yeni yapılan 2,5 metre çaplı bir teleskopla çekilen fotoğrafları inceleyen Hubble, Andromeda Bulutsusu'nun bir gaz bulutu değil, yüzmilyarlarca yıldızdan oluşan bir gökada olduğunu keşfetti.

Aynı Samanyolu gibi, spiral bir yapıda olan M31'i, duruş açısından dolayı, oval şekilde görmekteyiz. Çıplak gözle ya da küçük bir dürbünle baktığımızda, gökadanın ancak çok parlak olan çekirdeğini görebiliriz.

Andromeda Gökadası'nı yerleşim yerine yakın bir yerden gözlemek için bir dürbüne ihtiyacınız olabilir. Gözleminizi yerleşim yerinden uzak bir yerden çıplak gözle de yapabilirsiniz, ancak küçük bir dürbün size çok daha fazlasını sunacaktır.

Yapacağınız gözlemde, M31'i bulmanızda, verdiğimiz harita size yardımcı olacaktır. Gözleminize, Kanatlı At (Pegasus) Takımyıldızı'ndaki büyük kareyi bularak başlayın. Kareyi oluşturan yıldızların en parlağı, α Andromeda'yı bulduktan sonra, haritadaki okların doğrultusunda, yıldızları birer birer bularak ilerleyin. β Andromeda'ya ulaşıncaya dek bunu çıplak gözle yapın. β Andromeda'nın yerini çıplak gözle tespit ettikten sonra, dürbününüzü bu yıldıza yöneltin ve yine oklar doğrultusunda μ Andromeda ve ν Andromeda'yı bulun. M31'i, ν Andromeda ile aynı görüş alanı içerisinde göreceksiniz.

M31 iki uydu gökadaya sahip. Bunların ikisi de 8,1 kadir parlaklıktalar. M32 ve M105 olarak adlandırılan bu iki gökadayı gözleyebilmek için, bir teleskoba, en azından iyi bir dürbüne ihtiyacınız olacaktır.

Andromeda Gökadası dışında, bölgede gözleyebileceğiniz diğer bir gökada M33'tür. β Andromeda'dan, M31'le hemen hemen aynı mesafede ancak zıt yönde yer alan M33, 5,7 kadir parlaklıkta, yani bir dürbünle rahatlıkla gözleyebileceğiniz kadar parlak.

M31'i bulmak için izleyebileceğiniz diğer bir yöntem ise "W" şeklindeki Kraliçe (Cassiopeia) Takımyıldızı ile büyük karenin arasındaki bölgenin çıplak gözle ya da dürbünle taranması olabilir.





4 Ekim sabahı Regulus-Venüs yakınlaşması



29 Ekim sabahı Regulus-Mars yakınlaşması

Ekim Ayının Gök Olayları

3 Ekim sabahı, Merkür ile Güneş arasındaki uzanım maksimuma ulaşıyor. Merkür, Güneş doğmadan önce gözlenebilir.

4 Ekim sabahı, Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Regulus ve Venüs birbirlerine 0,1 derece kadar yaklaşacaklar. Bu ölçüde bir yakınlaşma pek sık görülmediği için, kaçırılmaması gereken bir fırsat.

8 Ekim sabahı Ay ve Venüs, birbirlerine 6 derece kadar yaklaşacaklar.

12 Ekim'de kısmi Güneş tutulması gerçekleşecek. Bu tutulma ülkemizden de gözlenebilecek. Tutulma, akşam saat 17^{00}'da başlayacak ve 19^{00}'a kadar sürecek.

18 Ekim akşamı saat 22^{00}'da Ay-Jüpiter yakınlaşması olacak. Bu sırada, Ay ve Jüpiter birbirlerine 5 derece kadar yaklaşacaklar.

21 Ekim'de Orionid meteor yağmuru maksimumuna ulaşacak. Meteor yağmuru sırasında, saatte ortalama 20 meteor gözlenebilecek.

24 Ekim sabahı Ay ve Satürn, birbirlerine 5 derece kadar yakınlaşacaklar.

29 Ekim sabahı, Mars, Regulus'un 1,1 derece yakınından geçecek. Aynı sabah, Ay, Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Aldebaran'ı örtecek Ancak, örtme saat 11^{00} sularında gerçekleşeceği için gözlenemeyecek. Hava aydınlanmadan önce bu yakınlaşma gözlenebilir.

Gezegenler

Jüpiter: Jüpiter, Ekim ayı boyunca Yay Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor. Ekim ayında, parlaklığı biraz azalarak -2,6 kadir oluyor. Güneş battıktan sonra, Yay Takımyıldızı yeterince yükselmiş olduğundan Jüpiter, güneybatı ufku üzerinde gözlenebilir. Gezegen, 22^{30} sularında batıyor.

Satürn: Balık Takımyıldızı'nda yer alan gezegen 0,6 kadir parlaklıkta. Satürn, ayın başlarında saat 18^{30} sularında doğarken, ayın sonunda 16^{30} sularında doğuyor. Satürn'ü gece boyunca gözlemek mümkün.

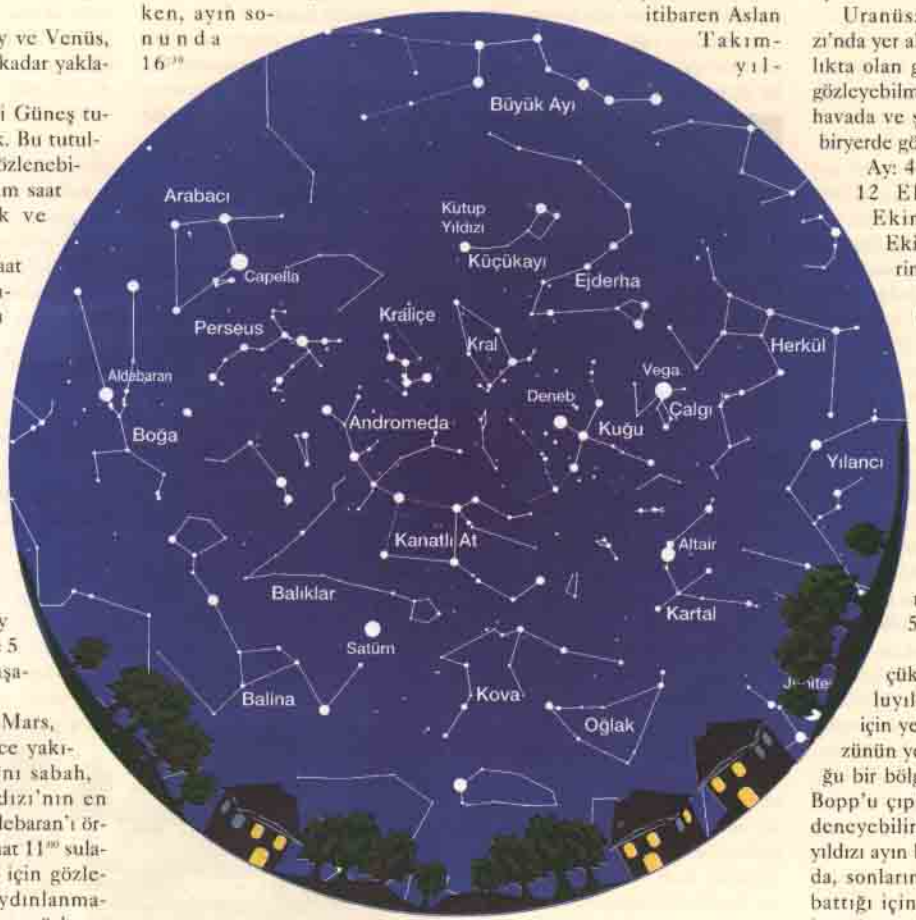
Venüs: Venüs, doğu ufku üzerinde sabahları, Güneş doğmadan yaklaşık iki saat önce doğuyor ve parlaklığı -4 kadir civarında. Gezegen, ay boyunca, sabahları rahatlıkla gözlenebilecek.

Mars: Ay boyunca, sabahları doğu ufkundan yükselecek olan gezegeni saat 2^{00}'dan sonra gözleyebilirsiniz. Ayın başlarında Yengeç Takımyıldızı'nda bulunan Mars, ayın ortalarından itibaren Aslan Takımyıldızı'nda yer alacak. Mars ay boyunca, 1,4 kadir parlaklıkta olacak.

Merkür: Ayın başlarında Güneş'le olan açısal uzaklığını artıran Merkür, Güneş battıktan yaklaşık bir saat önce doğuyor. Parlaklığı 0,7 kadir olacak gezegeni gözlemek biraz dikkat gerektiriyor. Ayın ortalarından itibaren, Güneş'e çok yaklaşacağı için gezegeni gözlemek zorlaşacak. Güneş'e yakın konumda olmasından dolayı, Merkür'ü gözleyebilmek için açık arazide olmanız gerekiyor.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5,7 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak biryerde gözlem yapmalısınız.

Ay: 4 Ekim'de son dördün, 12 Ekim'de yeniay, 19 Ekim'de ilk dördün, 26 Ekim'de dolunay evrelerinde olacak.



15 Ekim 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Hale-Bopp Kuyrukluyıldızı

Hale Bopp Kuyrukluyıldızı Ekim ayı boyunca Yılancı Takımyıldızı'nda yer alıyor. Ayın başlarında 5,5 kadir parlaklıkta olan Hale-Bopp, ay sonunda biraz daha parlaklaşarak 5 kadir'e ulaşacak.

Bir dürbün ya da küçük bir teleskop, kuyrukluyıldızı gözleyebilmeniz için yeterli olacaktır. Gökyüzünün yeterince karanlık olduğu bir bölgeye giderseniz, Hale-Bopp'u çıplak gözle görmeyi de deneyebilirsiniz. Yılancı Takımyıldızı ayın başlarında 23^{30} sularında, sonlarında ise 21^{30} sularında battığı için, gözlem saatlerinizi buna göre ayarlamaya dikkat etmelisiniz.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Özgür Kurtuluş



Kelaynakların Meçhul Ölümü

Dünyanın en ender kuşlarından kelaynakların kuzeydeki popülasyonu bir haftada yüzde 17 düştü. Geçtiğimiz Mayıs ayında Fas'ta barınan kelaynaklardan 38'i meçhul bir sebepten öldü. Bu bölgedeki kelaynakların sayısı "yerel gen havuzu" için zaten alt sınırda olduğu için bu ölümler bir felaket demek. Kelaynaklar Fas'ta oldukça kritik bir popülasyonla varlıklarını sürdürüyorlar. Kuşlar iki bölgede gruplanmışlar; bir grup Sous-Massa Milli Parkı sınırları içinde, diğeri bu parkın 100 kilometre kuzeyinde yer alan bir bölgede barınıyor. Bu iki bölgedeki popülasyon da 20 yıldır kararlı durumdaymış. Ancak, 10 Mayıs'ta, bölgedeki balıkçılar kelaynak cesetleri bulduklarını bildirmişler. Can çekişen veya hastalık belirtileri gösteren bir kuşa rastlanmadığı için, ölüme bir virüs veya bakterinin değil, zehirli bir maddenin yolaçtığı düşünülüyor. Bulunan kuşlardan bazılarının öldükleri ana kadar yakaladıkları böcekler ve kertenkelelerle beslenmeye devam ettikleri anlaşılmış. Bu da, kuşların ölüm anına kadar kendilerini iyi hissettiklerini gösteriyor.

Ölen kuşlardan 11'i, bir su birikintisinin başında bulunmuş. Araştırmacılar bu birinkintideki suyun zehirli maddeler içerdiğinden şüphe etmişler. Türkiye'deki kelaynak popülasyonunun yarısı 1989'da DDT ve DDE türü böcek ilaçları yüzünden ölmüş. Oysa, Fas'taki beslenme bölgesinde bu türden zehirler kullanılmadığı gibi, şüphe çeken su birikintisini ziyaret eden martıların başına hiçbir şey gelmemiş. Yetkililer kasıtlı zehirlenmeden de şüphe duymuyor. Bazı yerel balıkçılar, kuşların barındığı yamaçlara kulübe kurma yasağından şikayetçiyse de, halkın büyük kısmı kuşların korunmaları gerektiğine inanıyor. Üstelik, 80 kilometrelik bir sahil şeridine yayılmış kelaynakları zehirlemek kolay değil. Kelaynakların neden öldükleri şimdilik bir sır.

Uzay Araçlarında Yeni Nesil

NASA, uzay mekiklerinden sonraki kuşak uzay araçlarının ilk örneğini, yarım ölçekte de olsa nihayet üretiyor. Üretilen araç X-33, NASA'nın gelecekteki uzay teknolojilerine dair beklentilerinin tümünü karşılayacak gibi görünüyor. Mürettebatsız bir araç olarak tasarlanan X-33 80 kilometre yüksekte uçacak ve ses hızının 15 katı kadar büyük hızlara çıkacak. Mart 1999'dan itiberen en az 15 deneme uçuşu yapılması planlanıyor. Deneme uçuşları 9 ay sürecek. Eğer denemeler başarılı olursa, sonraki aşama, tam ölçekli tek aşamalı yörünge aracı (SSO) üretilecek.

SSO roketlerinin kendi ağırlıklarının 9 katı yakıt taşımaları gerektiğinden, aracın ağırlığının olabildiğince düşük tutulması gerekiyor. Bu yüzden, X-33, uzay mekiklerinde olduğu gibi alüminyumdan değil, grafit temelli kompozit malzemelerden üretilecek. Aracın genel olarak bir ok ucu görünümünde olması ve iki küçük kanatçığa sahip olması bekleniyor. Fazladan ağırlık yaratacak kanatlara gereksinim yok. Sade üçgensi yapı, ısı yatılımı için, mekikte olduğu gibi seramik kalıplar yerine, ısı panelleri kullanılabilecek. Mekiğin seramik kalıplarının uçuş aralarında elden geçirilmesi gerekiyor. NASA, her uçuştan sonra, mekiklerin yalıtım katmanlarını kontrol etmek ve olası kusurları ortadan kaldırmak için işe 17 000 saat ayırıyor. X-33'ün ısı panelleri titanyumdan veya uçakların motor çıkışlarında kullanılan diğer metal ve süperalaşımlardan üretilecek.



X-33'le birlikte gelecek olan belki de en önemli yenilik, araçların bütünüyle bilgisayar kontrolüyle uçacak ve inecek oluşları. Uzay mekikleri, geri dönüşte pilot tarafından kontrol ediliyor. X-33'ler kendi kendilerine inecekleri için, bir sonraki mürettebatlı versiyonun mürettebatı pilot değil yolculardan oluşacak. Bazı hedefler ise, geçmişin hayallerini çağrıştırıyor. NASA, yörüngeye gönderdiği uyduların bir kilogramını 1000 dolara getirmeyi planlıyor. 1973'te uzay mekiklerinin bu işi 650 dolara yapacağı umuluyordu. Bugünkü bedel ise 10.000 dolar.



İtfaiye Suyu Keşfediyor

Ozon tabakasının zararsız bir yangın söndürücü bulmak için yıllardır sarfedilen çabalar sonucunda uygun bir madde bulundu. Norveç Yangın Araştırmaları Laboratuvarı'nda gerçekleştirilen sayısız deneyden sonra, ince zerrecikli bir su demetinin, yangın söndürücülerde yaygın olarak kullanılan, ozon tabakasına zararlı gazlar, 'halonların' yerini alabilecek kusursuz bir yangın söndürücü olduğu ortaya çıkarıldı. Ozon tabakasının korunmasını öngören Montreal Sözleşmesi'ne imza atan ülkeler, 1994 yılından beridir yangın söndürücüler için halon gazları üretmiyor. Yine de eski stoklar kullanımda ve yenisinin üretimine getirilen yasak, 2010 yılına kadar gelişmekte olan ülkeleri kapsamayacak.

Halonlar, karbon, fluorin ve brominden oluşan bileşikler. Bromin oksijenle birleşmeye yüksek eğilim gösteren bir madde. Bu etki, ateşin boğularak sönmesini sağlıyor. Bununla birlikte, stratosfere ulaşan bromin, ozon tabakasındaki oksijen atomlarıyla da birleşiyor ve ozon tabakasına CFC gazlarının içerdiği klorinden kat kat yüksek zarar veriyor. Norveçli araştırmacılar sis kadar ince bir biçimde püskürtülen suyun çoğu yangın tipinde, halonlar kadar etkin bir yangın söndürme maddesi görevi gördüğü-

Bukalemun Arabalar

Yaygın beğeni, kırmızı arabaların çok daha fazla albeniye sahip olduğunu söylüyor. Peki, ya renk değiştirebilen bir arabaya ne dersiniz?.. Kimyagerler, doğayı taklit ederek, ışık girişimi aracılığıyla renk değiştirebilen araba boyaları üretmeyi başardı. Kelebeklerin gözalıcı renkleri, kanatlarındaki olağanüstü ince katmanlar sayesinde ortaya çıkıyor. Kanatların üzerine ışık düştüğünde, yansıtıcı katmanın alt yüzeyi, ışığı, üst yüzeye göre -çok zayıf da olsa- farklı bir açıyla yansıtıyor. Yayılan ışınların girişimiyle, farklı dalgaboylarında, pırıltılı renklere sahip yansımalar oluşuyor. Bu türden kaplamaların yapay nesnelerde kullanımı şu ana değin küçük boyutlardaki ürünlerle sınırlı kalmıştı. Bugünlerde, çeşitli otomotiv şirketleri, aynı ilkeleri kullanarak araba boyası üretimine girişti. Nissan ve Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar, kelebek kanatlarından tanıdığımız yanardönerli maviyi araba boyalarına taşımayı başardılar.

Mercedes Benz, bakış açısına göre renk değiştiren boyayla boyanmış modellerini Avrupa'da piyasaya sürdü. Ford da, sınırlı sayıda 1996 model Mustang modelini, bakış açısına göre yeşil, mor veya kehribar sarısı algılanabilen bir boyayla sunuyor. Bu modellerin fiyatı biraz tuzlu. Söz gelimi Mercedes, bu türden boyaya sahip araçlar için fazladan 10 000 Alman markı talep ediyor. Gerekçe, boyama işleminin vakumlu ortamda gerçekleştirilen pahalı ve zahmetli bir yöntem içermesi.





nü ortaya koymuşlar. Deneylerde, bir metrekarelik bir alanda yanan dizel yakıtını söndürmek için 7 litre su yeterli olmuş ve tüm işlem 10 saniye sürmüş. Su spreyindeki zerrecikler için hesaplanan optimum çap 0,1 ile 0,3 milimetre arasında. Zerrecikler buharlaştıklarında, eski hacimlerinin 1700 katına ulaşarak oksijeni ortadan kaldırıyorlar. Bu yöntemin halonlardan daha iyi sonuç vermediği tek yangın tipi, yeterince ısı yaymayan elektrikli aletlerdeki kontakların yol açtığı küçük sorunlar. Bu gibi vakalarda su spreyi yeterince ısınamadığından hemen buharlaşamıyor. Su spreyi kullanan yangın söndürücülere yönelenler arasında İngiliz ve Norveç petrol firmalarıyla Amerikan donanması da yol alıyor. Yine de yangın söndürücü üreten kimya fabrikaları hala halonlara alternatif diğer sentetik maddelerle uğraşıyorlar. Sebebi basit: kimse birkaç litre su satarak iyi para kazanamaz.

Pekin Adamı Yaşlandı

Ölümünden ancak yüzbinlerce yıl sonra ünlenen Pekin Adamı'nın önceleri hasaplanandan 100 000 yıl daha yaşlı olduğu ortaya çıkarıldı. *Homo erectus* türünün Çinli üyelerinden Pekin Adamı, modern evrim kuramı açısından anahtar rol oynuyor. 70 yıl kadar önce Beijing bölgesindeki bir mağarada keşfedilen Pekin Adamı 200 000 ile 300 000 yıl öncesi arasında belirsiz bir yıla tarihlendirilmişti. Güney Kaliforniya Üniversitesi'nden bir araştırmacı, Lung Ku, çok daha duyarlı tarihleme yöntemleri kullanarak Pekin Adamı'nı yeniden inceledi.

Ku, Pekin Adamı'nın etrafında bulunan hayvan kemiklerini incelemek yerine, fosilin bulunduğu kireçtaşı katmanına ait örnekleri analiz etti ve örneklerde bulunan uranyum ve toryum izotoplarını kütle spektrometresi yöntemiyle ölçtü. Bu izotoplar, fosilleşmiş kemiklerin üzerinde su erozyonu yüzünden tutunamıyorsa da, kireçtaşı kristallerinin arasında bugüne kadar kaybolmadan gelebiliyor. Antropologlar, Pekin Adamı'nın modern *Homo sapiens* türünün türediği *Homo erectus* türünün son örneklerinden olduğuna inanıyorlar. Bu noktadaki önemli soru, Pekin Adamı'nın ilk *H. sapiens* örnekleriyle aynı zaman dilimini paylaşıp paylaşmadığı. Eğer bu böyle olduysa, *H. sapiens*'in bu türden evrimleştiği savı zayıflıyor.

Son araştırmalarda, Ku'nun analizleri, Pekin Adamı'nın 400 000 yıldan daha genç olmadığını ortaya koyuşu. *H. sapiens*'in *H. erectus*'tan türemiş olduğu savını destekler nitelikte.





Io'dan son görüntüler.

Jüpiter'in Yeni Yüzü

Galileo uzay aracı iki yıllık Jüpiter seferinde veriler göndermeye devam ediyor. Geçtiğimiz Ağustos ayının favorileri Jüpiterin uydularıydı. NASA, Jüpiter'in 17 uydusundan üçüne ait çarpıcı fotoğraflar yayınladı. Fotoğraflar, Jüpiter'in uydularından Europa'nın yaşam izleri sürmek için Mars'tan çok daha elverişli olduğunu ortaya koydu. Europa'nın buzlarla kaplı yüzeyindeki çatlaklar, buz kalıplarının kayarak hareket edebildiklerini gösteriyor. Bu da, dıştaki buz katmanının altında su veya daha sıcak bir buz katmanı olduğu varsayımını doğuruyor. Dolayısıyla, Europa'da, yaşam türlerini destekleyecek koşullar olabileceği varsayımını...

Eğer Europa bir buz topuysa, Jüpiter'in diğer uydularından Io bir ateş küresi. Galileo'un gönderdiği fotoğraflardan birinde, 17 yıl önce Voyager oradan geçerken aktif olmayan bir gayzer püskürür halde görünüyor. 70 kilometrenin üzerine püsküren Ra Patera dağının nefesi büyük olasılıkla kükürt dioksitten oluşuyor. Bunun bir kısmı gaz halinde, bir kısmı kar benzeri donmuş zerrecikler halinde olmalı. Galileo fotoğrafları, 20 000 kilometrekareden geniş bir alanın, Ra Pateranın püskürttüğü kütle kaplı olduğunu gösteriyor. Bilim adamları, Io'da, Jüpiter ve diğer uydularının yol açtığı yoğun bir yer hareketliliği olduğunu varsayıyorlar. Dünya'daki gelgitleri andıran bu katı madde hareketliliği uydunun sürtünme yoluyla kendi kendini çok yüksek sıcaklıklara ısıtmasına sebep oluyor olmalı. Ganymede de ilginç bir sürprize yol açtı. Ancak sürpriz fotoğraflarda gözlenemiyor. Galileoyla birlikte gönderilen manyetometreler, uydunun çevresinde manyetik alan olduğunu ortaya koydu. Bu beklenen bir durum değildi; çünkü sadece gezegenlerin manyetik alanlarının olduğu düşünülüyordu. Şimdilik Ganymede'nin neden bu kaideye uymadığı açıklanamadı. Galileo önümüzdeki birbuçuk yıl boyunca Jüpiter çevresinde dolanmaya ve Europa'ya ait yüksek çözünürlükte görüntüler iletmeye devam edecek. Araştırmacılar özellikle buz kabuğun üzerinde göktaşlarının bıraktığı kraterlerin peşindeler. Io'dan beklentileri ise yoğun volkanik etkinlikler gözlemlemek. Bunun, Dünya'nın gençliğinde olup bitenlere de ışık tutacağı düşünülüyor.

Sayısal Parmak İzi

Sadece parmağınızı dokundurarak evinizin kapısını açtığınızı, bankadan para çektiğinizi hatta alışverişe çıktığınızı düşünün bir. Bunlar, bilimkurgu filmlerinden epey aşina olduğumuz türden sahneler. Ama, artık parmak iziyle kimlik algılayan otomatların yaygınlaşmasının zamanı geldi. Kimliğin sayısallaştırılmış parmak izi formatında saklanması ve kontrolü, alışıldık yöntemlerden çok daha etkin sonuçlar verebilir. Şimdiden, Amerika Birleşik Devletleri'nin çoğu eyaletinde, sosyal güvenlik kuruluşlarında kimlik sayısallaştırılmış parmak iziyle belirleniyor.



Aynı parmak izine sahip iki insana rastlanması olasılığı, kuramsal olarak bir milyarda birden düşük. Yapılan araştırmalarda, bilgisayar sistemlerinin parmak izinin sahibini doğru teşhis etmede yüzde yüze yakın başarı sergiledikleri gözlemlenmiş. Şu ana değin karşılaşılan tek sorun, parmak izinin doğru sahibinin bilgisayarca geri çevirildiği birkaç ender vaka. Bu sorunun en fazla yüzde üçlük bir sıklıkla ortaya çıkabileceği hesaplanmış. Yani, önümüzdeki yıllarda evinizin kapısını parmağınızı dokundurarak açma olasılığınız gerçekten yüksek.

Geçmişin Ayak İzleri

Yaklaşık 3.6 milyon yıl önce, 3 homoniel Doğu Afrika'nın tozlu düzlüklerinde yürüyordu. Bugüne kemikleri bile ulaşmayan bu ilkel insanlardan geriye yürüdükleri zeminde bıraktıkları ayak izleri kaldı. Kuzey Tanzanya'nın Laetoli bölgesindeki volkanik kül katmanları arasındaki bu ayak izleri ve kemik parçacıkları, ilkel insanlardan bugüne ulaşan en eski kalıntılar. Ayak izleri, aramızdan herhangi birinin bırakabileceğinden çok farklı değillersede, 3,6 milyon yaşında olduklarını düşünmek insanın tüylerini ürpertiyor.

Paleontolog Mary Leakey'in ekibi, izleri ilk olarak 1978 yılında bulmuş. Bu, insanların, beyinleri gelişip alet kullanmaya başlayışlarından çok önce iki ayaklarının üstünde yürümeye başlamış oluşlarını delili kabul edilmişti. Ayak izleri, 3,6 milyon yıl sonra karşılaştıkları dış etmenlerden korunmaları amacıyla 17 yıl önce yeniden gömülmüşlerdi. Ancak zaman geçtikçe, ayak izlerinin ağaç kökleri ve erozyon gibi etmenlerin tehtidi altında olduğu anlaşıldı. Bunun üzerine bir koruma enstitüsü, Tanzanya hükümeti ve Masai kabilesi dini lideri, halkının izlerin önemini kavradığını açıklıyor. Masai'ler, izleri kendi kültürel mirasının bir parçası olarak kabul etmişler bile. Yöredeki yerliler, ayak izlerinin ilk insanlara ait olduğunu öğrenince, izleri kendi köylerinin mülkü saymak için birbirleriyle yarışa bile girişmişler. Şu anda izler onarılıyor ve fotoğraflanıyor. İzlerin tamamı onarılınca, üstleri koruyucu bir kumaş toprak ve kayalarla kapatılıp, gelecek nesiller için güvenceye alınacaklar. Atalarının ayak izleri tüm insanlık için çok önemli bir simge kabul ediliyor.



Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Işığın Yansıması

Işık, bir aynaya çarptığında yansır, bir başka deyişle ayna yüzeyinden geri seker. Bu, çok eskiden insanların yaptığı gibi, su dolu bir havuzun yüzeyine bakarak da görülebilir; su yüzeyi ne kadar düz olursa, ışık da o kadar düzgün yansır ve net bir görüntü elde edilir. Fakat su yüzeyi, örneğin rüzgârla dalgalanırsa ışığı farklı doğrultularda yansıtır ve net görüntünün yerini, saçılmış, karmakarışık ışık ışınları alır. Eski Yunanlı matematikçi Euclides, bundan hareketle M.Ö. 300'lü yıllarda yansıma olayını açıkladı ve O'nu diğer Yunan bilim adamlarının çalışmaları izledi. 1100'lü yıllarda da, Arap bilim adamı Alhazen, bu parçaları biraraya getirerek, ışık ışınlarının bir yüzeye çarpıp geri sekmesi sırasında neler olduğunu tam olarak açıklayan yansıma yasalarını ortaya koydu.

İlk Ayna

Şekilde M.Ö. 1300'lü yıllarda yapılmış bir Mısır Bronz aynası görülüyor; Ayna olarak kullanılan bronz, iyi bir yansıtıcı olması için iyice parlatılmıştır. Bu aynaların yerini cam aynaların alması M.S. 1300'lü yıllara rastlar. O zaman kullanılan cam aynalar da, günümüzdeki aynalar gibi, ışığı yansıtan çok ince bir metal tabaka ile kaplanmıştı.



Suda Aksetme

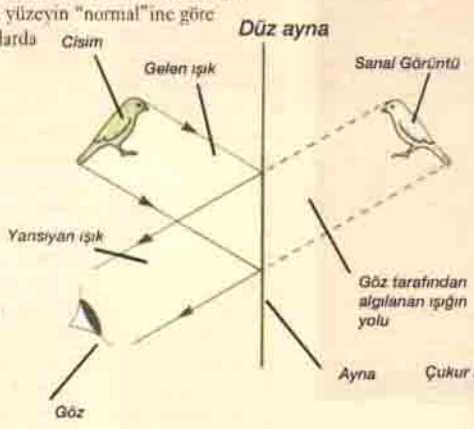
Durgun su yüzeyi ayna gibidir. Bir Yunan söylencesine göre, Narcissus isimli bir genç, havuzda kendi görüntüsünü görüp aşık olmuş ve havuzdaki yansımasını yakalamaya çalışınca da düşüp boğulmuştur.

Eğri ve Düz Yüzeyler

Bir aynada görülen yansımanın türü, aynanın şekline ve cisimden ne kadar uzak olduğuna bağlıdır. Aşağıda; Düz, çukur ve tümsek yüzeylerden yansımalar görülüyor.

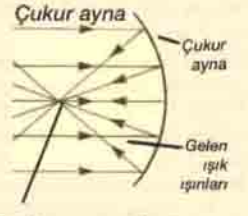
Yansımalar ve Görüntüler

Yansıma olayında "gelen" ve "yansıyan" olmak üzere iki ışın sözkonusudur. Yansıma yasası, yüzeyin "normal"ine göre karşıt yönlerde olan ve eşit açılarda yansıyan bu iki ışın üzerine kurulmuştur. Bir cismin aynada görülmesi, gözün bu cismin aynadan yansımış ışık ışınlarını görmesidir. Ancak beyin, ışık ışınlarının göze düz bir hat halinde geldiğini farzeder ve ışığı aynanın arkasından geliyormuş gibi algılar. Gerçekte aynanın arkasında ışık üreten böyle bir "sanal" görüntü yoktur. Işık üreten görüntü "gerçel" görüntü olarak adlandırılır ve bir ekran üzerine düşürülebilir; ancak sanal görüntü için böyle bir şey sözkonusu değildir.



Çukur Aynalar

Paralel ışık ışınları, çukur bir aynaya çarptıklarında bir noktada birleşecek şekilde yansıtılırlar. Çukur aynadaki görüntü, ışığın geldiği cismin aynadan uzaklığına bağlıdır. Eğer gözümüzle bir kaşığa çok yakından bakarsak, gözün düz ve büyütülmüş bir görüntüsünü görürüz. Kaşık uzağa hareket ettirildiğinde ise, bütün yüzümüzün daha küçük ve tepetaklak görüntüsü ortaya çıkar.



Görüntü yansıyan ışınların birleştiği noktada görülür



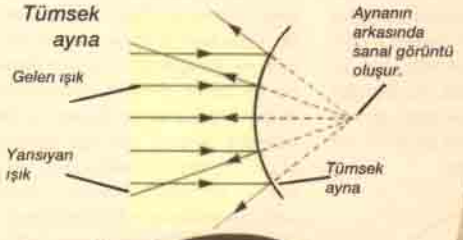


Hayaletimsi Görüntüler

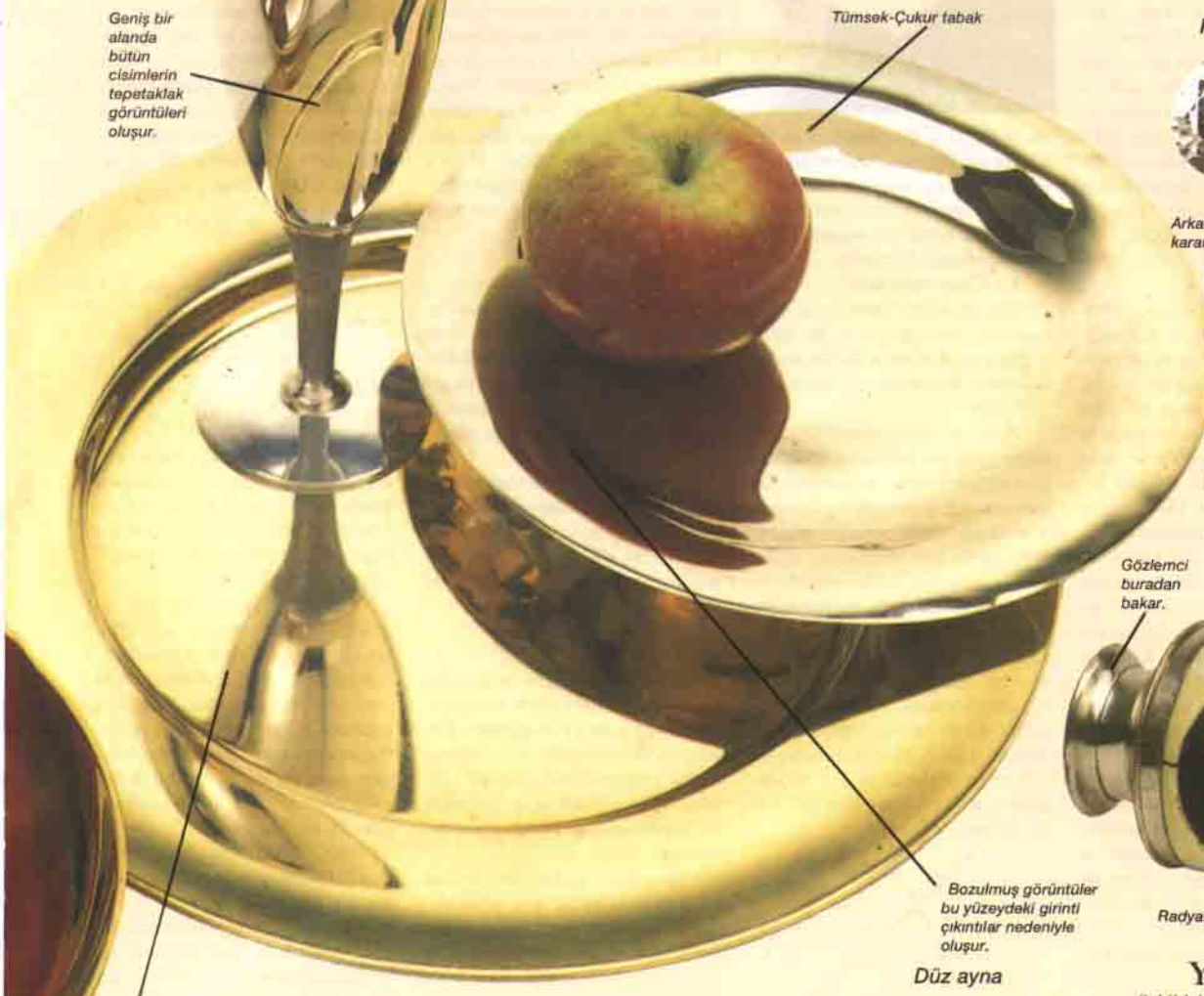
Belli açılardan bakıldığında camın kendisi de ayna gibi davranabilir. Bu, eskiden sahnede "hayalet" yaratmak için kullanılırdı. Aslında bu hayalet, sahnenin altında bulunan gerçek bir aktördü. Hayalet şeklinde giyinmiş aktörden gelen yansıtılmış ışık, belli bir açıyla seyircinin önüne yerleştirilmiş cama düşürülüyordu ve böylece seyirciler camı değil hayaleti görebiliyorlardı.

Tümsek Aynalar

Tümsek bir ayna dışa doğru bükültür ve paralel ışık ışınları böyle bir aynaya çarptıklarında dışa doğru dağılacak şekilde yansırlar. Bir tümsek aynaya bakıldığında, ışık ışınları aynanın arkasında bir noktadan geliyormuş gibi algılanır ve aynada küçük dikey bir sanal görüntü görülür. Tümsek aynalar görüntüyü geniş bir alana yayarlar ve bu özelliklerinden dolayı genellikle arabalarda kullanılırlar. Tümsek aynalar bütün nesneleri küçük gösterdikleri için, sürücüler bu cisimleri göründüklerinden daha yakında görürler.







Değişen Şekil

Şekildeki kelebek resmi, tuhaf ve şekli bozulmuş görünüyor. Fakat bu resim silindirik bir aynadan yansıtılırsa kelebek mükemmel bir şekilde görülecektir. Bu gibi resimler, 18. ve 19. yüzyılda popüler olan "Anamorfik" oyuncaklardandı. Anamorfik ressamlar da kağıttan çok aynaya bakarak çalışırlardı.







Geri Sekme

Bir elmas kesiti, üzerine düşen ışığın çok büyük kısmını yansıtacak şekilde dizayn edilmiştir. Işığın bir kısmı, elmasın dışında bulunan üst yüzeyden, diğer kısmı ise içindeki alt yüzeyden yansıtılır. Bu, elmasın neden önünden bakıldığında parıltılı, arkadan bakıldığında ise sönük göründüğünü açıklamaktadır.

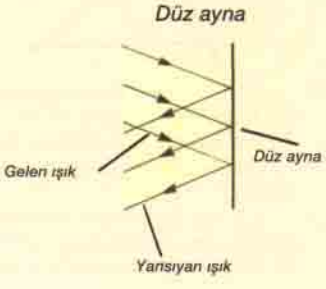


Yandan Görme

Şekildeki "polemoscope" ya da bir başka deyişle "kıskanç cam" 1870'de yapılmıştır. Kullanıcı ileriye bakıyormuş gibi dizayn edilmişse de, içinde bulunan düz ayna sayesinde yan taraflarda bulunan cisimler görülür. Bu alet, tiyatroda, oyundan çok yakın çevresindekilerle ilgilenenlerce kullanılmaktaydı.

Düz Aynalar

Düz ayna, cisimlerin şeklini hiç bozmadan yansıtır fakat görüntü; önü arkaya, solu da sağa çevrilmiş olarak görülür. Bu nedenle, ambulansların yazıları sürücülerin dikiz aynalarından düz okumaları için ters olarak yazılırlar.



Beyefendi, Asker ve Matematikçi

Descartes

Daha çok, filozof yönüyle tanınan, ama aynı zamanda matematik tarihinin de en büyük isimlerinden biri olan Descartes, bundan tam dört yüz yıl önce, 1596'da doğmuş. Gerek felsefe, gerekse matematik üzerine yazdığı eserler, bu bilimlerin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunmuştur ve bugün de etkilerini sürdürmektedir.

Descartes denince herkesin aklına ilk önce çokça bilinen, Metot Üzerine Konuşma (Discours de la Méthode) adlı kitabı gelir. Ama Descartes'ın, dünya bilim tarihinde, en az bu kitap kadar önem taşıyan bir başka önemli eseri daha vardır: Geometri (La Géometrié). Bu kitapla birlikte Descartes için, bugün şu sözler söylenir: "Descartes geometriyi gözden geçirip, değişiklikler yapmamış, geometriyi yaratmıştır".

Gerçekten de, bugün, bizim analitik geometri adı ile kullandığımız sistemin ilk düşüncesi Descartes'a aittir. Descartes, cebiri, geometriye uygulayarak, bir çığır açmış ve verdiği yeni tanımların uygulanabilirliği sayesinde, kısa sürede bilimin birçok dalında kolaylıklar sağlanmıştır. Descartes'ın geometrisinde ana düşünce şudur: Düzlemde birbirini dik kesen iki sabit doğrunun var olduğunu kabul ediyoruz. Düzlemimizi, bir şehir, sabit doğrulardan birini bir şehri kuzeyden güneye kateden uzun ve düz bir yol; diğerini de şehri doğudan batıya kateden yine düz ve uzun, ama aynı zamanda diğer yolu dik kesen bir başka yol olarak düşünelim. Bu iki yol, şehri dört bölgeye ayırır. Sıra şimdi şehirdeki her evin adresini belirlemekte: Artık, sadece iki sayı ve evin bulunduğu bölge verilirse bu evin nerede olduğunu söyleyebiliriz: Bir evin kuzey-güney yolundan uzaklığı ilk sayımız, doğu-batı yolundan uzaklığı da ikinci sayımız olsun. Şimdi biri gelip de size adres diye iki sayı söylerse, hemen ona aradığı yerin nerede olduğunu söyleyebilirsiniz. İşte Descartes da böyle bir yöntemle, düzlemi kolayca anlaşılabilir bir duruma getiriyor.

Aşağıda, Descartes'ın La Géometrié (1637) adlı kitabından bir alıntı vardır. Eserin yazıldığı yıllarda, metematik dili yeterince gelişmemiş olduğundan, matematik yazıları oldukça uzun ve karmaşık cümleler içeriyordu. Okuyacağınız yazıda da, böyle zor anlaşılan ifadelerle karşılaşabilirsiniz.

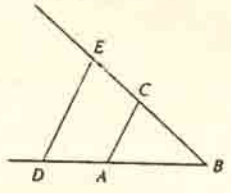

R. Descartes (1596-1650)

La Géometrié'den

Her geometri problemi, öyle terimlere indirgenebilir ki, kimi doğru parçalarının uzunluklarının bilinmesi problemin çizilmesi için yeterlidir.

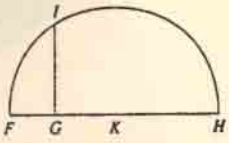
Nasıl aritmetikte toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kök alma gibi işlemler varsa, geometride de istenen doğru parçalarını bulmak için, başka doğru parçaları toplanmalı ya da çıkarılmalı; ya da bir doğru parçasını birim olarak tanımlayarak uzunluğu herhangi iki doğru parçasının uzunluklarının çarpımına ya da bölümüne eşit olan bir doğru parçası çizilebilir.

Örnek olarak AB birim olsun ve BD ile BC'nin çarpımı istensin. Sadece A ile C yi birleştirmem ve CA ya paralel olarak DE yi çizmem yeterlidir. Buna göre BE, BD ile BC nin çarpımıdır.



BE yi, BD ye bölmek gerekirse, E ile D yi birleştirir ve AC yi DE ye paralel olarak çizerim. Buna göre BC bölme işleminin sonucu olur.

GE nin kare kökü istenirse, GH ye aynı doğrultuda bir birimlik FG uzunluğunu eklerim. Daha sonra FH nin orta noktasına K derim ve K merkezli FH çaplı çemberi çizerim. G den FH ye dik çıkarsam ve bu dikmenin çemberi kestiği noktalardan birine I dersem, GI istenen kare kök olur. Şu anda burada, küp kök, ya da diğer köklerden bahsetmiyorum, çünkü ilerde onlardan daha ayrıntılı bir şekilde bahsedeceğim.



Genellikle, doğru parçalarını kağıda çizmek yerine, her birini tek bir harfle göstermek yeterlidir. Yani, BD ile GH doğru parçalarını toplamak için, doğru parçalarından birini a, diğerini b ile gösterip toplamı $a+b$ diye yazacağım. Sonuç olarak, $a-b$, b nin, a dan çıkarıldığını, ab, a ile b nin çarpıldığını, a/b, a nın, b ye bölündüğünü, a^4 da a nın 4 kez kendisiyle çarpıldığını gösterecektir. Yine, a^2+b^2 nin kare kökünü

$$\sqrt{a^2+b^2}$$

ile göstereceğim. Burada benim, a^2, b^2 ya da benzer ifadelerle, doğru parçalarını anlatmak istediğim görülmelidir. Kare, küp, ya da benzer sözcükleri kullanmamın nedeni, terimleri cebirdeki görevleriyle kullanabilmektir.

Ayrıca, birim tanımlanmamışken, her doğru parçasının aynı boyut sayısıyla gösterilmesinin gerekliliği de gözlemlenmelidir. Sonuç olarak, a^3, abb ve b^3 aynı boyut sayısına sahiptir ve bunlar

$$\sqrt[5]{a^3-b^3+abb}$$

ile tanımlanan doğru parçasının bölümleridir. Ama birim tanımlanmışken durum aynı değildir. Örnek olarak a^2b^2-b nin küp kökünü almak gerekirse, a^2b^2 ifadesini birime bölündüğünü ve b ifadesinin iki kez birimle çarpıldığını düşünmeliyiz.

Son olarak, doğru parçalarının adlarını hatırlamak için, adlar değiştirildikçe aynı bir liste yapılmalıdır. Örnek olarak, $AB = 1$, yani AB, 1 e eşittir; $GH=a$, $BD=b$ ve buna benzer biçimde bir liste yapabiliriz.

Sonra, bir problemi çözmek istersek, çiziminde gerekli olacağını düşündüğümüz, uzunluğu bilinen ya da bilinmeyen tüm doğru parçalarına birer ad veririz. Daha sonra, bilinen ve bilinmeyen doğru parçaları arasında ayrım yapmadan, bu doğru parçaları arasındaki ilişkileri gösteren yöntemlerle, problemin zorluğunu azaltmaya çalışmalıyız, öyle ki sonuçta bir niceliği, iki farklı biçimde ifade edebilelim. İki ifadedeki terimler birbirlerine eşit olduğu için ortaya çıkan duruma bir eşitlik deriz ve bilinmeyen doğru parçası sayısı kadar eşitlik bulmaya çalışırız; ama eğer verilen bilgilerin hepsini kullanarak istenen sayıda eşitlik bulunamıyorsa, sorunun bütünüyle belirlenemediği açıktır. Böyle bir durumda hiç bir eşitlikle ilişkilendirilemeyen her bilinmeyen doğru parçası için herhangi bir uzunluk verebiliriz.

Birden fazla eşitlik varsa, her birini tek tek düşünerek ya da diğerleriyle karşılaştırarak, her bilinmeyen doğru parçası için bir değer bulmak için kullanmalıyız. Ve sonunda, ya bilinen bir doğru parçasına eşit; ya da bir tamsayı kuvveti, bilinen niceliklerin çeşitli işlemlerle elde edilen sonucuna eşit olan tek bir bilinmeyen doğru parçası kalana dek eşitliklerle uğraşmalıyız. Örnek olarak

$$z=b$$

ya da

$$z^2=-az+bb$$

ya da

$$z^3=az^2+bbz-c^3$$

ya da

$$z^4=az^3-c^3z+d^4, \text{ vb}$$

Burada problem, çemberler, doğrular, konikler ya da derecesi bunlardan bir veya iki fazla olan eğriler ile oluşturuluyorsa, tüm bilinmeyen nicelikler tek bir nicelik cinsinden ifade edilebilir.

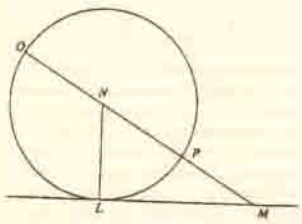
Bunu daha ayrıntılı bir şekilde anlatmaktan vazgeçmeyeceğim, çünkü sizi bu konuda kendi kendinize ustalaşma zevkinden yoksun bırakmalıyım. Ayrıca bunun üzerinde çalışarak aklınızı geliştirme avantajından da yoksun kalıyorsunuz, bu ise bence bilimden elde edilebilecek ana kazançtır. Çünkü, bu konu sıradan geometri ve cebir bilgisine sahip biri tarafından çalışılamayacak kadar zor değildir.

Bu eşitlikleri çözerken, bir öğrenci mümkün olan yerlerde işlemleri kullanarak problemi en basit terimlere indirgeyebiliyorsa kendimi mutlu sayacağım.

Örnek olarak $z^2=az+bb$ ise LM kenarı b yani bilinen bb ifadesinin karekökü ve LN kenarı $a/2$ olan NLM dik üçgenini çizerim. Daha sonra MN yi yani bu üçgenin hipotenüsünü uzatır ve bu doğru üzerinde NO, NL ye eşit olacak şekilde O noktasını buluruz. Bura-

da OM doğru parçası istenen ifade olan z ye eşittir. Şu şekilde de ifade edilebilir:

$$z=\frac{1}{2}a+\sqrt{\frac{1}{4}aa+bb}$$



y istenen ifade olmak üzere, $y\,y=-ay+bb$ eşitliği varsa, aynı NLM dik üçgenini çizerim ve NP, NL ye eşit olacak şekilde, MN hipotenüsü üzerinde P noktasını bulurum. Buna göre PM, y ye yani istenen köke eşittir. Sonuç olarak

$$y=-\frac{1}{2}a+\sqrt{\frac{1}{4}aa+bb}$$

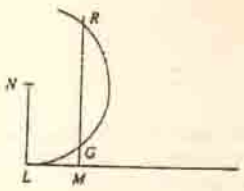
elde ederiz. Aynı yöntemle

$$x^4=-ax^2+b^2$$

eşitliği varsa PM, x^2 ye eşit olacaktır ve

$$x=\sqrt{-\frac{1}{2}a+\sqrt{\frac{1}{4}aa+bb}}$$

dir ve diğer durumlar da benzer şekilde bulunur.



Son olarak, $z^2=az-bb$ ise önceki gibi NL yi $a/2$ ye LM yi b ye eşit alırım ve sonra M ve N yi birleştirmek yerine LN ye paralel MGR yi çizerim, öyle ki N merkez olmak üzere L den geçen çember MGR yi G ve R de keser. Ardından z, yani istenilen doğru parçası MG ya da MR dir. Bu durum iki farklı şekilde ifade edilebilir.

$$z=\frac{1}{2}a+\sqrt{\frac{1}{4}aa-bb}$$

ve

$$z=\frac{1}{2}a-\sqrt{\frac{1}{4}aa-bb}$$

dir.



Çözmece

1. Negatif olmayan tüm a, b, c gerçel sayıları için

$$\sqrt{a^2+b^2+ab}$$

$$\le\sqrt{a^2+c^2-ac}+\sqrt{b^2+c^2-bc}$$

olduğunu gösteriniz.

2. m, n, k tam sayılar ve $m,n\ge k\ge 1$ olmak üzere

$$\sum_{i=0}^{k}\binom{m}{i}\binom{n}{k-i}=\binom{m+n}{k}$$

olduğunu gösteriniz.

Geçen ayın çözümleri

1.

$$\sum_{k=0}^{p^n-1}\binom{p^n-1}{k}(-1)^k x^k=(1-x)^{p^n-1}$$

$$=\frac{(1-x)^{p^n}}{1-x}\equiv\frac{1-x^{p^n}}{1-x}$$

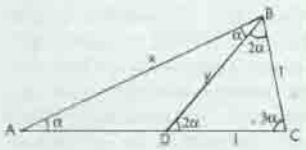
$$\equiv\sum_{k=0}^{p^n-1}x^k\ (\mathrm{mod}\ p)$$

denkliği

$$\binom{p^n}{k}\equiv 0\ (\mathrm{mod}\ p)$$

olduğundan görülür. Denklikteki ilk ve son polinomların x^k terimlerinin denkliğinden istenilen denklik bulunur.

2. $\alpha=\pi/7$ olmak üzere, şekildeki ikizkenar üçgenlerden



$$\cos\left(\frac{\pi}{7}\right)=\cos\widehat{A}=\frac{x}{y}$$

$$\cos\left(\frac{2\pi}{7}\right)=\cos\widehat{CBD}=\frac{y}{2}$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{7}\right)=\cos\widehat{C}=\frac{1}{2x}$$

bulunur ve bunların çarpımından istenilen eşitlik bulunur.

N merkezli ve L den geçen çemberin MGR ile ortak noktası yoksa denklemin hiç kökü yoktur, böylece çizimin olanaksız olduğunu söyleyebiliriz.

Bu aynı kökler, birçok metodla bulunabilir. Burada, açıkladığım dört şekilden daha fazla bir şey içermeyen şeyler yaparak sıradan geometri problemlerinin hepsinin çizilebileceğini göstermek üzere, oldukça kolay olanlarını yaptım. Bunu eski matematikçilerin gözlemleyemediklerini düşünüyorum. Aksi takdirde, kesin bir yöntem bulamadıklarını gösteren ilk önerme dizilerini içeren birçok kitap yazmak için fazla emek sarfetmezlerdi; bunun yerine rastlantı sonucu elde ettikleri önermeleri bir araya getirirlerdi.

Problem Seminerleri

Problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara ödüller verilecektir. Ödül kazanabilmek için, yazılı ve tam çözümler, ilgili problem seminerinin başlamasından önce postayla ya da elden Problem Seminer Grubu'na iletilmelidir.

Her seminerdeki dört problemden birincisi 1, ikincisi 2, üçüncüsü 3, dördüncüsü ise 5 puan değerindedir. Her doğru çözüm için ödül verileceği gibi, bir dönem boyunca yapılacak yedi problem seminerinde aldıkları toplam puana göre ilk üç sırayı elde eden katılımcılara, toplam puanları 30 un üstünde ise, ayrıca dönem ödülleri verilecektir.

Matematik Problem Seminerleri, 1996 Sonbahar Döneminde Ankara'da, "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No.221 Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaya devam edilecektir.

Çözümlerin iletileceği mektup adresi şöyledir:
TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu,
Matematik Problem Seminerleri
Atatürk Bulvarı, No. 221
06100 Kavaklıdere- Ankara

Problem Semineri 96/11

6 Kasım 1996, Çarşamba , Saat: 15:30-17:30

1. n birden büyük bir tam sayı olmak üzere, n ve $n+2$ sayılarının her ikisinin birden asal olması için gerek ve yeter şartın

$$4\left[(n-1)!+1\right]+n\equiv 0\ (\mathrm{mod}\ n(n+2))$$

olduğunu ispatlayınız.

2. $[x]$ ile x den büyük olmayan en büyük tam sayıyı, $\pi(x)$ ile de x den büyük olmayan asal sayıların sayısını gösterelim. $m>1$ bir tam sayı olmak üzere,

$$\pi(m)=\sum_{k=2}^{m}\left[\frac{(k-1)!+1}{k}-\left[\frac{(k-1)!}{k}\right]\right]$$

olduğunu gösteriniz.

3. $d\ge 2$ bir tam sayı ve $a, a+d, \ldots, a+(n-1)d$ sayıları asal ve bir aritmetik dizinin ardışık terimleri olsun. q, $q\le n$ olacak şekildeki en büyük asal sayı olsun. Bu durumda ya q dan küçük veya eşit asal sayıların çarpımı d yi böler, ya da $a=q$ dur ve q dan küçük asalların çarpımı d yi böler. İspatlayınız.

4. $I\ge 1$ bir tam sayı olsun. $k\ge 1$ tamsayı olmak üzere

$$A_I^{(k)}=\left\{q\,|\,q\ \text{asal ve}\ I^{q-1}\equiv 1\ (\mathrm{mod}\ q^k)\right\}$$

olarak tanımlayalım. $A^{(k)}-A^{(k+1)}$ ile $A^{(k)}$ kümesinin, $A^{(k+1)}$ kümesinden farkını gösterelim. Tüm k tek sayıları için bu fark kümelerinin birleşiminin yani

$$\bigcup_{k\ \text{tek}}\left(A^{(k)}-A^{(k+1)}\right)$$

kümesinin sonsuz sayıda elemanı olduğunu gösteriniz.

Problem Semineri 96/12

20 Kasım 1996, Çarşamba, Saat: 15:30-17:30

1. xy koordinat düzleminde,

$$K=\left\{(x,y):0\le x\le 1,\ 0\le y\le 1\right\},$$

$$R_1=\left\{(x,y):0\le x\le\frac{1}{4},\ 0\le y\le\frac{1}{9}\right\},$$

$$R_2=\left\{(x,y):\frac{1}{4}\le x\le\frac{1}{2},\ \frac{2}{9}\le y\le\frac{2}{3}\right\},$$

$$R_3=\left\{(x,y):\frac{1}{2}\le x\le\frac{3}{4},\ \frac{1}{3}\le y\le\frac{7}{9}\right\},$$

$$R_4=\left\{(x,y):\frac{3}{4}\le x\le 1,\ \frac{5}{9}\le y\le 1\right\}$$

olsun.

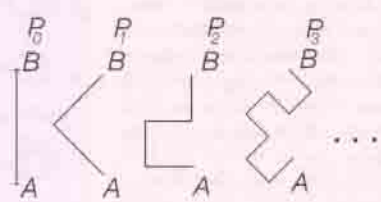
$$f_{i1}(f_{j1}(K))\cup f_{i1}(f_{j2}(K))\cup f_{i2}(f_{j1}(K))\cup f_{i2}(f_{j2}(K))$$

$$=R_i\cup R_j\cup R_k\cup R_l$$

olacak şekilde R^2 ye tanımlı f_1 ve f_2 fonksiyonu bulunuz.

2., 3. ve 4. sorular aşağıdaki tanımlara göre düşünülmelidir.

(P_n) kümeler dizisi şöyle tanımlanıyor: P_0 düzlemde, uzunluğu 1 birim olan AB doğru parçası olsun. $n\ge 0$ olmak üzere P_{n+1}, P_n den şu şekilde elde ediliyor: P_n nin her doğru parçasını hipotenüs olarak kabul eden ikizkenar dik üçgenleri düşünelim. Bir karınca P_n de, A dan başlayarak, ilk doğru parçasının solundaki, ikinci doğru parçasının sağındaki üçüncünün solundaki... dik üçgenin dik kenarlarını izleyerek B ye ulaşıyor ve karıncanın izlediği bu doğru parçalarından oluşan yol P_{n+1} olarak tanımlanıyor. P_n dizisinin n sonsuza giderken bir limiti vardır, bu limite P diyelim.



2. P nin sınırlı bir alan içine yerleştirilebileceğini gösteriniz.

3. $P=f_{i1}(P)\cup f_{j2}(P)$ olacak şekilde, R^2 den R^2 ye f_1 ve f_2 fonksiyonlarının bulunduğunu gösteriniz.

4. P_n nin doğru parçalarından herhangi ikisinin, uç noktaları dışında kesişmediklerini gösteriniz.

Murat Ertem

Mikroişlemci (1)

Kısa bir süre öncesine kadar işyeri dendiğine akla koltuklar, çalışma masaları, telefon ve daktilo gibi nesneler geliyordu. Ancak hızla gelişen teknolojiyle beraber işyerlerinin çehresinde de önemli değişiklikler oldu. Günümüzde, bir işyerinde en önemli işleri yazıcısı, faksı hatta modemiyle bir bütün oluşturan bilgisayarlar üstlendi. Küçük boyutlarına rağmen bilgisayarlar bir anlamda işyerlerinin gözü kulağı oldu. Hatta bilgisayar ağları, insanların evlerinden istediği bilgiye ulaşmalarını sağladı. Hazırladığı bütün bu olanaklar nedeniyle bilgisayarlara olan talep hızla arttı. Ancak teknolojinin sağladığı kolaylıklar o kadar çabuk değişmeye başladı ki, satın alınan bir bilgisayar, en fazla altı ay içinde güncelliğini yitiriyordu. İşte bu baş döndürücü değişmeyle beraber 386, 486 ve son olarak 'pentium' olarak bilinen bilgisayarlar geliştirildi. Bilgisayarları sınıflamada kullanılan bu rakamlar ya da isimler gerçekte mikroişlemcileri tanımlamaktadır. Bir mikroişlemci, bir bilgisayarın beyni olarak tanımlanabilir. Bilgisayarın gerçekleştirdiği bütün işlemler, programlanabilen bir mikroişlemci tarafından yönetilir. Modeli ne olursa olsun mikroişlemcilerin çalışma prensibi aynıdır. Bu çalışma prensibini anlamak için mikroişlemciyi oluşturan ve birlikte çalıştığı bazı önemli parçaların yapılarının bilinmesi gerekir. Bu nedenle bu sayıda mikroişlemcilerde kullanılan temel mantığı, parçaları ve mikroişlemcinin yararlandığı parçaların yapısını inceleyeceğiz. Gelecek sayıdaysa, mikroişlemcinin çalışma prensiplerine değineceğiz.

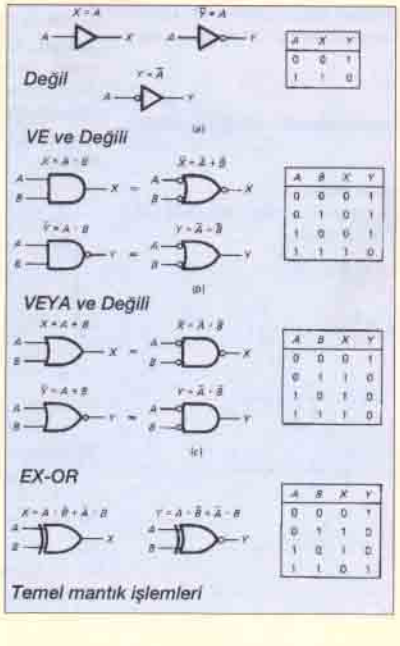
İkilik Sayı Sistemi

Mikroişlemciler, gündelik hayatta kullandığımız ondalık sayı sistemi yerine, ikilik sayı sistemi kullanmaktadır. İkilik sayı sisteminde her hane, sıfır veya bir değerini almaktadır. Voltaj ve akım değerlerinin değişken olduğu elektronik dünyasında ikilik sayı sistemi sıfır ve bir yerine alçak ve yüksek voltajla gösterilebilmektedir. Biraz açacak olursak 0, düşük voltaj değeriyle 1 ise yüksek voltaj değeriyle modellenmektedir. Ancak bu voltaj değerleri kullanılan devrenin getirdiği kısıtlamalara uymak zorundadır. Bu özelliğe biraz daha netleştirmek için bir sayının değilini alan devreyi ele alalım. Bu devre girişindeki 0, yani düşük voltaj değerine karşılık, çıkışında 1 değerini verir. Girişine yüksek voltaj uygulandığında, çıkışında düşük voltaj değeri gözlenir. Bu özellik devredeki bir veya birkaç transistörün durum değiştirmesinden kaynaklanmaktadır. Dijital devrelerdeki transistörler genellikle ya kapalı konumdadır ya da doymuş durumdadır. Transistörlerin konumları, giriş voltajının belirli aralıklarına bağlı olarak değişmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken, giriş voltajının sabit bir değerinin 0 veya 1 olarak algılanamayacağı, voltajın belirli bir değerden düşük olmasının 0 veya başka bir değerden yüksek olmasının 1 değeri olarak algılanabileceğidir. Bu değerleri devrede kullanılan elemanların özellikleri belirlemektedir.

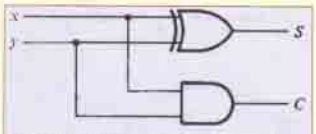
Mikroişlemcilerde ikilik sayı sisteminin kullanılmasının en önemli avantajı bu sistem sayesinde mantık işlemlerinin gerçekleştirilmesinin mümkün olmaksızın. Bilindiği gibi mantıkta çeşitli önermeler doğru veya yanlış olarak tanımlanmaktadır. Benzer şekilde ikilik sayı sisteminde 1 veya 0 değeri kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra mantıkta, doğruluğu ya da yanlışlığı bilinen önermelerin, VE, VEYA, gerektirme gibi mantık işlemleriyle birleştirilmesiyle oluşturulan önermelerin doğruluğu ya da yanlışlığı da belirlenebilmektedir. Bu ilişkiden yola çıkarak, çeşitli mantık işlemlerinin elektronik ortamda modellenmesiyle, bu işlemlerin bileşkesi olan daha karmaşık işlemler, yani fonksiyonların tanımlanabileceğini söyleyebiliriz. Geliştirilen elektronik devreler VE, VEYA, VE'nin değili, VEYA'nın değili, gibi birçok mantık işlemının modellenmesini sağlamıştır.

Bu mantık işlemlerinden en yaygın olarak bilinenleri VE ve VEYA'dır. VE işleminin sonucu, her iki önerme de doğru olmadığı sürece yanlıştır. Bu işlemde yanlışı 0, doğruyu 1 ile eşleştirecek olursak, VE işleminin 1 sonucunu vermesi için işleme giren iki değişkenin de 1 olması gerektiğini görürüz. 0'ın düşük voltaj değeriyle, 1'in ise yüksek voltaj değeriyle gösterildiği pozitif mantığı kullanırsak, bir devrenin VE işlevini görmesi için sadece iki girişine yüksek voltaj uygulandığında, çıkışında yüksek voltaj oluşacağı sonucuna varırız. Bir veya birkaç transistör yardımıyla bu tip bir devre kolayca oluşturabilmektedir. Ancak VE, VEYA gibi işlemler mantığın temel işlemleri olmasına rağmen, VE'nin değili ve VEYA'nın değili elektronik elemanlarla daha kolay oluşturulabilmektedir. Bu nedenle bu iki temel işlem yerine elektronikte bu işlemlerin değillerinin kullanılması tercih edilmektedir.

İkilik sayı sisteminde toplama çıkartma gibi herhangi bir aritmetik işlem gerçekleştirildiğinde, elde edilen sonuç yine belirli sayıda sıfır veya bir değerine sahip hanelerden oluşan bir rakamdır. Yani gerçekleştirilen işlem ne olursa olsun, sonuçta her hane ya sıfır ya da bir değerini almaktadır. Aynı durum bütün mantık işlemleri için de geçerlidir. Sonuç ya doğrudur ya da yanlıştır, yani ya 0'dır ya da 1'dir. Bu nedenle çeşitli aritmetik işlemler, birkaç mantık işleminin peş peşe yada aynı anda uygulanmasıyla hesaplanabilir. Bu da, çeşitli elektronik devrelerin, matematiksel işlem yapmada kullanılabileceğinin göstergesidir. İstenilen işlemi gerçekleştiren devrenin oluşturulması için belirli yollar izlenmektedir. Herşeyden önce fonksiyona hangi değerlerin girileceği ve hangi çıktıların alınacağını gösteren bir doğruluk tablosu yapılır. Daha sonra girdilerle çıktılar arasındaki ilişki çeşitli mantık işlemleri yardımıyla modellenir. Çeşitli analiz yöntemleriyle mantık işlemlerinin hangi sırayla yapılacağı belirlendikten sonra elektronik devreler gerçekleştirilecek mantık işlemlerinin sırasına göre paralel ya da seri olarak bağlanır. Bu noktada, mikroişlemcilerin hesaplama yapmak için ne gibi bir donanıma ihtiyaçları olduğu Mikroişlemcilerin diğer bir önemli fonksiyonu olan bilgi saklama işleminde de ikilik sayı sisteminin mantığı kullanılmaktadır.



Temel mantık işlemleri

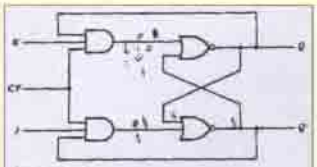


Şekildeki devre ikilik sayı sisteminde toplama işlemini gerçekleştirmektedir. S çıkışı toplamı, C çıkışı da elde tutuları göstermektedir. x=0, y=0 ise toplam ve elde olan sıfırdır. x=0, y=1 ken veya x=1, y=0 ken toplam 1 elde-olan birdir. x=1, y=1 ise toplam ikiye eşit olur. Ancak ikilik sayı sisteminde bir basamak ya 0 ya da 1 değerini alabilir. Bu nedenle toplama sonucunda toplam sıfır ve elde var 1. Bu işlem tablolandığında C'nin VE, S'in de EX-OR devreleriyle hesaplanacağı görülür.

Flip- Flop ve Akümülatör

Flip-Flop (İki durumlu), çeşitli mantık devrelerinin birleştirilmesiyle veri saklamak için kullanılan birimlere verilen isimdir. Her bir flip-flop 0 veya 1 değerini tutabilmektedir. Bir başka değişle her biri, ikilik sayı sisteminde bir haneyi akıllarında tutarlar. Ya da bilgisayar alanında sık sık duyduğumuz bir değimle bir bitlik veriyi saklayabilirler. Flip-flop'ları veriyi barındırmalarının yanı sıra belirli giriş değerlerine karşılık veri üzerinde belirli işlemler gerçekleştirebilmektedir. Örneğin bir JK flip-flop'un, J bacağına 0, K bacağına 1 girildiğinde, çıkışında 0 değeri görülür. İki bacağına da 1 girildiğindeyse tuttuğu değerin değilini alır. Yani bir önceki veri 0'sa yenisi 1, 1 ise yenisi 0 olur. Burada bir önceki veri kelimesi flip-flopların çok önemli bir özelliğini göstermektedir. Flip-floplarda veri üzerinde hangi işlemi gerçekleştireceklerini belirleyen girişlerin yanı sıra, veri üzerinde işlemin ne zaman gerçekleşmesi gerektiğini belirleyen bir başka giriş bulunmaktadır. Saat girişi adı verilen bu bacağa kare dalga uygulanmaktadır. Kare dalganın minimum değerden maksimum değere geçtiği anda ya da maksimum değerden minumum değere geçtiği anda flip-flop'un barındırdığı veri üzerinde işlem yapılabilmektedir. Yani flip-flop, cinsine göre kare dalganın ya pozitif kenarında ya da negatif kenarında tetiklenmektedir. Böylece veri üzerinde sadece belirli zamanlarda işlem gerçekleştirilebilmektedir.

Birden fazla flip-flop yan yana getirilerek akümülatörler oluşturulur. Bu elemanlara 'register' ya da kütük de denmektedir. Akümülatör birden fazla flip-flop'dan



Flip-Flop'un yapısı

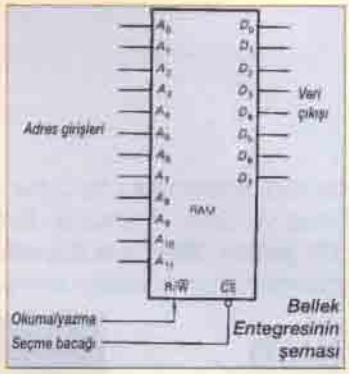
oluştuğundan, bir bitten daha uzun bir veriye bir kerede ulaşılmasını mümkün kılmaktadır. Bir akümülatörü oluşturan flip-floplarin hepsinin saat girişi birbirine bağlanmıştır. Böylece akümülatör tektiklendiğinde bütün flip-floplar aynı anda işlem yapma yeteneği kazanır. Bu, bütün flip-floplarin eş zamanlı çalışmasını sağlamaktadır. Akümülatör, bir mikroişlemcinin en önemli parçalarından biridir. Mikroişlemciler, hafızadaki bilgileri kendi akümülatörlerine alırlar. Daha sonra bu kütükdeki bilgileri kullanırlar. Bir mikroişlemcide çeşitli amaçlar için kullanılan birden fazla akümülatör bulunur.

Flip-floplar'da dolayısıyla akümülatörlerde giriş ve çıkış bacaklarının yanı sıra temizleme (reset) ve kurma (set) bacakları bulunmaktadır. Temizleme bacağı flip-flop'u 0'la, kurma bacağı ise 1 ile yüklemek için kullanılmaktadır. Akümülatörleri oluşturan flip-floplarin bu bacakları birbirlerine bağlandığından, temizleme bacağına sinyal uygulandığında bilgi silinir. Kurma bacağı ise akümülatöre 1 değerini yükler. Bu bacaklara uygulanan sinyaller, giriş ve saat sinyallerine göre önceliğe sahiptir. Örneğin girişe uygulanan sinyallerin bir işlem gerçekleştirilebilmesi için flip-floplarin tetiklenmesi gerekir. Ancak temizleme veya kurma bacağına uygulanan voltaj değeri tetiklemeyi beklemeden yani bu sinyalin değeri ne olursa olsun işlemi gerçekleştirir.

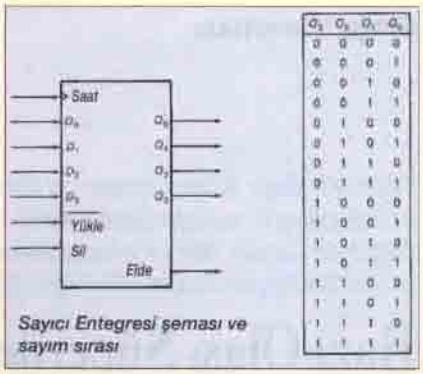
Bellek

Mikroişlemcilerin çalışmaları sırasında en çok kullandığı elemanlardan biri bellektir. RAM ve ROM olmak üzere iki tip bellek vardır. RAM bellek, üzerine bilgi yazılabilen ve üzerindeki bilgi okunabilen bir bellek türüdür. Ancak devreye bağlı güç kesildiğinde bu bellek üzerindeki bilgi kaybedilmiş olur. ROM tipi bellek üzerine ise mikroişlemci tarafından hiçbir veri yazılamaz. Bu tip bellek sadece üzerindeki bilgiyi okumak için kullanılır. Fakat güç kaynağı kesilse bile bu bellek üzerinde bilgi kaybı olmaz.

Tipi ne olursa bir bellek her biri 1 byte, yani 8 bit içeren hafıza biriminin bir araya getirilmesiyle oluşturulur. Bir anlamda, 1 byte'lık birimlerin oluşturduğu bir vektördür. Hiç kuşkusuz bir vektörün elemanlarının birbirinden ayırt edilmesi için bir indeks tutulmaktadır. Bellekteki her bir 1 byte'lık bilgiye de ulaşılabilmesi için de benzer bir yöntem kullanılmaktadır. Bu amaçla, bir bellek üzerinde belleğin büyüklüğüne göre belirli sayıda adres bacağı bulunmaktadır. Bu bacaklara 0 ve 1 sayılarından oluşan belirli bir kombinasyonun her uygulanışından bellekteki belirli bir veriye ulaşılır. Adres bacaklarına sadece 0 ve 1 sinyalleri uygulanabildiğinden, bir belleğin sahip olduğu 1 bytelık bilgilerin uzunluğu ikinin katı olmak zorundadır. Örneğin 32 kilobyte bilgi içeren bir bellek, esasında tam olarak 32758 byte bilgi içermektedir. Bu bellek üzerindeki bütün bilgilere ulaşılabilmesi için belleğin adreslemede kullandığı 15 (215= 32768) bacak bulunur. Bu bacakları A14 ten A0'a kadar numaralarsak birinci bir byte'lık bilgiye ulaşmak için bütün bacaklara sıfır girilir. İkinci byte'a ulaşmak içinse A14'ten A1'e kadar bütün bacaklara 0, A0 bacağınaysa 1 değeri girilmelidir. Ancak bu işlem istenilen veriye ulaşılması için yeterli olmaz. Bellekler entegre devre halinde üretilirler. Entegre üzerindeki belirli bir bacak entegre seçiminde kulanılır. Entegre üzerinde bir işlem yapılabilmesi için bu bacağa sıfır sinyali uygulanmalıdır. Özetleyecek olursak bellek üzerinde bilgiye ulaşmak için entegrenin çalışması için seçme bacağına sıfır sinyali uygulanır ve ulaşılmak istenen byte'ın numarası adres bacaklarına kodlanır. Bu işlem gerçekleştirildiğinde istenilen bilgi belleğin 8 bitlik (1 byte= 8 bit) çıkışı üzerinde yer alır. RAM'ler üzerinde bunlara ek olarak okumanın mı yoksa yazmanın mı yapılacağını belirleyen ayrı bir bacak bulunmaktadır.



Bellek Entegresinin şeması



Sayıcı Entegresi şeması ve sayım sırası

Bilgisayar dünyasında statik ve dinamik olmak üzere iki çeşit RAM bulunmaktadır. Statik RAM flip-floplardan oluşmuş bir matristen başka bir şey değildir. Hafızaya almacak bilginin flip-floplarin ortak girişine verilip, sadece adres bacaklarına verilen rakama göre belirlenen flip-floplarin tetiklenmesi bilginin yazılması için yeterlidir. RAM'lerin diğer bir tipiyse dinamik bellektir. Bu tip RAM'lerde bilgi küçük kondansatörler üzerinde tutulmaktadır. Ancak kondansatörler üzerinde yük zamanla boşaldığı için bilgi kayıpları olabilmektedir. Bu nedenle yaklaşık her iki milisaniyede bir yenilenmesi gerekmektedir. ROM belleklerin yapısı RAM'lerden daha farklıdır. ROM'ların üzerlerindeki bilgi donanımlarından kaynaklanmaktadır. Örneğin programlanabilir ROM'larda (PROM), her bir, besleme gerilimine bağlantısı koparılarak sıfır yapılabilir. Ya da bu bağlantının korumasıyla bitin 1 değerini alması sağlanır. Diğer çeşit ROM'larsa EPROM ve EEPROM'dur. Bu bellek türlerini her ikisi de elektriksel olarak programlanabilmektedir. EPROM'lar kızılötesi, EEPROM'larsa elektrik sinyalleri kullanılarak silinebilmektedir.

Günümüzde bir mikroişlemcinin kullandığı bellek miktarı megabyte'larla ölçülmektedir. Hiç kuşkusuz bu ihtiyaç birden fazla belleğin yani entegre devrenin kullanılmasını gerektirmektedir. Örneğin 4MB'lık bir bellek iki tane 2MB'lık bellek kullanılarak oluşturulur. Bu noktada entegre haldeki belleklerin hangisinin ne zaman aktif olacağı önem kazanmaktadır. Mikroişlemci, adres bacaklarına, 2MB'ın altında yer alan herhangi bir veriye ulaşmak için gerekli kombinasyonu bastığında, VE'nin değili işlemini gerçekleştiren bir kapı ya da başka bir dijital eleman istenilen belleğin seçme bacağına uygun değeri basar. Böylece istenilen bellek çalışmış olur.

Diğer Elemanlar

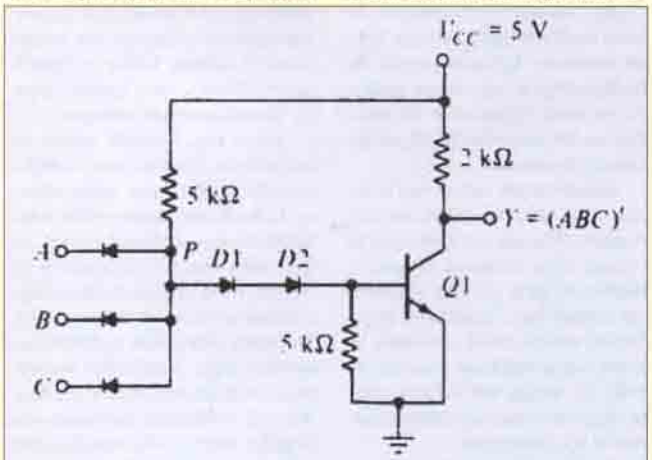
Mikroişlemcilerin yapısında kullanılan önemli bir diğer parça da 'MUX'dur. MUX bir çıkışı, 2n tane girişi ve n tane kontrolü olan bir elemandır. Basit anlamda bir MUX, 2n tane girişinden herhangi birini çıkışına bağlanmaktadır. Hangi girişin çıkışa verileceğini kontrol bacaklarına girilen değer belirlemektedir. MUX'lar çeşitli mantık devrelerinin, birleştirilmesiyle oluşturulmaktadır. Herhangi bir girişin seçilmesine olanak sağladıklarından birden fazla fonksiyonun modellenmesinde kullanılabilirler.

Mikroişlemcilerin yapısında yer alan önemli bir diğer eleman da sayıcılardır. Flip-floplardan oluşan bu devre, mikroişlemcinin saat devresince üretilen pulsları sayar. Bu eleman bir mikroişlemcinin kontrol devresinde kullanılır. Sayıcının değeri mikroişlemcinin yapması gereken işlerin sıralanmasını belirler.

Bu yazıda mikroişlemcileri oluşturan parçaların yapılarına değindik. Bir sonraki yazıdaysa mikroişlemcilerin bu yapıları nasıl kullandığına ve bir programı nasıl çalıştırdığına değineceğiz.

Kaynaklar

Morris M.M. *Digital Design*. Prentice Hall, Hall Douglas V., Microprocessors and Interfacin, 1986



VE'nin DEĞİLİ

Şekildeki devre VE'nin değili işlemini gerçekleştirmektedir. Girişlerden herhangi birine 0,2 volttan daha düşük bir sinyal girildiğinde, sinyalin girildiği uçtaki diyod akım geçirmeye başlar. Böylece P noktasındaki voltaj giriş voltajıyla diyodun üzerindeki 0,7 voltun toplamına yani 0,9 volta eşit olur. Ancak bu değer D1, D2 diyotlarının akım geçirmesi ve Q1 transistörünün çalışması için gerekli olan yaklaşık 2,1 V'tan küçüktür. Bu nedenle Q1 transistörü kapalıdır ve devrenin çıkışında 5V görülmektedir. Yani çıkışta yüksek voltaj görülmektedir.

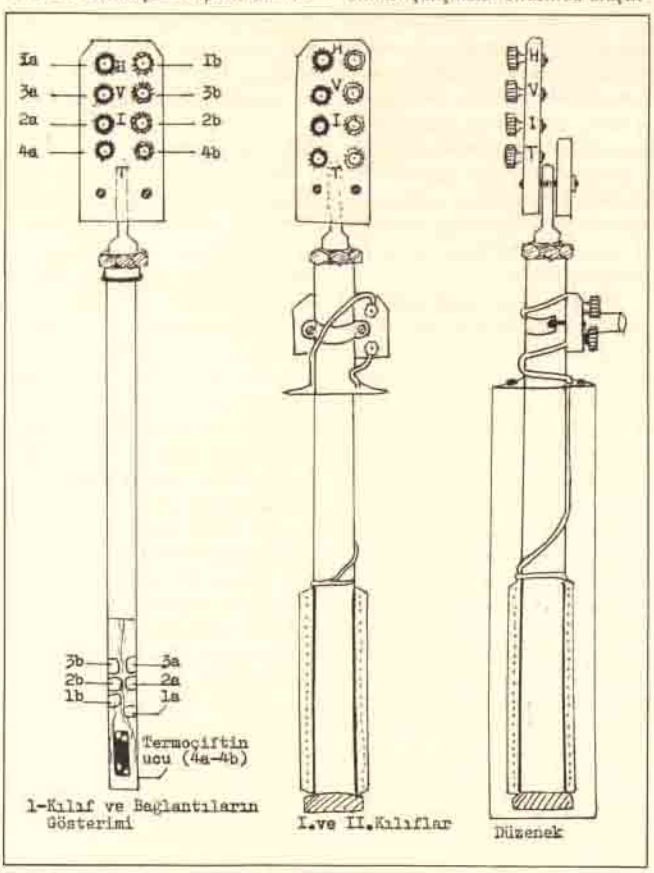
Girişlerin hepsine yüksek voltaj uygulandığındaysa girişteki diyotlar kapalıdır. Ancak D1 ve D2 diyotları akım geçirmektedir ve Q1 transistörü de doymuş durumdadır. Bu durumda çıkış voltajı yaklaşık 0,2V değerindedir yani çıkışta düşük voltaj değeri görülmektedir.

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması'nda bu yıl fizik dalında birincilik ödülü, Ayfer Yılmaz ve Canan Pamuk'un birlikte yürüttükleri projeye verildi. Bu sayıda, Ayfer Özgür ve Canan Pamuk'a birincilik ödülü getiren, Bazı Olası Süperiletken Maddelerin Hazırlanması ve Geliştirilen Model Bir Aygıtla Süperiletkenliğin Saptanması konulu projeyi tanıtıyoruz.

Bazı Olası Süperiletken Maddelerin Hazırlanması ve Geliştirilen Model Bir Aygıtla Süperiletkenliğin Saptanması



Süperiletkenlik, elektrik akımını oluşturan elektronların madde içi etkileşmelerden uzak, kayıpsız ilerleyebilirliğidir; yani direncin sıfır olduğu durumdur. Son yıllarda yapılan araştırmalar sıvı azot sıcaklığının üzerinde süperiletkenlik kazanan, mekanik dayanıklığı çok az karışımlar elde edilmiştir. Süperiletkenlerin endüstride geniş ölçüde kullanılabilmesi için, bunlara üretim sırasında istenilen şeklin verilmesi gerekir. Bu noktadan hareketle araştırmalar, süperiletkenlere esnek yapılar kazandırma konusunda yoğunlaşmıştır. Hazırlanan süperiletken karışımların %100'e yakın saflıkta olması çalışmalar sırasında araştırmacılar için daima bir handikaptır. İşte, İzmir Fen Lisesi'nden Canan Pamuk ve Ayfer Özgür, süperiletkenlik konusundaki çalışmalara katkıda bulunmak amacıyla bu çalışmaları hızlandıracak, kullanılabilirliği yüksek bir inceleme ve araştırma sistemi geliştirmek, saflık derecesi düşük ve sıvı azot sıcaklığı üzerinde faz geçişi yapan karışımlar hazırlayarak, geliştirecekleri sistemle hazırladıkları örneklerin özelliklerini incelemek üzere laboratuvara girmiş iki öğrenci.



Şekil1: Sistem, iç içe geçmiş üç silindirik pirinç borudan oluşmuş. Sistemde en içteki ince silindirik boru numune tutucu ve kabloların giriş çıkışını sağlamak için düşünülmüş. İkinci boru bütün sistemi vakum altına alabilmek ve dıştan ısıtma sağlamak amacına yönelik. En dıştaki kılıf ise tüm sistemi direkt sıvı azot temasından kurtarmak için tasarlanmış.

Bir malzeme süperiletkense Tc kritik sıcaklığını saptamak için değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bu iki öğrenci gencimiz, sistem gerilim (V) ve akım ölçümlerine dayanan dört uç DC metoduyla çalışan bir sistem geliştirmişler.

Geliştirdikleri sistem ise, iç içe geçmiş üç silindirik pirinç borudan oluşuyor. Sistemde en içteki ince silindirik boru numune tutucu ve kabloların giriş çıkışını sağlamak için düşünülmüş. İkinci boru bütün sistemi vakum altına alabilmek ve dıştan ısıtma sağlamak amacına yönelik. En dıştaki kılıf ise tüm sistemi direkt sıvı azot temasından kurtarmak için tasarlanmış.

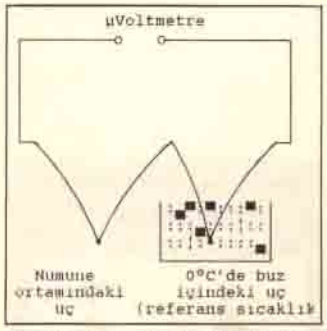
Boruların pirinçten olması, pirinç ısıyı iyi iletmesi ve ısı değişimlerine dayanıklı olması nedeniyle istenmiş.

Canan Pamuk ve Ayfer Özgür kurdukları düzeneğin yapısını şöyle açıklıyorlar: Süperiletken numune en içteki kılıfın ucuna yerleştirilir. Numune üzerinden akım geçirilmesi ve voltaj ölçülmesi için yapılan elektriksel bağlantılar kılıf içindeki tabloya ulaşır. Bu da akım ve voltaj ölçümlerinde pratiklik sağlar (Şekil 1).

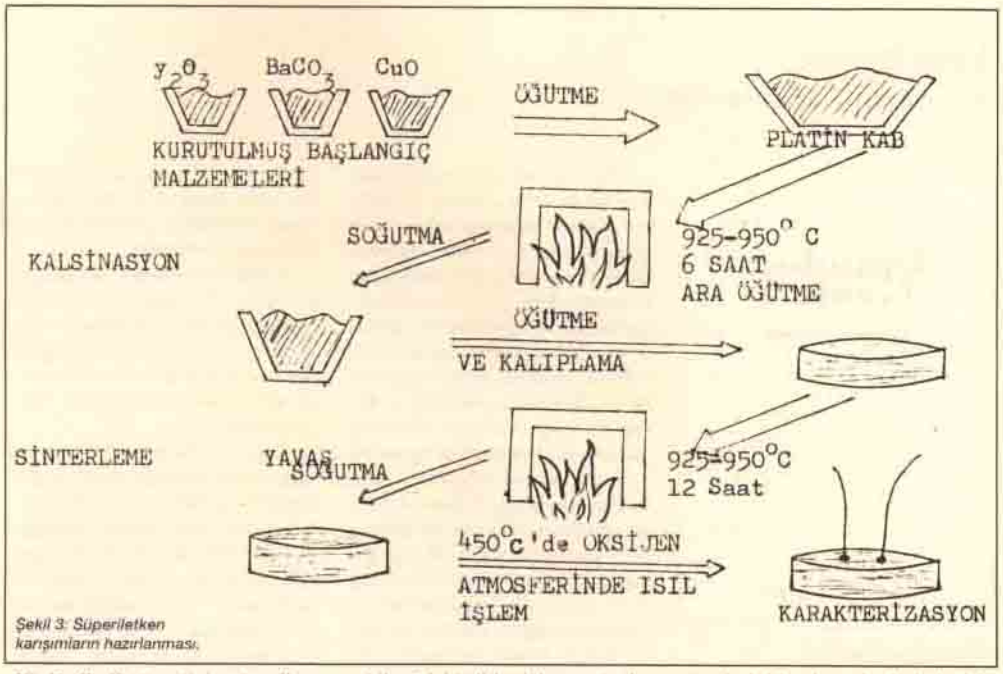
Kritik sıcaklığı saptamak için ise termometre yerine çok daha hassas ve kullanışlı olan termoçift yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde bakır-konstantan tellerden oluşan termoçiftin bir ucu referans olarak kabul edilen 0 °C'de buza batırılır. Diğer ucu ise kılıf içinden numuneye ulaşır (Şekil 2). Yukarıda açıkladığımız birimler düzeneğin esasını oluşturur. Numunenin sıvı azotla direkt temasını, böylece de olayın ölçemeyeceğimiz kadar hızlı gerçekleşmesini önlemek amacıyla üzerine ikinci ve üçüncü kılıflar yerleştirilmiştir. Böylece daha hassas ölçümler yapmak mümkün olmuştur.

İkinci kılıf, üzerinde ısıtıcıyı da bulundurur. Tamamlamış olduğumuz düzenekte dıştan ısıtma yöntemi kullanılmıştır. (Isıtıcı teller ikinci kılıfın üzerine sarılmıştır.) Isıtıcı, soğutulmuş sistemde ölçümlerin bir de ters yönde yapılarak olayın doğruluğunun kanıtlanmasını sağlar. Isıtmadan elde edilen ölçümler (sistemdeki diğer ünitelerden kaynaklanan ısı kaybı nedeniyle) soğutmadan elde edilenlerle tamamen aynı değildir, fakat paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Öğrencilerin hazırladığı olası süperiletken sistem Y, Ba, C_uO. Başlangıç malzemeleri olarak Y_2O_3, $BaCO_3$ ve CuO kullanmışlar. Elementlerin karışma oranlarını hesapladıktan sonra bu malzemeler karışım haline getirilmiş, öğütülmüş daha sonra ısıtılıp kalsine edilmiş. İkinci bir öğütmeden sonra bu süperiletken karışımlar kalıplanarak tablet haline getirilmiş (Şekil3).



Şekil 2: Bakır-konstantan tellerden oluşan termoçiftin bir ucu referans olarak kabul edilen 0 °C'de buza batırılır. Diğer ucu ise kılıf içinden numuneye ulaşır.



Şekil 3: Süperiletken karışımların hazırlanması.

Numuneler Türkiye'nin çeşitli yörelerindeki maden yataklarından elde edilmiş. Tartma işlemi 1/2, 2/3 mol oranlarında yapılmış; öğütme işlemi ise değirmen yardımı ile 10 µ/m mertebesinde gerçekleştirilmiş, daha sonra bu öğütülmüş madenlerden karıştırılıp ahat havanda elle ezilmiş. Kalsine etme işlemi ise 925-950 °C sıcaklıkta 10-20 saat sürmüş. Bu işlemden sonra ahat havanda elle öğütme işlemi tekrarlanmış ve bu malzeme 3-4 ton/cm² lik bir basınçla 1 cm çaplı tabletler halinde presleyerek 1000-2000 °C sıcaklıkta 10-12 saat süreyle fırında tutulmuş. Bu numuneler en son ince tabakalara ayrılmış ve deney düzeneğine yerleştirilmiş.

Eldeki hazır $Bi_2Pb_{0.6}Sr_2Ca_2Cu_3O_x$ ve hazırlanan $YBa_2Cu_3O_x$ sistemleriyle yapılan deneyler ve ölçümler sonucunda geliştirilen sistem, süperiletkenliğe geçişi izlemekte, Tc değerini saptamada öğrencilere oldukça kolaylık sağlamış ve güvenilir sonuçlar elde edilmiş.

Canan Pamuk ve Ayfer Özgür bulguları konusunda şu açıklamada bulunuyorlar:

Kritik sıcaklık, süperiletken malzemelerle ölçülmesi gereken önemli bir kriterdir. Kurmuş olduğumuz düzenekte hazır $Bi_2Pb_{0.6}Sr_2Ca_2Cu_3O_x$ örneğinin süperiletken faza geçişini inceledik. Sistemin soğuması sırasında örneğe sabit I=3 mA'lik akım göndererek termoçiftin ve örneğin uçları arasındaki potansiyel farkını (mV cinsinden) sürekli ölçüp kaydettik. Daha sonra termoçiftin uçları arasındaki potansiyel farkına karşılık gelen sıcaklıkları, f (V)= T tablosundan bulduk. Örneğin kritik sıcaklığını 80 K olarak saptadık. Ölçümleri soğutma ve ısıtma olmak üzere çift yönlü yaptık.

Aynı şekilde kendi hazırladığımız $YBa_2Cu_3O_x$ sistemiyle de deneyler yaptık. Kritik sıcaklığı 81 K olarak saptadık.

Süperiletken malzemeler için belirlenen bir başka deneysel değer de kritik akım yoğunluğu (Jc) oldu. Kritik akım yoğunluğu, süperiletkenlik kazanan malzemenin özelliğini yitirmeden ne kadar akım taşıyabileceğini belirler. Akım yoğunluğunu belirlemek için süperiletken faza geçmiş olan $YBa_2Cu_3O_x$ sistemi üzerinde, akımı yavaş yavaş yükselterek numune uçları arasındaki potansiyel farkının akımla değişimini kaydettik.

Elde ettiğimiz gerilim-akım grafiğinde eğimin keskinleştiği noktadaki akım değerini, örneğimizin kesitine oranlayarak kritik akım yoğunluğunu 85 A/cm² olarak saptadık. Sonuçta, geliştirdiğimiz sistem, aranan özelliklere sahip süperiletkenlerin araştırılmasında kolaylık sağlamaktadır ve çalışmalarda hız kazandırmak açısından oldukça kullanışlıdır.

Saflık derecesi düşük malzemelerden süperiletken karışımların hazırlanması ve araştırmalarımız sonucunda başarılı sonuç alınması, safsızlığa ulaşılmak için harcanan çabaları ortadan kaldıracak, süperiletkenlik üzerindeki çalışmalarda kolaylık sağlayacaktır.

Elektronikçilerin amacı süperiletkenleri de kullanarak hızlı işlemcilere sahip, küçük boyutlu, yüksek verimli, güvenilir aletler geliştirmektir. Yapılan çalışmalarla süperiletkenlerin detektörler, amplifikatörler, picosecond mertebesinde çalışan devreler, çok duyarlı magnetometreler, alçak gerilim doğrusal A/D transformatörleri gibi çeşitli elektronik cihizlar ve mikrodalga aletlerin yapımında kullanılabileceği anlaşılmıştır. Bunun yanında süperiletkenler, içindeki manyetik alan şiddeti en iyi normal elektromıknatısların-kinden yaklaşık 10 kat daha büyük olan süperiletken mıknatısların yapımında kullanılabilir. Böyle süperiletken mıknatıslar, enerji depolama aracı (MED) olarak düşünülmektedir. Gücü etkin bir biçimde naklet-mek için, süperiletken güç iletim hatları kullanılması fikri de ilgi görmektedir. Güç iletim hatlarının yeraltına alınması ile kayıpların % 75'i kazanılarak maliyette % 40'lık bir düşüş sağlanacaktır. Süperiletkenlerin önemli uygulama alanlarından birisi de manyetik kaldırımlı trenlerdir. Manyetik kuvvetler ile havaya kaldırılarak çok yüksek hızlarla, sürtünmesiz olarak hareket edecek bu trenler havayoluna bir alternatif olacaktır. Muhakkak ki bu projelerin gerçekleşmesi süperiletken malzemelerin yüksek akım kapasitesi, dayanıklılık, eğrilebilirlik ve diğer mekanik özelliklerinin geliştirilmesi ile mümkündür.

Öğrenciler bu projelerini hazırlarken, özellikle 14. Ulusal Fizik Kongresi Bildirileri, 1994 Balkan Fizik Kongresi Bildirileri, 1995 15. Ulusal Fizik Kongresi Bildirileri, Journol of Superconductivity yıllığı, Phys Rev 1990 ve 1994 yıllığı ve E. Lynton'a ait Superconductivity kitabını kaynak olarak kullanmışlar.

Deneyler Sırasında

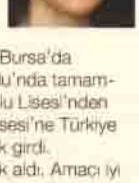
Canan Pamuk ve Ayfer Özgür'ün hazırladıkları bu proje TÜBİTAK'ın Proje yarışmasında Fizik dalında aldığı ödülün dışında özel bir dershanenin açtığı proje yarışmasında da birincilik ödülü almış. Gençlerin proje çalışmaları sırasında ilginç bir anıları olmamış. Onlar bizlere sadece yaşadıkları bazı olumsuzlukları anlatmak istiyorlar.

Bu projeyle hem MEF'e hem de TÜBİTAK'a geldik ve her iki yarışmada da sanki ayarlanmış gibi hep aynı aksilikler oldu.

İstanbul'dayız... Deneyi ertesi gün yapacağız. Tabii yapabilmek için sıvı azota ihtiyacımız var. Sıvı azotu önceden bulamıyoruz, bulunca da hemen kullanıyoruz. Çünkü bekletirsek, sıvı azot uçup gidiyor. Neyse, son kontrolleri yapıyoruz ve görüyoruz ki numune tutucunun üzerindeki numunede bulunan ince teller kopmuş. Bu bakır telleri bağlamak bizi en çok uğraştıran işlerden biri. Büyüteçle ellerimiz titreye titreye telleri numune üzerine gümüş pasta denilen bir maddeyle birleştiriyoruz. İş zaten zor, bir de aksilikler peşi sıra geliyor sanki. Gümüş pastamızı yanımıza almamışız. O gün İstanbul'da oradan oraya koşturup gümüş pasta aradık. Sonunda Boğaziçi Üniversitesi'nden aldık. Ama kurumuştu. Bu defa çözücü aradık. Bütün gün, telaş koşturmaca içinde geçti. Ama deneyde bir sorun çıkmadı.

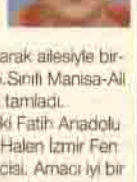
Ankara'da da aynı şey olunca, biz de çileden çıktık. Bu defa dört bağlantının dördü de kopmuştu. Onları bağlamaya çalışırken, bir de gümüş pasta yere düştü ve şişe kırıldı. Gümüş pasta çabuk kuruduğundan ve kurumadan önce herşeyi bitirmek zorunda olduğumuzdan; ellerimiz gümüş içinde, bağlantıları yaptık. Yarım saat sonra da deneyi... Ö telaş ve heyecan neydi öyle? Herşeye rağmen eğlendik ama.

Canan Pamuk



3.7.1978 Bursa'da doğdu. İlkokul dördüncü sınıfa kadar İsviçre'de okudu. Geri kalan eğitimi Bursa'da Mithatpaşa İlkokulu'nda tamamladı. Bursa Anadolu Lisesi'nden sonra İzmir Fen Lisesi'ne Türkiye dördüncüsü olarak girdi. MEF'te de birincilik aldı. Amacı iyi bir elektrik-elektronik mühendisi olmak.

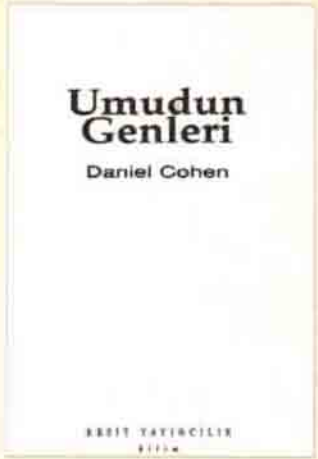
Ayfer Özgür



7.12.1978 tarihinde Bulgaristan'ın Omurtag kentinde doğdu. İlkokul 5.sınıfa kadar bu ülkede eğitim gördü. 1989'da zorunlu göçe tabi tutularak ailesiyle birlikte Türkiye'ye geldi. 5.Sınıfı Manisa-Ali Rıza Çevik İlkokulunda tamladı. Ortaokula aynı şehirdeki Fatih Anadolu Lisesi'nde devam etti. Halen İzmir Fen Lisesi 5. dönem öğrencisi. Amacı iyi bir elektrik-elektronik mühendisi olmak ve fizik alanında çalışma yapmak.

Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Ediz Evrenosoğlu



Umudun Genleri

Daniel Cohen
Çeviri: Yeşim Küey
Kesit Yayıncılık
İstanbul, 1995
316 sayfa

Daniel Cohen'in "Umudun Genleri" adlı kitabı insanın genetik yapısının ortaya çıkarılma serüvenini anlatıyor. İnsan genomu üzerine ortak ve sistematik çalışmaların öyküsünün anlatıldığı kitap, aynı zamanda bilim çevrelerinde, konuya bakış açısının farklılıklarını ve tartışmaları da içeriyor. Cohen, anlaşılması güç bir dilden özellikle kaçınarak benzetmeler, aydınlatıcı eğretilemelerle okurun ilgisini canlı tutmayı başarıyor.

Cohen, genomu, hücrelerin çekirdeğinde içerilen bilişimlerin bütünü olarak tanımlıyor. Hücreler bölünür, bu bilişim hücreden hücreye aktarılır. Canlı varlıklar üreer ve bu bilişim kuşaktan kuşağa aktarılır. Genom, her hücrenin çekirdeğindeki bir kaç metrelik DNA'dır. Diyabetten, kanserc, alerjiden, romatizmaya dek, neredeyse bütün hastalıkların mutasyonlarla ilişkisi olduğunu söyleyen Cohen, bu hastalıklara yol açan genetik değişikliklerin bilinmesinin, hastalıkların mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasına, önlenmelerine ve hastaların tedavi edilmelerine olanak sağlayacağını belirtiyor.

Öngörme, anlama ve sağaltmanın, hekimlerin ve biyologların önümüzdeki yıllarda yoğunlaşacakları alanlar olacağını söylüyor Cohen. Önümüzdeki on yıl içinde genom haritalaması sayesinde daha çok gen tanınacak. Ayrıca genetik hastalıklardan sorumlu yazım yanlışlarının keşfedilmesi, onlardan kurtulma yoluna doğru atılan bir adım olacak diyor Cohen. Kusurlu bir genin varlığının bilineceği zamanlarda işverenlerin ve sigorta şirketlerinin bu yeni bilgilerden yararlanmak isteyeceğini belirten Cohen, bu yeni dönemin sadece tıp alanında değil toplumsal alanda da oldukça kapsamlı değişiklikler getireceğini ve çocuk yapmaya cesaret edemeyen ailelerde doğumların artacağını da ekliyor. Kitapta genetik hastalıkların türleri ve ortaya çıkardıkları sorunlar geniş bir biçimde tanımlanıyor. Genel olarak, antibiyotiklerle sağaltılabilen enfeksiyon hastalıkları da dahil olmak üzere, bütün hastalıkların belli bir genetik temeli olduğu belirtildikten sonra "tek etkenli" (monofactoriel) ve "çok etkenli" (multifactoriel) hastalıklar üzerine en çok sorulan sorular ele alınıyor. Cohen, mavi ya da kahverengi gözlerimizi neye borçlu olduğumuzu, tek etkenli bir hastalığın baskın ya da çekinik olmasının biyolojik mekanizmasını, çekinik bir hastalığın aktarılma riskinin nasıl değerlendirildiği gibi soruları anlaşılır ve eğlenceli bir biçimde yanıtlıyor.

Genetik devriminin ortaya attığı tartışmalı sorunların tümüne bir kalemde çözüm bulunamayacağını, insanın ilerlemesinin her evresinde olduğu gibi, basitleştirmekten, yeni ikilemlere tartışma olanağı vermeyen kesin yanıtlar getirmekten kaçınmamız gerektiğini savunuyor yazar.

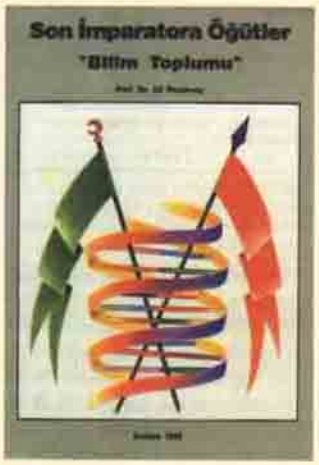
"Çeşitliliğin Genetiği" adlı bölümde genetik kalıtımımızın olağanüstü değişkenliliğin keşfinin, yalnızca ırk kavramını değil, türe özgü temel özellikler dışındaki biyolojik "norm" kavramını da sonsuza kadar yıktığı belirtiliyor. Doğada saf soy olmadığını, olsaydı hayatta kalamayacağını söylüyor Cohen. Laboratuvarda üretilenler, söz konusu ister hücreler, ister sirke sineği ya da beyaz fareler olsun, özgürlüğün bedelini hemen yaşamlarıyla ödüyorlar.

Zekânın tanımının sorgulandığını bölümde, zekâ, doğal ya da insanın yarattığı çevrenin kavranmasını hedefleyen bir yetenekler mozaiğidir deniliyor ve tek bir zeka bulunmadığı, zekanın sayısız biçimlerinin olduğu da ekleniyor.

Yaşlanma üstüne olan bölümde, yaşlanmanın biyolojik olarak ve türe özgü bir biçimde programlanmış olduğuna dair güçlü bulgular bulunduğu belirtiliyor. Bu bölümde 96 yaşındaki bir kadının çok hoş bir mektubu da bulunuyor. Düşkünlüğü tanımayan yaşlılığın, bizi yaşlanmanın nevrotik kaygısından kurtararak, insanlık durumuna yeni bir boyut katacağını söyleyen Cohen, bu hedefe yirmi ilâ iki yüz yıllık bir sürede ulaşılabileceğini belirtiyor.

Cohen, hükümetlerin genetikle ilgili araştırma projelerine ayırdıkları paranın savunma ve uzay teknolojilerine ayırdıkları paraya göre çok az olmasının araştırmaları yavaşlattığını, oysa bir fizik ve bir genetik haritaya sahip olduktan sonra eğer bir de hasta ailelerden alınan DNA örneklerini biriktirmişlerse hastalık geninin kesin olarak tanınabileceğini belirtiyor.

"Umudun Genleri", insan genomu üzerine yapılan araştırmaları ve bu araştırmaların gelecekte alacağı biçimleri anlatan ve okuyucuyla yakın bir iletişim kurma isteğiyle yazılmış bir kitap.



Son İmparatora Öğütler

Prof. Dr. Ali Demirsoy
Meteksan Yayınları
Ankara, 1995
258 sayfa

Bugüne kadar doğal evrimleşme sürecini sürdüren insanoğlu gittikçe hızlanan bir şekilde kültürel ve bilimsel evrimini geliştirmektedir. Bu geçen süreç içinde ortaya çıkan her yenilik eskisi üzerine konmaktadır. Dolayısıyla insanlık tarihi, bilim ve kültürün oluşumunda önemli bir yer tutar. Bilime konu olan her alanın bilinmesi ve öğrenilmesinin gerekli olduğunu söyleyen Demirsoy, özellikle sanayi toplumuna henüz geçemeyen, yani doğanın mekaniğini anlamayarak yaratıcı insanlar yetiştiremeyen toplumlarda, günümüzde ya da geçmişte, bilim adı altında ilmi değerlerin öğretimine ağırlık verildiğini ya da çıkarcı örgütlenmelerin yer aldığını belirtiyor.

Son İmparatora Öğütler'de insan soyunun bilinen tarihinden bu yana, toplum ya da bireysel olarak çektiği acıların anlamsız nedenlerini ortaya koyan, çözüm yollarını önermeye çalışan yaklaşımlara yer verilmiş. Yazarın kendi sözleriyle bu kitapta "...tarihte ve bugün, güdümlenmiş mantıksal düşünce tarzlarından dolayı doğru çıkış yolunu ya da doyurucu açıklama yolunu bulamayarak, yaşadıkları acıların, olumsuzlukların, mutsuzlukların birçoğunun kaynağının zannettikleri gibi "şanssızlık, kader, alın yazısı ve takdiri ilahi olarak adlandırdıkları" insan soyunun yazgısı olmadığını, bu olumsuzlukların kaynağının bağnazlıktan, bilim yoksunluğundan ve yeteneksizlerin yönetiminden kaynaklandığı anlatılmaya çalışılacak ve her bir olumsuz kaynağın bilimsel analizi, tarihten gelen bilgi birikimi de göz önüne alınarak, son 20 yıl içerisinde dev adımlarla

Eskiçağda Anadolu

Recep Yıldırım
Meriem Yayıncılık
İzmir, 1996
196 sayfa



Eskiçağda Anadolu, Paleolitik Dönem'den Helenistik Dönem'e kadar Anadolu'nun öyküsünü içeriyor. Bilindiği gibi üzerinde yaşadığımız toprakların tarihi oldukça renkli bileşenlerden oluşuyor.

Dilimiz Üstüne Konuşmalar

M.Cevdet Anday
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul 1996
100 sayfa



Kitap dilimizin bilincine varmanın herkes için gerekli olduğunu belirten M.Cevdet Anday'ın 1975 yılında radyoda dil üzerine yaptığı konuşmaların 11 tanesini içeriyor.

Beydağ

Mestan Yapıcı
Sembol Yayıncılık
İzmir, 1995
328 sayfa



Kitapta, Ege Bölgesi'nin büyük bir kesimi, tüm sosyal yaşamı ile meslekler, kuruluşlar, gelenekler, görenekler, geçim kaynakları, folkloru ve tarihi ile aşama aşama verilmiş.

Eğitimimize Bakışlar

Kültür Koleji Eğitim Vakfı Yayınları
İstanbul, 1996
200 Sayfa



Eğitim-öğretim alanındaki sorunların çözümüne katkıda bulunmak amacı ile sunulan kitapta, kendi alanlarında uzman dokuz eğitimci-yazarın bu eser için hazırlanmış çalışmaları yer alıyor.

ilerleyen doğa bilimlerinin, özellikle biyoloji bilimindeki gelişmelerin ışığı altında yapılmaya çalışılacaktır."

Demirsoy kitabında, insanlık tarihinin bugüne dek alışılagelmiş gelenek, görenek, eğitim yöntemlerinin, temel hak ve özgürlüklerin birçoğunun ve en önemlisi bugüne kadar doğal seçilmeyle yürüttülmeye çalışılan biyolojik sürecin, bu aşamadan sonra anlamını kaybedeceğini, yeni kurulacak dünya düzeninde, artık bir zemin ya da başvuru düzlemi olma özelliğini neden yitireceğini açıklıyor.

Geleceğin kökünün geçmişte yattığının belirtildiği kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan on altı bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Bilginin Tanımı; Öncelikli Bilgi Nasıl Seçilmelidir?; Kimliklerin Geliştirilmesi; Çağdaş Kimliğin Öğeleri; Bilgiyi Kime ve Ne Kadar Vereceksiniz?; İnsan Yaşamında Etkili Yönlendirme Nasıl ve Ne Zaman Yapılmalıdır?; Bilgi Nasıl Verilmektedir Gelecekte Nasıl Verilmelidir?; Bilgili ve Becerili İnsan Seçimi Nasıl ve Hangi Aşamalarda Olmalıdır?; Geçmişte ve Şimdi, Demokrasinin, Temel Hak ve Özgürlüklerin Evrimi ve Tartışılması; Demokrasinin Temel Hak ve Özgürlüklerin Yeniden Tanımı; Bilgi Göçü ve Nedenleri; "Aydın İnsan" Kime Denir?; Eflatun (M.Ö. 427-347)'un Devleti; Türklerin Yönlendirilmesine Bir Bakış "Türk-İslam Sentezi"; Türk Milliyetçiliğinin Esası ve Gelişmesi "Türk Tarihi"; "Gelecekte Ne Olacak?" Son İmparatorluğun Egemenliği.

Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz?

TÜBA Bilimsel Toplantı Serileri: 5
Ankara, 1996
69 sayfa

Nitelikli insangücü, günümüz sorunlarının çözümünde en önemli etken. Nitelikli insangücü dendiğinde akla gelen çağdaş eğitim sisteminin en önemli boyutu ise üniversite sistemi. Bir bütün olarak görülmesi gereken eğitim sisteminde, ilk ve ortaöğretim, üniversite düzeyinde belirleyici bir role sahip.

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Ayhan O. Çavdar, üniversitenin çağdaş işlevlerinin araştırma yapmak, bilim



üretmek ve üst düzeyde eğitim sağlamak olarak özetlenebileceğini belirtiyor. "Bilgiyi pasif olarak aktarmak yerine, bilginin üretimine, uygulamasına ve gelişen teknolojiye uyum sağlayabilecek insan gücünü hazırlamak üniversitenin temel görevlerindendir. Bunun kadar önemli bir diğer nokta, bilgili, becerili ve teknolojik yeteneği gelişmiş insan gücü yetiştiren üniversitenin, evrensel ve ulusal kültürü ve insani değerleri özümseyen, uygar ve demokrat bireyleri yetiştirmek görevinin de bulunmasıdır." diyen Çavdar'a göre, üniversite eğitiminden beklenense, ülke gereksinimini karşılayacak kaliteli insan gücünü yetiştirmek.

Kitapçıkta, konuyla ilgili konferans, panel ve ardından yapılan sorulu cevaplı tartışmalar yer alıyor. Konferansı sunan Prof. Dr. Hamit Fişek, lisans düzeyinde ne kadar uzmanlaşmış, mesleklere dönük bir eğitim ve ne kadar genel formasyon eğitimi verilmesinin gerektiği üzerinde duruyor. Tartışma bazı olarak bu konferansın ele alındığı panelde ise kişinin kendi başına bir iş yapmayı düşünmeyi öğrenmesi, bu güveni kazanması sorunu ortaya çıkıyor.

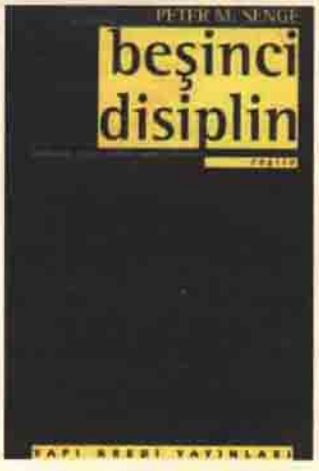
Türkiye Bilimler Akademisi'nin yayınladığı toplantı kitaplarının beşincisi olan Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? adlı kitapçığı aşağıdaki adresten edinebilirsiniz:

TÜBİTAK
Bilim ve Teknik Dergisi
Abone ve Dağıtım Şefliği
Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere/ANKARA

Beşinci Disiplin

Peter M. Senge
Çeviri: Ayşegül İldeniz
Ahmet Doğukan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
433 sayfa

"Çok erken bir çağdan başlayarak sorunları parçalara ayırmaya, dünyayı bölümlemeye alıştırılırız. Görünüşte bu, karmaşık ödevler ve konularla daha kolay baş edilmesini sağlar, ama bunun için gizli, anormal bir bedel öderiz. Eylemlerimizin sonuçlarını artık göremez oluruz; içimizdeki daha büyük bir bütüne bağlantı duygumuzu kaybederiz." Senge bu kitapta sunulan araç ve düşüncelerin, dünyanın birbirinden ayrı, birbiriyle ilişkisi bulunmayan güçlerden yaratıldığı yolundaki yanılsamayı yıkmak için olduğunu söylüyor. Bu yanılsama bırakıldığında, "öğrenen organizasyonlar" kurulabilir. Senge'ye göre öğrenen organizasyonlar kurmak için en belirgin neden, belki de böylesi orgnizasyonların sahip olması gereken yeteneklerin daha yeni anlaşılıyor olması. "Uzun bir zaman, öğrenen organizasyonlar oluşturma çabaları karanlıkta el yordamı ile aranmak gibiydi, ta ki böyle organizasyonların becerileri, bilgi alanları ve gelişme yolları bilinene kadar. Öğrenen organizasyonları geleneksel otoriter organizasyonlardan ayıran temel fark ise belli temel disiplinlere hakim olunabilmesi olacaktır. Öğrenen organizasyonların disiplinlerini



hayati kılan budur." Bir fikir icat olmaktan çıkıp yenilik olmaya geçerken farklı "komponent teknolojileri"nin bir araya geldiğini söyleyen Senge, günümüzde, öğrenme organizasyonlarını yenileştirmek için beş yeni "komponent teknolojisi" nin bir araya gelmekte olduğunu düşünüyor. "Her biri gerçekten "öğrenebilen" organizasyonların kurulmasında hayati bir boyutu sağlayacak bu organizasyonlar en yüksek özlemlerini gerçekleştirme kapasitelerini sürekli olarak artırmayı başaracaktır." Her biri ayrı ayrı geliştiği halde diğerlerinin başarısı için önem taşıyan bu beş komponent, sistem düşüncesi, kişisel hakimiyet, zihni modeller, paylaşılan görme gücünün oluşturulması ile takım halinde öğrenme olarak belirlenmiş. Beş disiplinin bir arada gelişmesi oldukça önemli ve bir o kadar da zor bir iştir. Çünkü yeni araçları birbiriyle bir bütün haline getirmek, onları ayrı ayrı uygulamaktan çok daha zordur. Yazar, bu sebeplerden dolayı sistem düşüncesini beşinci disiplin olarak adlandırıyor. Beşinci disiplin, "...disiplinleri birbirleriyle kaynaştıran, onları tutarlı bir teori ve pratik bütünü olarak birleştiren disiplindir. Onları birbirinden kopuk yutturmacalar olmaktan veya en son organizasyon değişim hevesi olmaktan kurtarır. Sistemli bir yönlendirme olmadan, disiplinlerin nasıl birbirleriyle ilişkiye girdiğine bakmak için motivasyon olmaz.

Sistem düşüncesi öbür disiplinlerin her birini güçlendirerek bize bütünün parçalarının toplamından daha fazlası olduğunu sürekli olarak hatırlatır."

Senge'nin eğer doğru izlenirse, herhangi bir organizasyonun öğrenme bozukluklarını giderecek bir düşün ve eylem sistemi sunduğu Beşinci Disiplin, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan beş bölümden oluşuyor. Bu bölümler, Eylemlerimiz, Gerçekliğimizi Nasıl Yaratır...Ve Bu Gerçekliği Nasıl Değiştirebiliriz?; Beşinci Disiplin: Öğrenen Organizasyonun Temel Taşı; Çekirdek Disiplinler: Öğrenen Organizasyonun Kurulması; Prototipler; Koda olarak sıralanıyor.

Microsoft Windows 95 Programcı Kılavuzu
Microsoft Press
Çev. yönetimi Ceyhan Temürcü
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1996
678 sayfa



Kitapta Win 32 tabanlı, 16 bitlik Windows tabanlı ve MS-DOS tabanlı uygulamalarda Windows 95'in sağlam özelliklerinin kullanımını anlatan makaleler bulunuyor.

Yaşam Evren ve Her Şey
Douglas Adams
Çev. İrem Kutluk
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1996
240 sayfa



Nefes kesen birkaç felaketin ardından, kendini dünyanın tarih öncesi döneminde ve berbat bir mağarada bulan Arthur Dent'in öyküsü.

Matematik ve Doğa
Ali Nesin
Düşün Yayınları
İstanbul, 1995
209 sayfa



Bu kitapta, yazarın 1994-95 ders yılında yazdığı ve çoğunluğu Bilim ve Utopya Dergisi'nde yayımlanan, birbirinden bağımsız olarak okunabilecek popüler matematik yazıları yer alıyor.

Windows 95
Stephen L. Nelson
Çev. Ömer Çıtanak
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1995
189 sayfa



Bu alan kılavuzu, yeni kullanıcıların Windows 95'e başlamaları için gerekli bilgileri onlara sağlarken, deneyimli kullanıcılara da Windows 95'in terim ve teknikleri hakkında özlü bilgiler sunuyor.

Koli Basili O157:H7

Japonya'da 1996 yaz aylarında ortaya çıkan ve 40.000 kadar kişinin zehirlenmesine, yıl sonuna kadar her yaştan 31 kişinin ölümüne yol açan ve giderek yayılan salgının etkenin koli basili olarak bilinen *Escherichia coli* bakterisinin O157:H7 adlı bir türü olduğu saptanmıştır. Salgın ilk olarak oldukça modern bir kent olan Osaka şehrinde, yine modern bir bölgesi olan Sakai'de görülmüştür. Bulaşmanın "daikon işareti" denilen (turp filizi), 8-10 cm uzunluğunda salatalara ve yemeklere garnitür olarak katılan ve hatta doğrudan kendisi sofraya gibi sıkça ve yaygın bir şekilde tüketilen bir gıdadan kaynaklandığı sanılmaktadır. Turp filizi, ülkemizde son zamanlarda tüketilmeye başlayan soya filizine benzetilebilir. Bu bakteriyle turp filizi dışında sığır eti ile Japonya'ya özgü gıdalar olan ve her ikisi de elle hazırlanan sokome benzeri bir pirinç tatlısı ile "O-benta" denilen ve pilav, çiğ balık, turşu, salata, pilic veya domuz etiyle yapılan bir yemekte de rastlanmıştır. Alınan önlemler arasında okulun salonda yıkanması, sıvının kaynatılarak içilmesi, sebzelerin iyi yıkanması ve çiğ et yenilmemesi vardır.



E.coli O157:H7, kısaca EHEC olarak gösterilen Enterohemorajik Escherichia coli grubuna girer. İlk kez 1982 yılında Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da E.coli'nin oluşturduğu bir salgın sırasında hemorajik kolitis (kanlı diyare) hastalığı tanımlanmıştır.

Escherichia coli

Kısaca *E.coli* olarak tanımlanan bu bakteri ilk kez 1885 yılında Theodor Escherich tarafından izole edilmiştir. *Escherichia*, bu bilim adamının ismine izafeten verilmiştir, *coli* ise colon (= bağırsak) kelimesinden gelir ve bakterinin bağırsak ile ilgili olduğunu gösterir. Gerçekten de *Escherichia coli*'nin doğal ortamı sıcak kanlı hayvanlar olarak tanımlanan memeli ve kanatlıların sindirim sistemlerinin alt bölgesi ve dolayısıyla dışkıdır.

Bu nedenle analizi yapılan bir örnekte *E.coli*'ye rastlanırsa, o örneğe doğrudan veya dolaylı olarak lağım ile insan ve diğer sıcak kanlı hayvanların (sığır, koyun, evcil hayvanlar, tavuk vb) dışkısının bulaştığı kesin olarak anlaşılır. Gıdalar, içme ve kullanma suyu ile deniz, göl, havuz vb yerlerde koli basilinin aranma nedeni de budur. Adından doğal yaşama ortamı *E.coli*'de olduğu gibi, sadece sıcak kanlı hayvanların bağırsak sistemi olan başka bakteriler de bulunmaktadır. Ancak bunların içlerinde hemen hemen sadece *E.coli*'nin dışkı bulaşma göstergesi olarak aranma nedeni *E.coli* varlığının saptanmasının diğerlerine oranla daha çabuk, daha kolay ve daha ucuz olmasıdır.

E.coli, üzerinde en yoğun çalışılan canlı türlerinden birisidir. Asıl önemi genetik yapısı en iyi bilinen canlı türü olmasından dolayı, pek çok genetik çalışmada kullanılmasından gelir. Uygun ortam bulduğunda generasyon (ikiye bölünme) süresi 15 dakikadır ve bu değer canlı türleri arasında en kısa olanlardan biridir.

E.coli'nin Yaptığı Hastalıklar

E.coli'ye uzun yıllar fırsatçı patojen yani kendisi doğrudan hastalık yapmayan, ancak vücutta başka bir neden'e bağlı hastalık oluşturduğu düşünülmüş iken, 1980'li yıllardan bu yana elde edilen bulgular ile *E.coli*'nin insanları ölüme kadar götürebilen hastalıklara neden olan ve doğrudan hastalandırma özelliğine sahip (primer patojen) ırklarının bulunduğu gösterilmiştir.

İnsanlarda *E.coli*'nin yaptığı hastalıklar intestinal (bağırsak hastalıkları) ve ekstraintestinal (bağırsak dışı hastalıklar) olarak iki grupta incelenebilir. Bağırsak hastalıkları arasında gastroenteritis (ateş, diyare, kramp şeklinde ortava çıkan bağırsak yangısı) önemlidir. Gastroenteritis yapan *E.coli*'ler arasında özellikle çocuklarda görülen dizanteri ve kolerayı benzer diyareye neden olan ırklar vardır.

Bağırsak dışı hastalıklar olarak idrar yolları enfeksiyonu, menenjit, eklem sertleşmesi, yara enfeksiyonları, böbrek yetersizliği, bağışıklık ile ilgili hastalıklar, safra kesesi enfeksiyonları, karaciğer apseleri sayılabilir. *E.coli* bakterisi başta buzağı, domuz yavrusu, kuzu ve civcivler olmak üzere genç hayvanlarda önemli ekonomik kayıplara neden olan kolibasilozis adlı hastalığa yol açmakta, bunun dışında memelilerde mastitis (meme hastalığı), kanatlılarda hava kesesi hastalıkları, evcil hayvanlarda idrar yolları enfeksiyonları yapmaktadır.

E.coli O157:H7

E.coli türü içinde teorik olarak 190.000'den fazla sayıda farklı serotip vardır. Serotip basit olarak, "anti-gen-antikor reaksiyonları (serolojik reaksiyonlar) ile ayırt edilebilen ırklar" olarak tanımlanabilir. *E.coli* O (somatik) ; K (kapsül) ve H (flagella) antijenlerine göre gruplandırılabilir. *E.coli*'de şimdiye kadar 171 farklı O antijeni, 100 farklı K antijeni ve 60 farklı H antijeni saptanmıştır. Bu antijenlerin farklı kombinasyonları ile yukarıda değinilen farklı serotipler oluşur. *E.coli* O157:H7 bunlardan biridir.

E.coli O157:H7, kısaca EHEC olarak gösterilen Enterohemorajik *Escherichia coli* grubuna girer. İlk kez 1982 yılında Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da *E.coli*'nin oluşturduğu bir salgın sırasında hemorajik kolitis (kanlı diyare) hastalığı tanımlanmıştır. Çok yaygın görülen EHEC serotiplerinden beri olan *E.coli* O157:H7 hemorajik kolitis yanında hemolitik üremik sendrom (bebek yetmezliği), hemolojik sistitis gibi hastalıklara yol açmakta, kanlı diyareye yakalanan özellikle yüksek risk grubunda olanlarda (çocuklar, yaşlılar, hastalar) böbrek yetmezliği ile sonuçlanan kanlı diyare nedeni ile ölüm görülebilmektedir.

Hastalığın inkübasyon (ortaya çıkış) süresi 3-4 gün kadardır. Ani ve çok şiddetli kramp şeklinde karın ağrıları ile birkaç saat sonra diyare başlar. 1-2 gün içinde kanlı dışkı halini alır. Kanama yoğundur. Ateş yok ya da çok azdır, bulantı ve kusma genellikle vardır. Hastalık ortalama 8 gün kadar (çocuklarda 9-10, büyüklerde 6-7) gün devam eder.

E.coli O157:H7'nin Yayılması

Genel olarak süt sığırlarının *E.coli* O157:H7'nin kaynağı olduğu, salgınların dışkı ile bulaşan sütün pastörize edilmeden içilmesi ve sığır kıyması ile hazırlanan başta hamburger, köfte vb. gıdaların yeterince pişirilmeden tüketilmesi ile başladığı kabul edilir. Salgın başladıktan sonra ise su, diğer gıdalar, insandan insana gibi çok çeşitli şekillerde hızla yayılır. Özellikle kreş ve/veya ilk okul gibi küçük çocukların yoğun bulunduğu ortamlarda kişisel korunma yeterince uygulanması nedeni ile önce çocuklar arasında, sonra çocuklardan ebeveynlere, bir diğer deyişle insandan insana direkt temas ile hastalık kısa bir süre içinde yayılma gösterir. Gıda işletmelerinde çalışan kişiler aracılığı ile *E.coli* O157:H7 birkaç gıdalara da bulaşır.

Bu genel kurama dışında hastalık mikrobunu taşıyan sığırın dışkısının

doğrudan içme suyu kaynaklarına geçmesi ile salgın hastalıklar olduğu kanıtlanmıştır. Benzer şekilde bu dışkının doğrudan ve/veya dolaylı olarak tarla veya bahçedeki sebzelere bulaşması ile de hastalık yayılır.

Bir başka yaklaşıma göre *E.coli* O157:H7'nin ana kaynağı piliç etlerdir. Çevirdiğimiz yedi tür az sayıdaki *E.coli* O157:H7'nin 8 ay süre ile dışkıyla dışarı atıldığı deneysel olarak kanıtlanmıştır. Bunun dışında deniz ve koyun etlerinde de bu bakterinin görülmesi, tavuğunun deniz ve koyun olabileceğini de düşündürmektedir.

Kuşkusuz, *E.coli* O157:H7'nin asıl ana kaynağının hangi hayvan olduğu çok önemli değildir. Önemli olan şu ana kadar ağır, domuz, koyun ve pilic etleri ile çığ sütlerde ve doğrudan dışkı ile bulaşmış içme suyu kaynaklarında gösterilmiş olmasıdır.

O157:H7'nin Aranması

Standart *E.coli* türleri geliştirilmiş yöntemlerle (MUG reaksiyonu ve indol reaksiyonu kombinasyonu) en çok 48 saatte (çoğunlukla 18 saatte) basit, ucuz ve hızlı olarak belirlenirken, *E.coli*'nin özel bir türü olan *E.coli* O157:H7'nin saptanması zor ve pahalı yöntemlerle yapılabilmektedir. İki farkın temel nedeni, standart *E.coli* ve *E.coli* O157:H7'nin her ikisinin de dışkı kökenli olması, bir diğer deyiş ile *E.coli* O157:H7 aksine bulunduğu her ortamda standart *E.coli*'nin de bulunması ve standart *E.coli* ile *E.coli* O157:H7'nin sadece iki biyokimyasal test ile ayırtedilmesi, *E.coli* O157:H7'nin ayrıca serolojik şekilde doğrulanma zorunluğu olmasıdır. Söz konusu 2 biyokimyasal test MUG ve sorbitol testleridir. Standart *E.coli* türleri MUG (+) ve sorbitol (+) sonuç verirken O157:H7 türünde her iki test de (-) sonuç verir.

Gıdalarda *E.coli* O157:H7'nin aranma yöntemi basit olarak şu şekilde tarif edilebilir. 25 gram gıda süzülüp edilmiş 225 ml sıvı besiyerine aktarılıp 37°C'da 24 saat bekletilir. Burada amaç eğer *O157:H7* türü varsa sayısının artmasıdır. Kuşkusuz bu arada standart *E.coli* türlerinin de sayısı artar. Burada kullanılan besiyeri *E.coli* ile *E.coli*'ye yakın akraba olan 10-15 kadar diğer bakterilerin gelişmesine izin veren özel bir ortamdır. Bu sürenin sonunda sıvı besiyerinden yine özel ancak bu kez jelatin gibi olmakla beraber, ondan çok daha komplike bir bileşik olan agar ile katı hale getirilmiş ve petri kutusu denilen cam kaplarda tutulan katı besiyerine aktarılır. Bu katı besiyerinde sorbitol bulunur. Yüzeye tek tük düşen ve güçle görülebilen bakteriler yine 37°C'da 24 saat süre içinde gelişerek çıplak gözle görülebilen ve koloni denilen yapıları oluştururlar. Besiyerinde gelişen koloniler eğer sorbitolü kullanabilen sorbitol (+) bakteriye ait ise koloniler renkli görülür, sorbitolu kullanamayan (sorbitol -) bakteriye ait ise renksiz (besiyeri renginde) görülürler. Renksiz koloniler O157:H7 olabileceği gibi standart *E.coli* dışında diğer yakın akraba türleri de olabilir. Saf halde besiyerinden ayrılan bu koloni ilave biyokimyasal testler ile tanımlanır. O157:H7 olduğu saptanırsa serolojik olarak (O157 ve H7 antijenlerini içerdiği) doğrulanır. Burada amaç *E.coli* O157:H7'nin diğer sorbitol (-) türlerden ayrımı değildir. Asıl zorluk dışkı ile gelmiş O157:H7'nin bulunduğu ortamda yine dışkı ile gelmiş çok sayıda standart *E.coli*'nin bulunmasıdır. Genel olarak bir petri kutusunda düzgün olarak dağılmış 100 kolonisi varsa bunların kaçtanı *E.coli* O157:H7 olduğunu saptamak için katı besiyerinde yapılan rutin testlerden sonra geriye 1000 adet kolonisi kalır. Bu kolonilerden 100 adedi standart *E.coli* olacak ve bunların içinde renkli/renksiz ayrımı mümkün olmayacaktır. Sıvı besiyerinde O157:H7'nin sayısını artırırken standart *E.coli* sayısını azaltmak veya sabit tutmak, bu şekilde oranı O157:H7 lehine çevirerek başarıklı bilgilerimiz ışığında mümkün değildir.

O157:H7 salgınlarında durum farklıdır. Bağırsakta O157:H7 sayısı diğer tüm bakterilerden daha çoktur ve bu nedenle hastalık olmaktadır. Dışkı örneğinin doğrudan katı besiyerine aktarılması durumunda sorbitol (-) koloniler zaten baskın durumdadır.

Klasik kontrol yöntemi ile O157:H7'nin gıdalarda saptanabilmesi için yukarıda da belirtildiği gibi standart *E.coli*: *E.coli* O157:H7 oranının 100:1'den daha az olması gerekir. Dışkı ile birlikte *E.coli*'ye yakın akraba olan ve aynı özel besiyerlerinde gelişen diğer bakteriler de dikkate alınırsa bu oranın en fazla 50:1 olması gerektiği ortaya çıkar.

E.coli O157:H7'nin saptanabilmesi için çok duyarlı özel yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar arasında ELISA (Enzym Linked Immunosorbent Assay), ELA (Enzym Linked Antibody), immunobloc tekniği vb yöntemler sayılabilir. Ancak bu yöntemler rutin gıda kontrollerinde kullanılamayacak kadar pahalı cihazlar ve pahalı kimyasal maddeler ile uygulanmaktadır.

Türkiye'de O157:H7 Araştırmaları

O157:H7 ile ilgili yapılmış çeşitli araştırmalar olmakla birlikte, bu güne kadar sağlanmış olan, gıdalarda O157:H7 taranması sonucuna rastlanılmamıştır.

RSAL Hıfzıssıhha Enstitüsü'nde 1991 yılında yapılmış bir tarama çalışmasında 708 dışkısı, 100 sağlam kişinin dışkıları araştırılmış ancak hiçbirisinde *E.coli* O157:H7'ye rastlanmamıştır.

Bu makalenin yazarları tarafından TÜBİTAK-AHAG-1192 nolu proje ile desteklenen "Hayvansal Gıdalarda *E.coli* O157:H7 Aranması" adlı çalışma 1 Şubat 1996 tarihinde başlamıştır. Bu ana kadar 114 adet kıyma, 12 sucuk ve 1 hamburger örneği analize alınmıştır. Analizler için rutinliğe Soy Broth, modifiye EC Broth ve Lauryl Sulphate Broth sıvı besiyerleri önzenginleştirme için, Sorbitol MacConkey Agar ve Fluorocult O157:H7 Agar besiyerleri selektif izolasyon için kullanılmaktadır. Şu ana kadar analize alınan örneklerde *E.coli* O157:H7'ye rastlanmamıştır.

Çalışma sırasında O157:H7 aranında bu bakterinin aranmasında kullanılan besiyerlerinden elde edilen diğer bakterilerin de tanımlanması yapılmakta, ayrıca kıyma örneklerinde standart *E.coli* sayılmaktadır. Kıymalarda 1 gramdaki standart *E.coli* sayısı ortalama olarak 100 adet kadardır. Bu sayı 100.000 adete kadar çıkmaktadır. Analiz edilen gıdalarda en çok rastlanan bakteri standart *E.coli*'dir. Bunu *Citrobacter freundii*, *Hafnia alvei* izlemektedir. *Pseudomonas*, *Enterobacter*, cinsine ait bakterilere de sıkça rastlanmaktadır.

O157:H7 Türkiye İçin Tehlike midir?

Diğer bağırsak kökenli hastalık yapıcı (enterik patojen) bakteriler gibi kuşkusuz *E.coli*O157:H7'de tehlikeli'dir. Bu güne kadar denemeye alınan gıda örneklerinde bu bakteriye rastlanılmamış olması tehlike potansiyelini küçümsetebilir. Ancak;

- Denemeye alınan gıdalarda bu bakteriye rastlanmamış olması bunlarda bu bakterinin olmadığı anlamına gelmemektedir. Sadece uygulanan analiz yönteminin duyarlığı çerçevesinde *E.coli* O157:H7'ye rastlanılmadığı söylenebilir.

- *E.coli* O157:H7 diğer *E.coli*'ler gibi çok rahatlıkla gelişebilir ve örneğin kıyma makinesinde uzun süre canlılığını koruyarak diğer kıymalara da rahatlıkla bulaşabilir.

- Büyük salgınlarda ölümcül hale ilişkili erken olmuştur. Ülkemizde sağlık istatistiklerine geçmeyen yüzlerce gıda kaynaklı mikrobik zehirlenme olmaktadır. Bireyler ciddi ishal vakalarında dahi doktora gitmemektedir.





- Hayvan kesildiğinde anında et sterildir. Bulaşmalar daha ziyade kesimden sonra yüzme, iç organların çıkartılması, parçalama vb işlemler sırasında olur. Kasap dükkanlarında tezgah, bıçak, kıyma makinesi aynı potansiyel tehlike unsurlarıdır.

- Türkiye'de çiğ köfte gibi etin pişirilmeden tüketildiği gıdalar yanında, sokaklarda ızgara köfte için de yeteri kadar pişti fırından satılanlar da vardır. Türkiye'nin en önemli tatil beldelerin arasında sayılan Kuşadası'nda sıcak nüklerinin denizin hemen yanındaki su birikintilerinde gerçekleri hüzzat bu makalenin yazarları tarafından görülmüştür. Diğer tatil beldelerinde aynı görüntülerin olduğu okuyucu tarafından da onaylanacaktır. Kırsal kesimde tarlaların sulandığı su kaynaklarından yine sığırların su içtiği bilinmektedir. Bu su, maydanoz, yeşil salata, rusul gibi çiğ yenen sebzelere türü enterik patojenleri bulaştırmaktadır.

- Salgınların tahribatı gelişmişlik düzeyi ile gerçi olarak ters orantılıdır. Japonya'da bu denli tahribat yapan salgın Türkiye'de olsa çok daha ağır bir tahribat ile karşılaşılacağı kaşkusuzdur.

O157:H7 Enfeksiyonundan Nasıl Korunmlar?

Tüm enterik patojenler için geçerli olan kurallar O157:H7 için de geçerlidir. Bu kurallar aşağıda özetlenmiştir.

- Hastalıktan korunmak için alınacak önlemler tedaviden çok daha kolay, ucuz ve etkindir.

- Her ishal olduğunda kontrolsüz şekilde antibiyotik alınmamalıdır. Antibiyotik, ancak doktor önerisi ile kullanılabilir. Aksine uygulama çok tehlikeli sonuçlar verebilir.

- Açıkta satılan gıdalardan kaçınılmalıdır.

- Çiğ olarak yenilen, özellikle salata gibi gıdalar bu bakımdan tehlikelidir. Bunlar çok iyi olarak yıkanmalıdır.

- Tuvalet sonrası temizlik çok önemlidir. Özellikle gıda sanayii ve lokanta vb. yerlerin çalışanları bu konuya özel önem göstermelidirler.

- Bu tip salgınlar havaların sıcak olduğu mevsimlerde daha hızlı olarak yayılır.

- Çiğ köfte gibi gıdalardan olabildiğince kaçınmak gerekir. En azından bu tip yemeklerin evde yapılanının tercih edilmesi önerilir. Sokak satıcılarından ızgara köfte, lahmacun, gebit vb. gıdaları almamak kesinlikle en doğru uygulamalar arasındadır.

- Orman yangınları, trafik ve iş kazaları gibi özücü olayların büyük çoğunluğunun da küçük ihmallerden, ve "bir şey olmaz" zihniyetinden kaynaklandığı unutulmamalıdır.

(Bu yazının hazırlanmasında, Japonya ile ilgili bilgiler halen Japonya Kyoto Üniversitesi Gıda Bilimi Enstitüsü'nde araştırmalar yapan Ank.Üniv.Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim üyesi Prof.Dr.Nevzat Artık'dan alınmıştır.)

A.Kadir Halkman* - Işık Yılmaz* - Malihe R.Nowzir*-Neşye Erdal*
Prof.Dr., AÜZF Gıda Müh. Bölümü, Ankara
R.S.M. Hıfzıssıhha Enstitüsü, Ankara
AÜZF Gıda Müh. Bölümü, Ankara

Kaynaklar
Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol 1, Williams, Wilkins Baltimore , 964 s, 1984.
Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th Ed, Williams, Wilkins Baltimore, 787s, 1994.
Doyle, M. "*Escherichia coli O157:H7 and its Significance in Foods*." *Int J Food Micr* 12: 289-302, 1991.
Doyle, M. Schoeni,J. "*Isolation of Escherichia coli O157:H7 from Retail Fresh Meats and Poultry*." *Appl Envir Micr* Oct.2364-2366, 1987.
Hatayfeller, S. "Gastroenteriti Çocuk ve Yetişkin Taş Grupların Escherichia coli O157:H7 Serotipleri Araştırılması." *II.U. Hıfzıssıhha Merkez Laftı Mamülleri Araş. Mü'dürlüğü Yayınevi ve Tez*, Ankara, 1991.
Halkman, A.K. Doğan, H.B. Nowzir, M.R. "Gıda Maddelerinin Salmonella İle *E.coli* Sıcaklık ve Sürelere Yönelmelerinin Karşılaştırılması. Gıda Yıldız Dergisi Yıl cilt No 21, Sayı 1, 1994.
Nowzir, M.R. "Enterik Enfeksiyon Yapan *E.coli* Serotiplerinin." *Ank Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Semineri*, Ankara, 1995.
Okrend, A., Rose,B., Bennett, B. "*A Screening Method for the Isolation of Escherichia coli O157:H7 from Ground Beef*." *J Food Prot*, 10:1039-252, 1990.
Oğuz, Y.İ., S.S.Arıoğ "Çeşitli Lokantalarda Türlerinin Yağın Bir Ortamında *E.coli* O157:H7 ve *L.monocytogenes* Üzerine Etkilerinin İncelenmesi". *Gıdanın Dergisi* 19(1):45-52, 1995.
Strohm, R., Todd,E., Jean, A. "*Method to Isolate E.coli O157:H7 from Feed*." *J Food Prot* 59:1030-2, 1996.
Yavuz, D. "*Culture Confirmation of Escherichia coli Serotype O157:H7 by Direct Immunofluorescence*." *J Clin Micr* March 612-613, 1990.

Serbest Radikaller ve Hücresel Denge

İki kenarı da Keskin Bıçak: Serbest Radikaller

Hücrelerimiz glikozun oksidasyonu gibi normal metabolik fonksiyonlarını sürdürürken veya radyasyon, kimyasal ajanlar ve diğer dış kaynaklı stressörlerle karşılaştığında, serbest radikaller adını verdiğimiz, kısa ömürlü moleküller oluşmaktadır. Serbest radikaller, en dış yörüngelerinde eşleşmemiş elektron içeren ve bu yüzden de kolayca diğer organik veya anorganik moleküllerle reaksiyona giren, yüksek oranda reaktif olan bileşiklerdir. Organizmamızda oluşan serbest radikallerin en önemlileri ve büyük kısmı oksijenden oluşan radikallerdir. Bu durum oksijenin eşleşmemiş iki elektron içermesinden kaynaklanmakta ve bu yüzden diğer serbest radikallerle kolayca reaksiyona girebilmektedir.

Serbest Radikallerin Oluşumu

Serbest radikaller kısa ömürlü moleküller olup, hücrelerimizde sürekli bir oluşum halindedir ve bu oluşum yollarını üç grupta toplayabiliriz.

a) Normal hücre metabolizması esnasındaki, oksijen içeren biyokimyasal reaksiyonlarda (Trikarboksilik asit siklüsü gibi).

b) İnflamatuar reaksiyonlarda (enfeksiyonların neden olduğu olay) fagositler tarafından hücre içine alınan bakteri veya diğer canlıların öldürülmesi amacı ile.

c) İyonize radyasyon, UV, çevre kirliliği, sigara dumanı, hiperoksi, aşırı egzersiz ve iskemi sırasında.

Oluşan serbest radikaller, ortamdan uzaklaştırılamadığı taktirde, konsantrasyonlarına bağlı olarak hücrede hasara ve ölümü yol açabilirler. Başta hücre membranı gibi doymamış bağlar içeren yapılar olmak üzere, hücresel proteinler (membrana lokalize iyon transport molekülleri ve enzimler gibi) ve DNA üzerinde hasarlar oluşturabilmektedirler. Hasarın ortadan kaldırılması, sınırlandırılabilmesi veya tüm organizmayı etkileyecek oranda yayılması, antioksidan moleküller olarak adlandırılan yapıların düzeyi ile ilişkilidir.

Hücre Korumaları: Antioksidanlar

Antioksidan moleküller endojen (organizma tarafından sentezlenen) veya eksojen (dışarıdan besinlerle alınan) kaynaklı yapılar olup, oluşan oksidan moleküllerin hücreye hasar vermesini engellemektedirler. Antioksidan ajanlar, oksidan moleküllere karşı etkilerini dört yolla gösterirler. Bunlar:

a) Scavenging (süpürücü) etki gösterenler: Yeni radikal oluşumunu engelleyen ve oluşmuş olan radikalleri daha az zararlı hale getirirler. Bu gruba örnek olarak bazı enzimler ve metal bağlayıcı bazı proteinleri verebiliriz. Başlıcaları:

SOD (Süperoksit dismutaz): Oksijen radikalini daha az tehlikeli hidrojen peroksit radikaline dönüştüren bir enzim.

GPx (Glutatyon peroksidaz): Hidrojen peroksit ve lipit peroksitleri tamamen zararsız hale dönüştürür.

Bazı metal bağlayıcı proteinler (ferritin ve seruloplazmin gibi): Etkili bir serbest radikal olan hidroksil radikalinin oluşumunda gerekli demiri yapılarında tutarlar.

b) Quencher (giderici) etki gösterenler: Oksidanlarla etkileşip, onlara bir hidrojen aktararak aktivitelerini sönümleyen ve inaktif hale getiren bileşiklerdir. Örnek olarak, vitaminler (VitA-beta karoten, VitC-askorbat- VitE-alfa tokoferol-) flavonoidler, mannitol ve antosiyanidinler verilebilir.

c) Chain breking (zincir kırıcı) etki

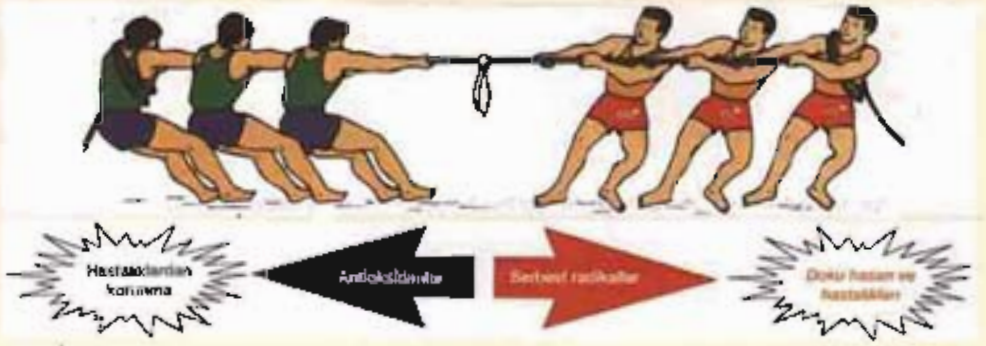


Artar duvarına giren LDL'nin çeşitli hücreler tarafından salınan serbest radikallerle oksidasyonu.



Makrofajlar tarafından oksidize LDL'nin alınması.


Makrofaj içinde artar aksine LDL'ler tarafından makrofajların, ateroskleroza neyzenlerin önemli olan köpük hücrelerine dönüşümü.



gösterenler: Zincirleme olarak devam eden reaksiyonları belli yerlerinde kırarak, oksidan etkiyi durdururlar. Bunlara örnek olarak bazı vitaminler, ürik asit, bilirubin ve albumin gösterilmektedir.

d) Repair (tamir edici) etki gösterenler: Bu grupta DNA tamir enzimleri, metionin sülfoksid redüktaz sayılabilir.

Tüm organizmada, oksidan ve antioksidan yapılar arasında bir denge vardır. Hücrelerin sağlıklı bir şekilde fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri, oksidan ve antioksidan moleküller arasındaki dengeye bağlıdır. Bu dengenin oksidanlara lehine kayması, değişik düzeylerde hücresel hasarlara neden olmaktadır. Oksidanların düzeyinde meydana gelen artışların veya antioksidanların sistemdeki yetersizliğinin, başta kalp hastalıkları ve kanserler olmak üzere, göz, kas ve sinir hastalıklarının oluşumunda, çok büyük bir role sahip olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca antioksidan sentezleyen hücre komponentlerinin yaşla beraber fonksiyonlarındaki azalma, dengeyi oksidan ajanlar lehine bozmakta ve yaşlılık gibi doğal süreçlerde de hızlanma meydana gelebilmektedir.

Bazı Hastalıkların Oluşumunda Serbest Radikallerin Rolü

Ateroskleroz ve Serbest Radikaller

İskemik kalp hastalıklarında serbest radikallerin rolü, yapılan çalışmalarla net olarak ortaya konmuştur. Reaktif oksijen partikülleri, damar düz kas hücrelerinde, büyüme ve proliferasyona (hücresel çoğalma) yol açmaktadır. Ayrıca, endotel hücreleri tarafından üretilen ve damar düz kaslarını vazodilatasyona (damar genişlemesi) uğratan, nitrik oksit (NO) ile reaksiyona giren süperoksit radikali, NO'nun vazodilatatör (damar açıcı) etkisini ortadan kaldırarak damarların kasılmasına neden olur. Ortamda süperoksit radikalinin artışı, bu yolla hipertansiyona neden olmaktadır.

Ateroskleroz nedenlerinden biri de, ortamdaki reaktif oksijen radikallerinin artışı sonucu oluşan, lipit peroksidasyonudur. Sonuç olarak damar geçirgenliği artmakta ve plazma proteinleri ve lipoproteinler, damarların intima tabakasına geçmekte, monosit ve makrofajların etkisi ile de aterogenez hızlanmaktadır. İnsan plazma lipoproteinlerinden, düşük dansiteli lipoproteinlerin (LDL) oksidasyonu, aterogenez oluşumunda önemli bir basamağı oluşturmaktadır. Okside LDL'nin aterogenezdeki rolü dört mekanizma ile gösterilebilir.

a) Okside LDL'nin, makrofajların scavenger (toplayıcı) reseptörleri tarafından alınması ile köpük hücresi (foam cell) oluşumu ile lezyon gelişimi,

b) Okside LDL., makrofajların, damar intimasına geçişini ve intimadaki kalış süresini arttırmaktadır.

c) Okside LDL., arter duvarındaki hücreler için sitotoksik (hücre için zehirli etki gösteren) özellikte olup hücresel hasar ve endotel hasarı oluşturmaktadır.

d) Okside LDL., NO inhibisyonu sayesinde, düz kasların gevşemesini engeller ve hipertansiyona sebep olur.

Tüm bu faktörler göz önüne alındığında, serbest radikallerin aterogenezdeki önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Ayrıca antioksidan ajanların kullanıldığı hayvan deneylerinde, ateroskleroz gelişiminin engellenmesi de, serbest radikallerin etkisini gösteren aynı bir kanıttır.

Kanser ve Serbest Radikaller

Karsinojen olarak kabul edilen birçok molekülün, hücre etrafındaki oksidan stresi arttırarak kansere sebep olduğu anlaşılmıştır. Bu tip kanserojen moleküllerin başlıca etkilerinden biri, antioksidan enzim düzeylerinde oluşturdukları azalmadır. Yapılan çalışmalarda, antioksidan bir enzim olan SOD aktivitesinin tümör dokusunda daha düşük olduğu gösterilmiştir. Serbest radikallerin kanser gelişiminde özellikle, başlangıç (initiation), ilerleme (promotion) ve gelişme (progression) safhalarında etkili olduğu belirlenmiştir. Serbest radikaller, onkogenlerde (tümör gelişimine neden olan DNA bölgeleri) aktivasyon, DNA ve kromozomlarda ise deformasyonlar meydana getirirken, tümör baskılayıcı genlerde supresyon oluşturmaktadır. Radyasyon da, serbest radikal üretimi ile kansere neden olan, önemli bir etkendir.

Melatonin gibi güçlü antioksidan ajanlar, aynı zamanda antikanserojen etki de göstermektedir. Melatonin özellikle, başlangıç ve gelişme safhalarında etkisini göstermektedir.

Tümör oluşumunu etkileyen bir diğer önemli faktör de, metabolik hızın artışı ile serbest radikal oluşumunun hızlanmasıdır. Yapılan çalışmalarda, deney hayvanlarının diyetlerinde kalori kısıtlamasının, tümör görülme sıklığını düşürdüğünü göstermiştir.

Diabet Oluşumu ve Serbest Radikaller

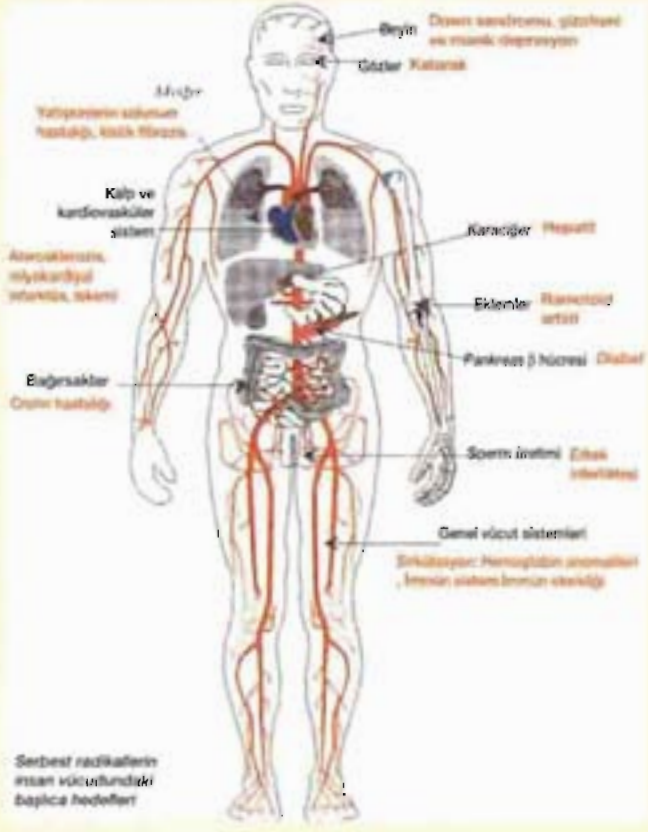
Serbest radikallerin, diabetes mellitus (şeker hastalığı) gibi birçok metabolik hastalığa yol açtığı anlaşılmıştır. Serbest radikaller ve diabet oluşumu üzerine yapılan çalışmalar, tüm diabet tiplerinde, oksidatif stresin, diabet ve diabet sonrası komplikasyonların (hastalık



Serbest radikallerin saldırısına karşı, antioksidan savunma sistemi

$\dot{O}-\dot{O} + 1e^- \rightarrow \dot{O}-\bar{O}$ Doğal oksijen — süperoksit	$\bar{O}-\bar{O} + 2H^+ \rightarrow H_2O_2$ peroksit — hidrojen peroksit
$\dot{O}-\dot{O} + 2e^- \rightarrow \bar{O}-\bar{O}$ Doğal oksijen — peroksit	$\dot{O} + H^+ \rightarrow \cdot OH$ oksijen atomu — hidroksil radikali
$\dot{O}-\bar{O} + 1e^- \rightarrow \bar{O}-\bar{O}$ süperoksit — peroksit	$\dot{O} + 2H^+ \rightarrow H_2O$ oksijen atomu — su

Başlıca reaktif oksijen partikülleri (ROP) ve oluşum yolları



Serbest radikallerin insan vücudundaki başlıca hedefleri

sonucu organizmada oluşan tüm bozuklukları oluşmasında çok önemli rol oynadığı anlaşılmıştır. Diabetik kişilerden alınan kan örneklerinde yapılan, serbest radikal ölçümlerinin, sağlıklı kişilere oranla daha yüksek olması ve yine diabetiklerde antioksidan moleküllerin gerek pankreas dokusu gerekse de tüm organizmada daha düşük seviyelerde bulunması, serbest radikallerin diabet üzerine etkilerini göstermektedir.

Yaşlanma ve Serbest Radikaller

Yaşlanma konusunda bilim adamları tarafından kabul edilen son görüş, yaşlanmanın, birçok faktöre bağlı olarak gelişen karmaşık bir süreç olduğudur. İşte bu sürecin hızlanmasında, serbest radikal etkisini, bu konunun uzmanlarından Dr. Harman şöyle açıklamaktadır: "Yaşlılık, normal yaşam süresince, oluşan serbest radikal yıkımlarının sonucudur". Bu teoriye göre metabolizma hızı yüksek olan canlıların, eğer antioksidan sistemleri aynı oranda gelişmemişse, yaşam süresi de kısa olacaktır. Gerçekten de, memelilere bakacak olursa, uzun bir yaşam süresine sahip olan insanlarda antioksidan enzim sistemlerinin aktivitesi yüksekken, başka bir memeli olan farelerde, aynı enzim aktivitelerinin düşük olması, bu görüşü desteklemektedir.

Yaşlı dokularda, yaşlı oranda olarak artan serbest radikal düzeyleri, dışarıdan verilecek antioksidan etki gösteren ilaçlar tarafından düşürülebilmektedir. Bu yüzden son yıllarda, antioksidan etkileri belirlenen birçok vitamin (E, A ve C) ve bileşik, Avrupa ve Amerika'da en fazla tüketilen ilaçlar sırasına girmiştir.

Diğer Sistemler ve Serbest Radikaller

Serbest radikaller ve etkileri konusunda yapılan çalışmalar, bu moleküllerin sadece birkaç doku veya sistemi değil tüm organizmayı etkilediklerini göstermektedir. Bu çok geniş etki alanı içine, merkezi sinir sistemi (beyin ve omurilik), genetik bilgi sistemi (tüm organizmayı bir ağ gibi saran ve merkezi sinir sistemi ile bağlantılı sinirler), eklemler, böbrek, karaciğer ve göz gibi birçok doku organ ve sistemler girmektedir.

Sonuç olarak, organizmada, normal biyolojik reaksiyonlarda dahi bir oluşum içinde bulunan serbest radikaller ile bu moleküllerin etkilerini ortadan kaldıran antioksidan moleküller arasındaki dengenin iyi korunması ve bu dengenin sürdürülmesinde, bireyler olarak bizin önlemler almalıdır. Bunlardan başlıcaları, katkısız doğal besinlerle aşırıya kaçmadan, dengeli beslenme, stresden mümkün olduğunca uzaklaşma, fiziksel, kimyasal ve biyolojik temiz bir çevre gelmektedir.

Daha sağlıklı ve uzun yaşam için, tüm bu faktörlerin göz önüne alınması, kişilerin yaşama olan bağlılığının bir göstergesi sayılabilir.

Hakan Boyunağa - Cemil Çelik*
*Dr., *Prof.Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya ABD, Samsun

Üniversite ve Bilim

Üniversite uygarlık dünyasına yön veren pozitif bilimin geliştirildiği, yapılmış olanları mükemmele ulaştırmak için hizmet eden kurumdur. Bilim ise, özünde gerçeği bulmaya yöneliktir çabalar içinde olan, olgusal dünyayı açıklamaya çalışan bir uğraştır.

Üniversite ve bilim arasındaki kopuk sıkı bağ geçmişten günümüze kadar süregelmiş, özgür ve çıkarsızca yapılan bilimsel araştırmalar üniversitelerde gerçek değerine kavuşmuştur. Zaten üniversite çalışmasında temel amaç yarışmak değil, en yüce anlamıyla başarmak, geçişmek değil el ele tutuşmak, beşeler olarak, birlikte başarmanın mutluluğunu günülden duymaktır.

Üniversitelerin tarihsel kökeni çok eskilere kadar uzanır. Yunan uygarlığının bu konudaki ilk örneğini, düşünür ve filozoflara, o devirlerde fikirlerini herkese açık meydanlarda ileri sürüp tartışabilmeleri teşkil eder. Bunlara açık üniversiteler demek yerinde olur. Ünlü filozof Platon (428-354)'un Atina'da kurduğu Akademi ise sınıflar adeta organize olmuş bir üniversite yapılanmasına örnek olarak verilebilir. Burada öğrenciler aritmetik, geometri, astronomi, armoni dersleri alıyorlardı. Yine bu okulun öğrencisi Aristoteles (384-322) M.Ö. 335'de Atina'da kendi okulunu kurdu ve ona Lise ismini verdi. Bu okul sistematik bir araştırma merkezi olması bakımından Akademiyi çok aşmaktaydı. Belki o zamanlarda bugünün teknolojisi yönelik bir ileri seviye içinde değildi. Bilim, sanat, felsefe iç içe yaşıyor ve seçkin bir kesimin önünde hizmet veriyordu. Ancak bunlar ilk gelişmeler ve ilerleyişler için çok önemli aşamalardı.

Bilim zaten insanın varoluşuyla onun çıkmıştır diyebiliriz. "İnsan nedir?" "Dünya nasıl meydana geldi?" "Gündüz ve gece nasıl oluşur?" "Güneş nasıl ısınır?" gibi bugünün primitif sorularını daha o çağlarda insanlar, akıllarına sorarak düşünmüşler, deneme ve yanılma, gözleri ve deney sonuçlarıyla gerçeklere ulaşmaya çabalamışlardır. O günkü fikirler kendi devirlerinin en gelişmiş hipotezleriydi. Ama doğrulukları konusundaki kesin yargıyı zaman ve bilim verdi.



Andrea Cantu (1521-1586)'nun tablosunda astronomlar Güneş tutulmasını izlemeye, gözlemeye çalışıyorlar. Üniversiteler akademik kurumlardır. Örneğinde olduğu gibi, bir arada bilgiyle buluşur.

Bilim adamları yeniyi yaratırken, bilimsel çalışmalar yaparken doğaldır ki kendi düşünce çerçeveleri içindeydiler. Örneğin evrenin temel niteliğini Thales suda, Anaximenes havada bulmuştu. Demokritus'a göre ise evrende herşey atom denilen görünmez küçüklükte, bölünmez birimlerden meydana gelmekteydi. Ancak bu fikir ayrılıklar onları dayanan yapmadığı gibi doğrunun bulunmasına da temel oluşturmuştu. Zaten bilim ile uğraşanlarının kesin tutumu gerek yoktur. Bazı hatta açıkça olayları yaklaşmak en doğrusudur. Bilim adamı kendi görüşüyle diğer meslektaşlarını etkisi altına almaya, onda ve tanıtı sunma savunmasındadır.

Belki Fransız filozofu Voltaire (1694-1778)'in sözleriyle bu konuya ışık tutmayı amaçlamıştı:

"Düşüncelerinizden nefret ediyorum. Fakat o düşünceleri savunmanız hakkını size kazandırmak için ölmeye hazırım."

Zaman geçtikçe ortaya çıkan ve yeni bilgiler ve ihtiyaçlar doğrultusunda üniversite benzeri kurumlara yapılanmaları giderek bir kazandı. Ortaçağ boyunca sürün bark ve skolastizmin etkisinde kalan insanlar, düşüncelerini daha özgür ifade edebilecekleri, araştırabilecekleri bir ortam düşlemişler, üniversiteler de bunun sonucu olmuştu. Önemli olan bilime ön yargılardan arak tutmak, görüp bildikleri şeyleri tartışmak, tartışırken de yeni şeyler keşfetmekti. Tarafsız düşüncenin önünde durmaları üniversite ve bilim hep güçlü bir birlikteliktir ile karşı karşıya. Tarih içinde bunun örnekleri o kadar çoktur ki.

Günümüz modern üniversiteleri de aynı amaçlara hizmet etmektedir. Teknolojik gelişmeler bilimsel pratikteki uygulanış biçimleri olarak karşımıza çıkıyor. Eskiyle aradaki fark, bilinen şeylerin sayısının bilinmeyene göre daha fazla olmasıdır. Örneğin tıp dünyasında özellikle genetik bilimindeki gelişmeler ve genlerin üzerinde yapılan araştırmalarla bazı kalıtsal geçişli hastalıkların daha embriyonal yaşamda yok edilmesine çalışılması mucize değildir.

Üniversite her zaman gelecek nesillere bilimle buluşacakları yerler olacaktır. Bir ülkedeki kalkınmışlık, bilimdeki düzey üniversiteler ve orada çalışan akademisyenlerin bilimsel aktiviteleri temel alınarak saptanacaktır. En büyük görev bizlerdedir. Hayata, sonsuz çalışmaya devam!

Çağatay Uçkun
*Dr. Ege Üni. Tıp Fak. Anesteziyo ve Tıp Tarihi ABD

Kaynaklar
Dizerit S. *Felsefi Bilimsel Deneme*. (Çev. S. Kılıç). TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 8 İnönü Bulvarı, Ankara, 1995.
Dilthey W. *Felsefe*. (Çev. D. Şahinler-Mehmet Yıldırım). Istanbul, 1998.
Gates E.F. *Bilim, Insan ve Toplumun*. Ege Üni. Bilk. Yayın. 31, Izmir.
Yıldırım C. *Bilimin Serüveni*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 9 Dikmen Cad. Bulvarı, Ankara, 1995.

Ağustos Ayı Öğrenci Bülteninde yıldızlı, yazdığınız kısa sonuçlu kitap hatırlatmaları.

Nihal Bayh	Izmir
Bülent	Gökhan Atacan
Gülnel Şerbetçi	Eskişehir
Ankara	Hakan Çelikel
Özcan Argın	Bandırma

Murat Maga

Pentium'da Çoklu Ortam Çağı

Intel firması 1985 yılında ilk 32 bitlik işlemcisi olan 386 duyurduğundan beri bu (x86) serisi içindeki en önemli değişikliğini çoklu ortam komutları katılmış olan MMX adlı işlemcisi ile yaptı. Bu sayede programcılar çoklu ortam üretiminde kullanabilecekleri 8 register ve 57 yeni komut sahibi oldular. Bu değişikliklere rağmen MMX diğer x86 ailesi işlemcilerle uyumlu olmaya devam edecek. Intel ilk MMX Pentium çiplerinin bu yılın son çeyreğinde piyasaya süreceğini açıkladı. x86 uyumlu işlemci pazarlayan diğer firmalar da MMX işlemcisini benimsemiş durumda. Bu firmalar da en kısa süre içerisinde kendi MMX işlemcilerini çıkaracaklarını belirtiyor. Çeşitli yazılım firmaları programlarının bir sonraki sürümlerinin MMX desteğini içereceğini belirtiyorlar.

Bir işlemciye yeni komutlar katmak kolay bir işlem olsa da, bunu eski işlemcilerle olan uyumluluğu bozmadan yapmak zor. Intel bu işi halledebilmek için ilginç bir numara kullanmış. Yeni sekiz MMX registern, hali hazırda varolan kayan noktalı (floating point) registerlar tarafından tutulmasını sağlamış. Bir x86 uyumlu işlemcide her biri 80 bit genişliğinde olan, 8 tane kayan noktalı register vardır. Kayan noktalı değerler bu 80 bitin 64 bitini mantissa (ondalık kısım), 16 bitini de üs için kullanır. MMX komutları bu 80 bit genişliğindeki registerları 8 tane, 64 bit registerdan oluşan rastgele ulaşılan dosya olarak kullanır. Bir başka deyişle MMX komutları 80 bitlik kayan noktalı registerların sadece 64 bitlik mantissa kısmını kullanır.

Bu numara ile Intel varolan işlemci yapısını değiştirmeden, programcılara çoklu ortam için kullanabilecekleri 8 adet register vermiş oldu. Bu uyumluluk sayesinde program üreticileri eski programlarını hiçbir eklemeye gerek duymadan bu yeni işlemci üzerinde kolaylıkla kullanabilecekler. Zira bu fazladan registerlar işletim sistemlerine normal kayan nokta registerları gibi görünecek.

Yalnız programcıların bu noktada bir şeye dikkat etmeleri gerekiyor. Hem kayan nokta, hem de MMX registerlarını aynı programda kullanmaları mümkün. Ancak aynı anda kullanılmamalılar. Program bir dizi MMX komutunu yerine getirdikten sonra özel bir komut verilerek (EMMS: Empty MMX state, MMX durumundan çık) registerlar kayan nokta işlemlerini yerine getirmek üzere boşaltılıyorlar. Aslında normal olarak bu durum çok fazla sakınca yaratmamalı. Zira programcılar MMX komutlarını ancak bir alt program aracılığı ile o anki işlemcinin MMX uyumlu olduğunu test ettikten sonra kullabilirler. MMX komutlarını da bu alt programın içine yerleştirmek oldukça mantıklı olabilir.

Herhangi bir MMX komutu bir kayan noktalı registerin tamamını kullanması durumda 80 bite kadar bilgi tutabilir. Ancak, Intel Pentium'un 64 bitlik yapısına aykırı gelmemesi açısından MMX registerlarını 64 bit ile sınırlamış. Aslında 64 bit tüm çoklu ortam uygulamaları için yeterli sayılabilecek bir büyüklük. Örneğin, genellikle oyunlarda olduğu gibi, 8 bitlik bir renk paleti (256 renk) kullanan bir program, bir registera ekran noktalarının sekizini birden sığdırabilir ve tek bir işlemci döngüsü içerisinde bunları işleyebilir. Ses ve iletişim programları genellikle 16 bitlik veri kullanırlar. Bu durumda, bir MMX komutu bu değerlerin dördünü birden aynı anda işleyebilir. MMX komutları genellikle bir işlem gerçekleştirirken demin anlatılan gibi bir yapı izler. Bu şekilde, bir işlem sırasında birden fazla veriyi işlemeye "tek komut, çok veri" (SIMD, single instruction, multiple data) denir.

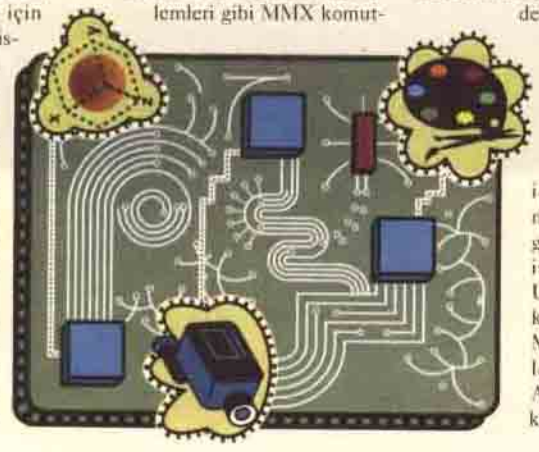
MMX komutları tamamen tamsayı (integer) işlemleridir. Modern bir x86'daki diğer tamsayı işlemleri gibi MMX komutlarının birçoğu bir işlemci döngüsünde gerçekleştirilir. MMX çarpım komutları 3 işlemci döngüsü alsa da, işlemci her döngüde yeni bir taneye başlayabileceği için çok sorun olmamaktadır. Pentium gibi paralel veri yollu bir işlemci aynı anda birden fazla MMX komut akışı gerçekleştirebilir. Bu sayede MMX komutlarının bir çeşit parallelik taşıdıklarından da bahsedebiliriz. MMX komutlarını gerçekleştirmek için işlemciler aynı bir çoklu ortam birimini devreye sokmadıkları için, zaman içerisinde tamsayı işlemlerindeki bütün ilerlemeler MMX performansını da etkileyecektir.



Çeşitli FX!32 bileşenleri. Benzetim/çalışma zamanı bileşeni bir x86 uygulamasının çalışmasını sağlar. FX sunumcu, optimizör bileşenini sistem aktivitesi azken, bir geriplan uygulaması olarak çalıştırmaya başlar ve her x86 uygulaması için çalışma profillerinin ve çevrilmiş kod görüntülerinin veritabanını sağlar.

PC Kılıklı Alphalar

RISC (Reduced Instruction Set Computers, Azaltılmış Komut Kümeli Bilgisayarlar) ve CISC (Complex Instruction Set Computers, Karmaşık Komut Kümeli Bilgisayarlar) kampları arasında uzun zamandır süren performans tartışmalarına karşılık Alpha işlemciler iki grup arasında tartışmasız en yüksek hızlı işlemci. Ancak tek başına hız çok fazla bir şey ifade etmiyor. Bir işlemcinin popüler olabilmesi için üzerinde çalışan yazılımların fazla olması gerekli. Intel firmasının x86 ailesi ise bu konuda oldukça yeterli. Alpha dünyanın en hızlı işlemcisi ünvanını taşısa da, Intel'in x86 ailesine rakip olabilmek için, DEC'in bu işlemci üzerinde çalışan yazılım sayısını artırması gerekiyor. Bu yüzden de DEC firması Alpha işlemcilerin x86 desteği sağlamak zorunda kaldı.



İşlemci bazında bu sorunu halletmek işlemcinin içindeki alan azlığı nedeniyle oldukça güç. DEC'in Alpha işlemcisinden önce UNIX sistemlerinde kullandığı Sparc, MIPS ve VAX gibi işlemcilerin kodlarını Alpha'ya aktarırken kazandığı deneyime dayanarak bu işlem için yazılım yoluyla benzetim (emülasyon) yöntemini seçmiş. Kodların taşınması işlemi için yazılım kullanılmasının bir nedeni de gelecekte NT ile doğabilecek değişikliklere daha hızlı ve ucuz bir uyum sağlayabilmek kaygısı.

DEC, x86 benzetimi yapabilmek için FX!32 adlı ilginç bir teknik kullanmış. Benzetimin her zaman asıl koddan daha yavaş çalışması nedeniyle, FX!32 orijinal x86 kodunu küçük parçalar halinde ikilik tabanda Alpha koduna çevirip, bunu sabit diske kaydediyor. Bu sayede x86 programı parça parça Alpha'ta taşınmış oluyor. Alpha işlemcisinin yüksek performansı sayesinde bu şekilde çevrilmiş programlar şu anda var olan tüm Intel bazlı sistemlerden daha hızlı çalışıyor. DEC, bu çevrim sayesinde kodların orijinalinin %70 hızıyla çalışabileceğini iddia ediyor.

Kaynaklar
Byte, Temmuz 1996
Byte, Mayıs 1996
http://www.intel.com
http://gatekeeper.digital.com

"Hava yolları 123...
Ankara için saga dönerek 098 baş
23.000 feet'te tırmanarak
Ankara radarıyla temas ediniz."

"İstanbul
Atatürk Havalimanı'na
16.30'da inmeyi planlıyoruz.
İstanbul'da hava parçalı
çok bulutlu. Zaman zaman
kar yagışlı -3 C'dir."

"Kabin ekibi
kalkış için yerlerinize lütfen.
İyi yolculuklar dilerim."

"Yer kontrol
123 taxiye hazır!"
123 36'ya taxiye serbest...
123 Kalkışa hazır!"



"Radar...
Hava yolları 123... ILS minimumlardayız.
Pisti göremiyoruz. Pas geçiyoruz.
Ankara için radar vektörü lütfen!"

"Ankara'dan sonra Beypazarı,
Yalova üzerinden
İstanbul Atatürk Havalimanı'na
16.30'da inmeyi planlıyoruz."

K-Q
TSE-ISO
9000

Vakıf Deniz Finansal Kiralama Anonim Şirketi: İstiklal Caddesi No: 168 Kat: 5-6-7
Beyoğlu 80070 İstanbul Telefon:(0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks:(0-212) 293 34 42
Ankara Temsilciliği: Vakıfbank Finans Merkezi, Tunalı Hilmi Caddesi No: 75 Kavaklıdere
,06700 Ankara Telefon:(0-312) 427 56 16 - 468 83 70 (6 Hat) Faks:(0-312) 427 56 27
İzmir Temsilciliği: Atatürk Caddesi No: 40 Kat: 3 Birsan Han Konak 35210 İzmir
Telefon:(0-232) 445 99 18 - 445 93 10 Faks:(0-232) 445 98 04

"Kaptanım,
radardaki orajın genişliğini
görüyor musunuz?"

"Sayın yolcularımız,
Şu anda 21.000 feet'te,
yaklaşık 6.800 metrede, 700 km. hızla
uçuşumuza devam etmekteyiz."

"V_1... V_R... V_2...
İniş takımları yukarı!"



"Havayolları 123...
Şu anda havayollarının dışındasınız,
sağa 20° ye dönerek
yola establish olun lütfen."

"Birazdan
türbülanslı bir bölgeden uçacağız.
Bu nedenle kemerlerinizi bağlayarak
size verilecek anonslara riayet etmenizi
rica ederim. Teşekkürler."

"Ankara için Push Back ve motor
çalıştırma müsadesi...
Push Back ve çalıştırma serbest."

"Uçuş logu kapatıldı.
Tüm ekibime teşekkürler.
Bir dahaki sefere
görüşmek üzere."

Vakıf Deniz Leasing, işini büyütmek isteyenlerin finansman sorunlarını çözüyor. Hava, deniz, kara taşıtlarından tekstil ve konfeksiyon sektörüne, inşaat makinelerinden bilgi işlem sistemlerine kadar tüm yatırımlarınıza finansal destek sağlıyor. Vakıf Deniz Leasing, daha fazla üretim, daha fazla kazanç için ihtiyacınız olan modern iş ve üretim araçlarını dünyanın neresinde olursa olsun, araştırıyor; size en uygun koşullarda sunarak, projelerinizi gerçeğe dönüştürüyor. **Siz de Vakıf Deniz Leasing'e gelin, üretiminizi ve kazancınızı arttırmak için ihtiyacınız olan yatırımları kolayca gerçekleştirin.**

VAKIFDENIZ LEASING
VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Zekâ Oyunları

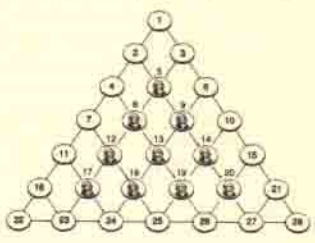
Selçuk Alsan

11 Küçük Flütçü

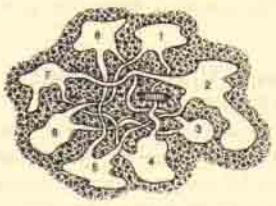
Cin Ruhi, Senfoni Orkestrası konserine girmek için sıra beklerken arkadaşlarına şu inanılmaz serüveni anlattı: "Küçükken mahallemizdeki çocuklarla birlikte 11 kişilik bir flüt orkestrası kurduk. Bir gün orkestra şefimiz Kulaksız Hamdi'nin ısmarladığı yeni flütler geldi. Birinci çocuk flütlerin onbirde birini + bir flütün onbirde birini aldı." Fakat Külyutmaz Ayvaz, Ruhi'nin sözünü kesti: "Ruhi, yine desteksiz atışlara başladın; bir flütün onbirde birini kim ne yapsın." Cin Ruhi ona 4 oktavlık zehir gibi bir bakış fırlatarak pes perdeden konuştu: "Külyutmaz Ayvaz; sen git de külde patates pişir ya da git futbol topu şişir. Sen beyin yerine beyincikle doğduğundan aklın yalnız küçük problemlere yatar. Flütleri tabii ki kesip biçmedik". Diğerleri 'devam et Cin Ruhi' diye bağırdılar; o da devam etti: "İkinci çocuk kalan flütlerin onda birini+ bir flütün onda birini; üçüncü çocuk kalan flütlerin dokuzda birini+ bir flütün dokuzda birini aldı. Bu böyle devam etti. Sondan bir önceki çocuk kalan flütlerin yarısı + yarım flüt aldı. Sıra bana gelince öfkemden Düzenbazçok operasından "Alçaklar" marşını söylemeye başladım". Arkadaşları merakla bağırdı: "Neye kızmıştın?". "Nasıl kızmayayım, bana her bir çocuğun aldığı flüt sayısının yarısı kadar flüt kalmıştı." 11 küçük flütçüye toplam kaç flüt gelmişti?

Kurbağa Soyundan On Lord

Evvel zaman içinde, kalbur saman içinde, bir ülkede 10 lord yaşarmış. Bunların ülkesi şekilde görülen üçgenmiş. Bu lordların bir garip huyu varmış: Bir lord, bir başka lordla yolda karşılaşınca (yollar üçgendeki çizgiler), eğer karşılaştığı lordun hemen arkasındaki daire boşsa, o lordun üstünden atlayıp hemen arkadaki boş daireye geçermiş. Örneğin, 19 no'lı lord, 14 no'nın üstünden atlayıp 10'a, 18 no'lı lord 12 no'nın üstünden atlayıp 7'ye gelebilir vb. Halk bu lordların kötü bir peri tarafından büyülendiğine ve kurbağlaştığına inanırmış. O masal ülkesinde şöyle de bir kural varmış: Bir lord, diğer lordun üstünden atlayınca, üstünden atlanan lord yok olurmuş. Örneğin 19 no'lı lord, 14 no'nın üstünden atlayınca 14 no'lı lord yok oluyor ve 19 no'lı lord 10 no'lı daireye geliyor. Bir gün halk tarlalardan dönünce bir bakıyor ki tek bir lord kalmış; o da üçgenin tam ortasında 13 no'lı dairede oturuyor. Bu sonuca varmak için nasıl sıçramalar yapıldığını bulunuz. Bir soru daha: Lordlardan üçü, üçgenin köşelerine (No 1, 22, 28) yerleşmek istiyor; (yani her köşede 1 lord olacak); verdiğimiz kuralları uygulayarak bunu başarabilir misiniz?



Yedi Kuğu ve Sekiz Göl

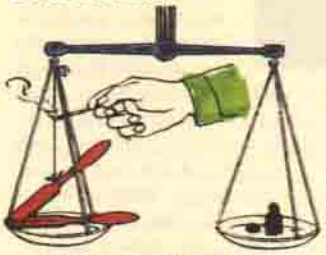


Sekiz gölün biri boş; diğer 7 gölün her birinde bir kuğu var. Göller şekilde görüldüğü gibi kanallarla birbirine bağlı. Kuğular göllerin kıyısında güneşleniyor. Yem veren görevli gelince hepsi suya atılan yemleri yemek için suya atlıyor. Turizm açısından kuğuların gölden göle kanallar aracılığıyla yüzmesi göze hoş görüneceğinden şöyle bir kural konulmuş: Hiçbir kuğuya kendi yaşadığı gölde yem verilmeyecek. Yem isteyen kuğu, kendi bulunduğu gölden bir kanal aracılığıyla boş (içinde kuğu olmayan) bir göle yüzmelidir. Yalnız 1 ve 4 no'lı göllerin arasındaki kanal tamirat nedeniyle kapalıdır. Kuğuların hiçbiri aç kalmadığına göre gölden göle hangi sırayla gidiyorlar? Hepsi aynı anda (eş zaman olarak) yem yiyebilir mi?

İç içe Barakalar

Şeytan Şeyda, Yarbay Cin Ruhi'nin yanına geldiğinde onu hayli düşünceli gördü ve sordu: "Hayrola ne düşünüyorsun böyle?" Ruhi elindeki Genel Kurmay'dan gelen telgrafı okudu:Birliğinizde 6 barakadan ibaret bir askeri tutukevi yapılacaktır. Ancak güvenliğin kolay sağlanabilmesi için her baraka diğer 5 barakayla komşu olmalı, yani barakaların herhangi birinden kalan 5 barakanın herhangi birine direkt olarak geçilebilmelidir. Bu konudaki planınızı 24 saat içinde telgrafla bildiriniz." Şeytan Şeyda hayatında ilk kez bir işe yaradı; elini Ruhi'nin elinin üstüne koyarak "Üzülme kardeşim, nasıl olsa dünyada kimse bu problemi çözemez" dedi. Dedi ama Cin Ruhi de aynı anda bağırmıştı: "Eureka, buldum!" Cin Ruhi, Şeytan Şeyda'nın (alnında boynuz gibi iki kemik çıkıntısı olduğu için bu isimle anılıyordu) ellerini öpmeye başladı. Şeyda şaşırmıştı; Ruhi "problemi ellerin çözdü, ellerin" diyordu durmadan. Doğrusunu söylemek gerekirse Şeytan Şeyda, Cin Ruhi'nin aslında kaç tane keçisinin kaçmış olduğunu düşündüğünü sandı ilk önce. Ama hayır. Ruhi, Şeyda'nın elini elinin üstüne koymasıyla çözümü bulmuştu. Neydi acaba çözüm?

Kütle Çekim Problemleri



1- Bir cismin Dünya'nın merkezindeki ağırlığı nedir? Neden?

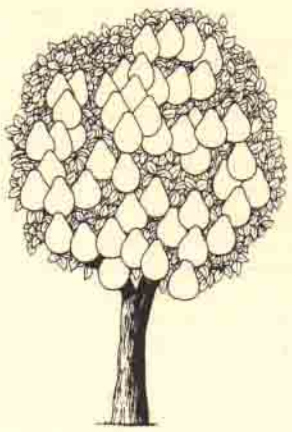
2- 80 kg. lık bir astronot Dünya'dan 6400 km. uzakta kaç kg gelir? (Dünya'nın yarıçapı 6400 km.)

3- Serbestçe düşmekte olan bir cismin ağırlığı ne olur?

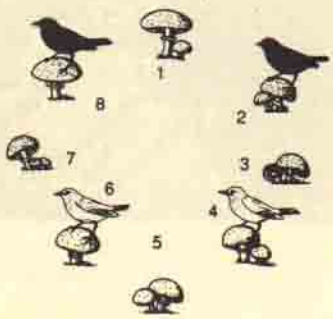
4- Şekilde bir fındık kırıcı görülüyor. Bacaklarından biri yükseltilip bir iplikle teraziye koluna bağlanmış. İp yakılırsa sol kefe aşağı mı, yukarı mı gider?

Armut Ağacındaki Keklik

Bir keklik avcıdan kaçarak armut ağacına gizlendi. Gördüğünüz armutlardan biri aslında keklikdir. Gerçi kekliğin biçimi biraz armutu andırır; fakat burada istenilen şey, kekliğe en çok benzeyen armutu aramanız değildir. Esasen ağaçtaki bütün armutların biçimleri aynıdır. Burada mantığınızı kullanmanız isteniyor. Keklik armutlardan birinden geçerek ağaca girmiş ve armuttan armuta geçerek ilerlemiş; öyle ki iki armut arasındaki her sınırdan yalnız bir kere geçmiş. Nihayet kendini gizleyebilmiş. Bu bilgilerle kekliğin hangi armuttan geçerek ağaca girdiğini, nasıl bir yol izlediğini ve nerede gizlendiğini bulunuz.



Dört Karatavuk



Ormanda bir çember üzerine dizilmiş 8 mantar var. 2 ve 8 no'lı mantarlar üzerinde birer karatavuk, 6 ve 4 no'lı mantarlar üzerinde de birer albino (doğuştan beyaz) karatavuk oturuyor. Orman perileri öyle bir sihir yapmış ki, karatavuklar saat yönünde veya saatin tersi yönünde ancak 3 mantar gidebiliyorlar. Örneğin 2 no'lı mantarın üzerindeki karatavuk 7 no'lı veya 5 no'lı mantarın üstüne gelebilir. Karatavukları öyle hoplatın ki 2 ve 8 no'lı mantarların üstündeki karatavuklar 4 ve 6 no'lı mantarların üstüne, 4 ve 6 no'lı mantarların üstündeki beyaz karatavuklar da 2 ve 8 no'lı mantarların üstüne gelsin.

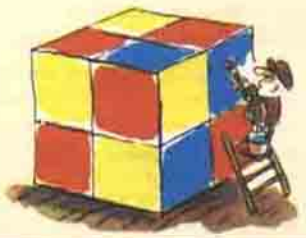
Düşündürücü Zarlar



Gököyküz ile Balaban amca iki zarla oynanan bir oyun bulmuşlardı. Bu oyunda sayı değil, renk vardı. Her zarın bazı yüzleri kırmızı, bazı yüzleri mavi boyanmıştı. Sırası gelen oyuncu iki zarı birden atıyordu. Zarların üst yüzleri aynı renk gelirse Gököyküz, farklı renklerde gelirse Balaban amca kazanıyordu. Zarlardan birinin 5 yüzü kırmızı ve 1 yüzü mavidir. Eşitliği sağlamak için ikinci zarın kaç yüzü kırmızı olmalıdır? (100 Jeux Numérique'den).

Boyalı Küpler

Kolay gözüken bir hayli zor problem. Bir kübün her yüzü 4 kareye ayrılmış ve her kare kırmızı, sarı veya maviye boyanmış. Burada şu kurala uyulmuş: Aynı kenarı paylaşan kareler farklı renklerdedir. Görünmeyen yüzlerdeki karelerin renklerini mantık yoluyla bulun. Kaç mavi, kaç sarı, kaç kırmızı var ve bu renkler karelere nasıl dağılmış?



Bir Sayımatik

XXXX
YYYY
+ZZZZ
YXXXZ

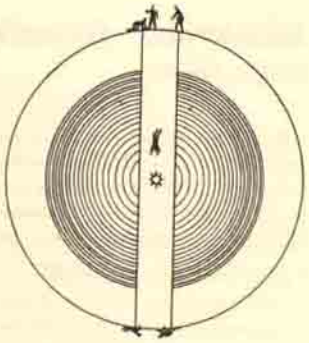
Tank Birliği

Üçgen biçiminde bir savaş alanına yerleştirilecek 600 tanklık bir birliğin komutanısınız. Genel Kurmay'dan gelen emir şöyle: "Üçgen biçimi savaş alanına 600 tankı şöyle yerleştiriniz:
1) Üçgenin ortasındaki bir O noktasını köşelere birleştirerek, üçgeni öyle 3 üçgene ayırınız ki alanlarının oranı 1:2:3 olsun.
2) Tankları bu alanlara 100, 200, 300 adet olacak şekilde dağıtınız."

Böyle bir O noktasını nasıl bulurdunuz?

Maupertius-Voltaire Problemi

Hayalimizde Kuzey Kutbu ile Güney Kutbu arasında Dünya'nın merkezinden geçen bir tünel açıldığını düşünelim. Bir adam bu tünele düşerse ne olur?



Geçen Ayın Çözümleri

Denge Problemi
İskemle üç doğru düşer.

Kağıdı Bölmek
Parçası sayısı N, 12'ye bölüş sayısı k, 8'e bölüş sayısı t olsun. N= 1+12k+8t dir. Örneğin ilk yöntem k=1 ve t=1 ve N=20 (=12+8). 60'tan büyük her sayı bu denklemle elde edilebilir:
61= 11+1+49
62= 33+28+1
63= 55+7+1
64= 7.9+ 0.11+1
65= 22 + 42 + 1
66= 44 + 21 + 3
67= 11.6+7.0+1.
(Yıl 1 arttırınca 68= 11+1+8.7 69= 33+5.7+1)

Mantık Kutusu



Buz Deliği
Suyun yoğunluğu buzdan daha fazla olduğu için.

Bozuk Terazi-Doğru Gramlar
Köpekten daha ağır bir şeyi gramlarla tartın. Köpeği gramların olduğu kefeye koyun ve bu kefeden terazi dengeleyene kadar gram alın. Alınan gramlar köpeğin gerçek ağırlığıdır.

Irmağa Köprü Kurmak

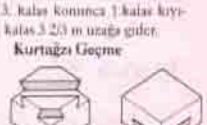


Bu problemi dominoları üstüste koyarak taklit edebilirsiniz. Üç kalas kıyıdan ancak 3/2 m uzağa gider. 5 m öteye gidebilmek için üst üste 7 kalas koymak gerekir. Önemli olan kalasların ağırlık merkezlerinin (çarpı işareti) kıyı çizgisi üzerinde olmasıdır. Tek kalas devrilmeden 2 m ilerler. 2. kalas 1. kalasın ortası üzerine konur. 1. kalas kıyıdan 1 m öteye gider. 2. kalas kıyıdan 3 m öteye uzanır. 3. kalas konunca 1 kalas kıyıdan 2/3 m uzağa, 3. kalas 3 2/3 m uzağa gider.

Bit Pazarı



Kurtağzı Geçme



Oyuna köşegensel doğrultudadır; kare yüzeylerine paralel oyulma yapılsaydı tutmazdı.

Kareleştirme



Dikdörtgen ABEH. AB=BJ alıp EJ üzerine bir yarım daire çizin. AB'yi uzatıp K'yı bulun. EB üzerine bir yarım daire çizin. ED=BK alın. B ile D yi birleştirip uzatın. BD, AH'yi C'de keser. Aranan üç parça ABC ve BED dikküçgenleri ve CDEH dörtgenidir. Kanıt: DE'ye paralel GF'yi çiz. BC'yi uzatıp F'e ulaştır. DEFG karesi içinde sörkonusu üç cisman bulunmaktadır.

Gezgin Problemi
Dört benzin deposu A, B, C ve D olsun.
İlk 8 gün gezgin A'ya 4 gidip gelme yapar ve her gidişte 1 günlük yiyecek depo eder. 9.gün A'ya 2 günlük yiyecek bırakır. Demek ki A'da 6 günlük yiyecek depolar.
10. ve 11. günler B'ye gir gel yaparak onaya 1 günlük yiyecek depolar.
12. gün B'ye 2 günlük yiyecek getirir. B'de 3 günlük yiyecek kendi vardır. Böylece 15. günün akşamı çölü geçmiş olur. Çölü 15 günde geçmiştir.

Kanatlı Atlar
20 at ve 20 kanat görülüyor. Dikkatli olmayanlar yalnız kahverengi veya yalnız yeşil atları görerek 10 at ve 10 kanat demektedir.

Altıgen Ailesi
Altıgenleri sayalım:
Konveks altıgenler:

Düzgün
6 hücreli 7
24 hücreli 1

İrregüler
10 hücreli 12
13 hücreli 6
14 hücreli 6
16 hücreli 6
19 hücreli 6
44

Konkav altıgenler:
- Yukarıdaki hekzagonların her biri 6 farklı şekilde bir açısını konkav yapabilir. Toplam: 6 x 44= 264
- 10, 14 ve 19 hücreliler iki açısını konkav yapabilir. Toplam: 24 yeni hekzagon.
- 16 hücreli olan iki açının iki farklı şekilde çöktürebilir. Toplam: 12 yeni hekzagon.
Toplam 344 hekzagon.

Mayın Tarlası
BC'yi kenar kabul eden üçgenlerin sayısını bulalım. B köşesinden n (üçgenin sol kenarı dahil) ve C köşesinden m (üçgenin sağ kenarı dahil) doğru çıkıyor. BC yi taban kabul eden üçgenlerin sol kenarı ai ve sağ kenarı n şeklide seçilebilir; demek ki BC'yi taban kabul eden m x n üçgen vardır. B köşesinden çıkan n doğru arasından 2 doğru

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$$

şekilde seçilir. Seçilen her iki doğru bir üçgenin iki kenarı olabilir. 3. kenarı C'den gelen doğrulardan biri oluşturacaktır. C'den m doğru çıkığına göre 3.kenar n türlü seçilebilir. O halde bu yolla

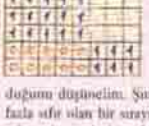
$$m\cdot\binom{n}{2} = \frac{1}{2}mn(n-1)$$

üçgen oluşturur.
Aynı mantığı C köşesine uygulanarak

$$m\cdot\binom{n}{2} = \frac{1}{2}mn(n-1)$$

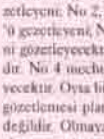
üçgen oluşturur. Toplam üçgen sayısı: mn+1/2mn(n-1)+1/2mn(m-1)=1/2mn(m+n) dir. Bu örnekte m=20 ve n= 30 olduğundan: N=1/2.20.30(20+30)=1/2.600.50=15000. Bir kenarı 20'ye, bir kenarı 30'a bölünmüş bir üçgen içinde 15000 üçgen vardır. Jm=n için formül n³ olur. Sol ve sağ kenarı 4'e bölünmüş bir üçgende toplam n²= 4³=64 üçgen vardır.

Tavşan Tarlası



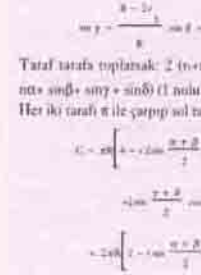
Küçük karelerin her birinde ya sıfır tavşan veya n tavşan var. n herhangi bir tamsayı. Tabii n= 1 de olabilir. EN AZ şartı arandığına göre boş olmayan her karede yalnız 1 tavşan olduğunu düşünelim. Şimdi diğer sıralara göre en fazla sıfır olan bir sırayı alalım. Bu sırada k tane sıfır ve 1 tane 1 olsun. k + 1 = m dir. k sıfıra karşılık olan k sütununun her birinde en az k tane 1 vardır (problemin verilişi böyle); kalan 1 sütunun herbirinde en az 1 tane 1 vardır. Böylece 1'lerin toplam sayısı: k²+1² ≥ k² + (m-k)² ≥ m²/2 olur.
Bunu bir örnekle somutlaştıralım: m= 8, k= 5, 1=3 alalım. Üstten 3. sıraya (yeşil) 5 tane sıfır yazalım, bu sıranın kalan üç karesi tabii 1 olur. Şimdi sıfırda kesişen düşey ve yatayların toplamının en az m= 8 olması kuralına uyalım. En alttaki 2 sarı şimdilik yazılmamış varsayın. Üstten 3.yatay sıranın sıfırları 1,2,3,4, ve 5. dikey sütunlarla kesişmektedir. Sıfırda kesişen sıra ve sütunların toplamı en az 8 olacağından 1., 2., 3., 4., ve 5. sütunlara 5 adet 1 yazmalıyız; çünkü ancak o zaman üstten 3. sıranın 3 tane 1'i ile bu sütunların her birinin 5 tane 1'inin toplamı 8 yapar. Görüldüğü gibi 5 sütunun her birinde 5 tane 1 var; toplamı 5²= 25 tane 1 var. k=5 idi, sıfırda kesişen sıra ve sütundaki toplam 1 sayısı k², yani 25. Şimdi kalan 3 sütunu (üzerinde kırmızı noktalar olan) düşünelim. Önce en alt 2 sırayı dolduralım. 1-5. sütunda en fazla 5 tane 1 olacağından bu sütunların boş kalan en alt iki karelerı sıfır olmalıdır. En alt iki sıraya 5 tı sıfır yazdık.
En alt iki sıranın kalan boş karelerine tabii ki 1 yazacağız (yeşil sıramızı seçerken sıfırın 5'den büyük olmayacağını söylemiştik.) 1'lerin minimum toplamını bulmak istediğimizden 5 sıfır alıyoruz, daha az sıfır alınsak 1'lerin sayısı artar ve minimum toplama erişemeyiz). Şimdi kırmızı noktalı sütunlara bakalım. 3 sütunun her birinde 3 tane 1 var; yani toplam 3²=9 tane 1 var. Burada 1=3 dür ve 1= 9 dur. Böylece k²+1² için 5²+3²=34 yazarız. m²=8²=64 dür. Görülüyorki 5²+3² > m²/2= 64/2= 32. Kanıtlamak istediğimiz de buydu.

Kralın Casusları



Saraylıları bir daire etrafına dizelim. Her siyah nokta önündeki beyaz noktayı, her beyaz nokta önündeki siyah noktayı, takip eder. Saraylıların toplamının çift olduğunu varsayalım; örneğin n=8 kişi olsunlar No 1, No 2'yi gözetleyene; No 2, No 3 ü gözetleyene; No 3, No 4 'ü gözetleyeni; No 4 (veya n/2), No 1'i gözetleyeni gözetleyecektir. No 5,6,7 ve 8 beyaz noktalardır. No 4 mecburen No 1'i gözetleyeni gözetleyecektir. Oysa birinci sarayliyi sonuncu sarayliyın gözetlemesi planlanmıştı. No 4 sonuncu sarayli değildir. Olmayana ergi ile sarayli sayısının tek olması gerektiğini kanıtladık.

5 Daire Problemi



1. şekilde O_1, O_2, O_3, O_4 merkezli dairelerin yarıçapları sırasıyla R, r_2, r_3, r_4 olsun. Küçük dairelerin merkezlerinin, dörtgen kenarlarına dik olan yarıçaplar üzerinde bulunduğu bellidir.

$$\sin\alpha = \frac{R-2r_2}{R} \quad \sin\beta = \frac{R-2r_3}{R}$$

$$\sin\gamma = \frac{R-2r_3}{R} \quad \sin\delta = \frac{R-2r_4}{R}$$

Taraf tarafa toplarsak: 2 (n+π+n+π)= 4R-R (sinα+ sinβ+ sinγ + sinδ) (1 nolu denklem) bulunur. Her iki tarafı π ile çarpıp sol tarafa C diyelim.

$$C = \pi R\left[4 + 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2} + 2\sin\frac{\gamma+\delta}{2}\cos\frac{\gamma-\delta}{2}\right]$$

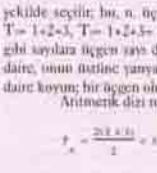
$$= 2\pi R\left[2 - 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2} + 2\sin\frac{\gamma+\delta}{2}\cos\frac{\gamma-\delta}{2}\right]$$

Kirişler dörtgeninde α+β+γ+δ= 180°dir. C'nin maksimum olması için küçük parantez içi minimum olmalıdır. Bu ise şöyle mümkündür: α+β= 180°; α-β= 0° ; γ+δ=0°; γ-δ= 0° (yaklaşık olarak eşit).
C nin maksimum olması için (α+β)→ 180° için limit değer hesaplanmalıdır:

$$C_{max} = \lim_{\alpha+\beta\to 180^\circ} 2\pi R\left[2 - 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2} + 2\sin\frac{\gamma+\delta}{2}\cos\frac{\gamma-\delta}{2}\right]$$

$$= 2\pi R\left[2 - 2.1 + 0 \cdot 1\right] = 2\pi R(2-1) = 2\pi R$$

Sonuç: Bu kirişler dörtgeni A açısı (yani α+ β) 180° ye çok yakın olacak şekilde çizilmelidir. Bu durumda C= 2π (r₂+r₃+r₄+r₅) olduğundan C= 2πR yazarak r₂+r₃+r₄+r₅= R bulunur. Şekil 2'de görüldüğü gibi AB ve AD sıfıra yakın ve CB ve CD, 2R'ye yakın olacaktır. Limit: α+β =180° durumunda AB=AD=0, CB=CD=2R, r₂= 0, r₄= 0, r₃= R/2 ve r₅= R/2 olacaktır. Limit durumda küçük dairelerden ikisi yok olacak, kalan iki daire yarıçapı R/2 olacak şekilde genişleyerek büyük dairenin çapına ve çevresine (ve hurbinine) teğet olacaktır.



Şekil 2

Küçük dairelerin çevrelerinin toplamının minimum olması için 1 No'lı denkleminde küçük parantez içi maksimum olmalıdır. Bunun için John Ludwig William Waldemar Jensen (1859-1925) teoremden yararlanalım:

β=sinα + sinβ+ sinγ+ sinδ≤4 sin[α+β+γ+δ/4. α+β+γ+δ= 180° olduğu dikkate alınırsa R ≤ 4 sin 45° = 4√2/2=2√2. C= πR (4- 2√2)= 2πR (2-√2)>2πR sinα+ sinβ + sinγ + sinδ = 4. sin 45° olması α=β=γ=δ=45° olması demektir. Bu ise kirişler dörtgenin kare olması demektir. Bu durumda 4 küçük dairenin yarıçapları eşit ve çevrelerinin toplamı minimumdur.

Matematikos Gezegeni
Dikdörtgenin iki düşey kenarı n+1 düşey çizgiden seçilmelidir (n düşey doğru + dikdörtgenin sol veya sağ kenarı). n+1 şeyden 2 şer

$$\binom{n+1}{2} = \frac{n(n+1)}{2}$$

şekilde seçilir; bu, n. üçgen sayısıdır (T_n): [T₁=1, T₂= 1+2=3, T₃= 1+2+3= 6, T₄= 1+2+3+4= 10 vb gibi sayılara üçgen sayı denir. En altı yanyana 4 daire, onun üstüne yanyana 3, sonra 2 ve sonra 1 daire koyun; bir üçgen oluşur.]
Aritmetik dizi toplama kuralı gereği

$$T_n = \frac{2\cdot 1 + (n-1)}{2}\cdot n = \frac{n+1}{2}\cdot n$$

Genel olarak: $T_n = \frac{n(n+1)}{2}$

Aynı mantıkla dikdörtgenin iki yatay kenarı n+1 yatay doğru arasından

$$\binom{n+1}{2} = \frac{n(n+1)}{2}$$

şekilde seçilir; O halde aranan sayı $T_n \cdot T_n = T_n^2$ dir. Örnek: Bir dikdörtgen üstüne 10 yatay ve 10 dikey çizgi çizilmiştir. Kaç dikdörtgen oluşur?

$$T_{10} = \frac{10\cdot 11}{2} = 55 \quad \text{Aranan sayı:}$$

$$T_{10}^2 = 55^2 = 3025$$

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Gece Gündüz Aydınlık

Bu paradoksu 1823'de Alman astronom Heinrich Wilhelm Olbers ortaya attı. 18. yy. fiziği ile evrenin sonsuz olduğu varsayımından itibaren, gece gökyüzünün de tıpkı gündüz gibi aydınlık olması gerekirdi. İşte bu şekilde doğruymuş gibi görünen yanlışlıklara paradoks denir. Bu paradoksun yanlışlığını görmek için dünyadan r uzaklığında, dr kalınlıklı, dV hacimli bir küresel tabaka düşünelim. n: Birim hacim başına L Lüminoziteli nokta kaynakların sayı yoğunluğu, dU: dt zaman aralığında bu ince tabakadan aldığımız radyasyonun enerji yoğunluğu

$$dU=\frac{(n.dV)\,(L.dt)}{dV}=n.L.dt$$

Işık için $dt=\frac{dr}{c}$,

n ve L sabit ise sonsuz geniş bir evrende gece gökyüzünün enerji yoğunluğu sonsuz olur.

$$U=\Sigma n.L.dt=\frac{n.L}{c}\Sigma dr\to\infty$$

Sonsuz bir evrende dr'ler sonsuz tane olacaktır. O halde gece gökyüzünün enerji yoğunluğunun sonsuz olması, yani gündüzki gibi parlak olması gerekir. Bu hesabı yaparken yıldızların bir nokta kaynak olduğunu varsaydık, oysa yıldızların yarıçapı, hacmi vardır. Yıldızlar nokta kaynak olsalardı arkalarından gelen ışınları örtücü, engelleyici olamayacaklardı. Gerçek yıldızlar ise, arkalarından gelen ışınları örterler. Yıldızlar bir nokta kaynak olmadıklarından dünyaya gelen enerjinin bir kısmının yolunu keserler.

l: Ortalama serbest yol, σ etkileşme tesir kesiti ise,

$$l=\frac{1}{n.\sigma}$$

l ile belirtilen mesafenin ötesinde kalan yıldızlar bizim için kayıp yıldızlardır. Çünkü bu mesafenin ötesindeki yıldızlardan gelen fotonlar $r < l$ küresinin içinde kalan ve dünyayı çevreleyen diğer yıldızlar tarafından absorblanırlar. O halde $r > l$ uzaklıktaki yıldızları göremeyiz.

Σdr toplamı *l*'de kesilir.

$$\sum_{r_1=l}^{\infty} dr \text{ iken } \sum_{r_1=l}^{l} dr \text{ olur.}$$

Sonuçta enerji yoğunluğu,

$$U=\frac{n.L.l}{c}$$

sonlu olacaktır. Şimdi bunun gökyüzünün gece karanlık olduğunu gösterecek kadar küçük bir değer olup olmadığını araştıralım. (Θ:güneş sembolü)

$$U=\frac{n.L}{c}\frac{l}{n\sigma}=\frac{L}{c\sigma}$$

$L=L\Theta$ ve $\sigma=\pi R\Theta^2$ kabul edeceğiz.

$$U=\frac{L\Theta}{c\pi R\Theta^2}=\frac{1}{c}U=U\Theta$$

Demek ki paradoks henüz çözülmedi, yani gece gökyüzü hâlâ gündüz gibi aydınlıktır. Ancak hesaba katmadığımız bir şey daha var. Şimdi yıldızların ömürlerinin sonlu olduğunu, yıldızların Güneş gibi enerji yayınlamadıklarını göz önüne alalım.

Yıldızlar için zaman ölçeği 10^{10} yıldır, bundan sonra artık yıldızlar Θ lüminozitesiyle ışınım yapamaz hale geliyorlar.

$$l=\frac{1}{n.\sigma}$$

ortalama serbest yolun büyüklüğünü hesaplayalım.

$$n=\frac{\rho_\Theta}{m\Theta}=\frac{10^{-28}\,kg/m^3}{10^{30}\,kg/yıldız}=10^{-58}\ yıldız/m^3 \text{ ve}$$

$$\sigma=\pi R\Theta^2=(10^9\,m)^2=10^{18}\,m^2$$

$$l=\frac{1}{10^{-58}.10^{18}}=10^{40}\,m=10^{24}\ (ly:\ ışık\ yılı)$$

$r > l$ mesafedeki yıldızlardan gelen radyasyonun bize ulaşması

$$\frac{l}{c}=10^{24}$$

yıllık bir zaman alır. Bu yıldızlar 10^{10} yıllık bir ömüre sahiptirler. O halde;

$$dU=\frac{(n.dV)\,(L.dt)}{dV}=n.L.dt$$

$$U=\frac{L\Theta}{c\pi R\Theta^2}$$

Bu ifadelerin sağ tarafları

$$\frac{t_{yıldız}}{\tau}$$

kadar azalmalıdır.

Yani $U=\frac{t_{yıldız}}{\tau}U\Theta=\frac{10^{10}}{10^{24}}U\Theta=10^{-14}U\Theta$

O halde kararlı (büyüklüğü değişmeyecek) bir evrende gece gökyüzü üniform biçimde parlak olacak, fakat bu parlaklık Güneş'in parlaklığından çok az olacaktır. Ya da Olbers Paradoksunun söylediği gibi gece gökyüzünün Güneş yüzeyi kadar parlak olabilmesi için yıldızların ömürlerinin 10^{24} yıl mertebesinde olması gerekir.

Zeynep Uyaroğlu

Sonsuz çokluktaki yıldızlar, sonsuz büyüklükte bir aydınlık üretirler. Ama öte yandan da herhangi bir yıldızın parlaklığı yıldızın dünyamıza olan uzaklığı arttıkça azalır. Bu azalma uzaklığın karesine eşittir, sonsuz çokluktaki yıldızlardan doğan sonsuz büyüklükteki aydınlık yıldızların gittikçe artan uzaklığı yüzünden uzaklığın karesi kadar azalıp bize ulaşamıyor, diye düşünmek mümkündür. Bu yanlış bir çıkarsamadır. Çünkü artan uzaklıkla birlikte bu defa yıldızların sayısı, aydınlıklarının azalmasından çok daha fazla artar. Bu artış aydınlık gibi uzaklığın karesiyle değil, üçüncü kuvvetiyle orantılıdır.

Artan uzaklıkla birlikte artan yıldız savaşı, tek tek yıldızların verdikleri aydınlığın azalmasından çok daha fazla artacaktır.

Öyleyse ne kadar uzakta olursa olsun, yıldızların hızla artan sayısı, gittikçe azalan aydınlığın bu kaybını gidermekle kalmayıp bu sayının bastırıldığı bir sınıra ulaşacaktır. Bu da sonsuz büyüklük ve genişlikteki bir evrende eninde sonunda aşılması kaçınılmaz olduğundan, bütün gökyüzü gecelerin de gündüz gibi aydınlık olmalıydı.

Bu noktada ışığın galaksilerarası madde tarafından soğrulmasının önemli bir rol oynayabileceği düşünüldü. Ancak bunun bir yararı olmazdı. Soğurma uzak bir cisimden gelen ışığı kesebilir, ancak bu arada soğuran madde ısınır ve bu sefer de o ışımaya başlar.

Artık bugün yanılgının nerede yattığını biliyoruz. Evren ne sanıldığı gibiz sonsuz büyüklüktedir ne de sonsuz ömürlüdür. Olbers hesaplamalarında yıldızların azalan parlaklığının belirli bir uzaklıkta birlikte, n^3 oranında çoğalan yıldız sayısının sağladığı ışıkla dengelenmesi gerektiğini düşünmüştü (sınır uzaklık) bu sınır uzaklık hesaplandığında 10^{20} ışık yılına karşılık geliyordu. Oysa bizim için en büyük kozmik uzaklık 10^{10} değil, 13 milyar ışık yılıdır. Bu sebepledir ki, gecelerimiz meaalesef gündüz gibi aydınlık değil.

Necaettin Keskin

Kaybolan Sesler

Sesi havadaki moleküllerin titreşim sonucu yaptıkları dalgasal bir hareket olarak tanımlayabiliriz. Bu moleküller çarpışa çarpışa en sonunda sahip oldukları enerjileri tüketirler. Öyleki, belli bir anda titreşim hareketi çok zayıflar, hatta durur. Yani kaynaktan gelen ses duyulmaz olur. Ancak uzayda ses dalgasının iletimini sağlayacak herhangi bir madde (sıvı, katı, gaz) yoktur. Bu sebeple boş olan uzay ortamında ses iletimi ve dolayısıyla sesin yeniden eldesi mümkün değildir. Ancak ışık ışınları kendi dalgalarının yayılmasına uygun olan uzayda ilerleyebilirler, dolayısıyla bu ışınlara ulaşıp onları çözümlemek teorik olarak mümkündür.

Necaettin Keskin

Mutlak Sıfır

Mutlak sıfır, -273,15 °C veya 0 K (Kelvin-Sir William Thomson Kelvin, İskoçyalı matematikçi ve fizikçi. Mutlak sıfırı bulduktan sonra 0 K adını koydu. 0 K'den başlayan ve Celsius ölçeğiyle büyüyen bir sıcaklık sistemi ortaya koydu. Bu sistemin avantajı sadece artı derecelerden oluştuğu için kolay hesap yapılabilmesine izin vermesidir.)

Mutlak sıfır, pratikte ulaşılamayan, ancak teoride kabul edilmiş ve ulaşılamayacağı teorik olarak kanıtlanmış bir sıcaklıktır. Bunun şu anki teknolojiyle veya bu sıcaklıkta her maddenin katı olmasıyla bir ilişkisi yoktur. (Zaten -273,15 °C'de her madde katıysa, -274,15 °C'de her madde katıdır. Bu durumda ilk akla gelecek, mutlak sıfırın, her maddenin katı halde ol-

Sorular

Astreoid mi Kuyruklu Yıldız mı?

1 Kasım 1977'de Charles Kowal tarafından Satürn'ün ötesinde dönen bir cisim keşfedilmişti. 112 mil boyundaki bu cisim önceleri astroid zannedilse de sonradan çok uzak ve görülmesi zor olduğu için kuyruklu yıldız da olabileceği ortaya atılmış, ve bu cisime "Chiron" adı verilmişti.

Chiron Dünya'ya en çok 790 milyon mil yaklaşıyor. Bu da 1996 yılında gerçekleşecek. Yani bu yıl Chiron Dünya'ya en yakın noktasına gelecek ve bu durumda görülmesi de kolaylaşacak. Kısaca Chiron hakkında bilgi istiyorum. Astroid mi, kuyruklu yıldız mı oluduğu ortaya çıktı mı ve bu konuda ki en son gelişmeler nelerdir?

Emre Yıldız

Doğum Kontrolü ve Aile Planlaması

Doğum kontrolü konusunda bilgi sahibi olmak istiyorum. Bu konuda çıkan en son yenilikler nelerdir? Doğum kontrol hapı ve spiral kullanmak istemeyenlere önereceğiniz en etkili ve zararsız yöntem hangisidir? Her bir yöntem hakkında, kullanılışı, etki derecesini içeren ayrıntılı bilgiler rica ediyorum.

Ayşe Derya Kalaklı

Ay'ın Rengi

Bugüne kadar Ay'dan elimize gelen verilere göre, Ay yüzünün gerçek rengi onu görmek için kullandığımız araçların mercek gibi çeşitli kısımları yüzünden algılanamamıştır. Oraya varabilen astronotlar bile, çıplak gözle bakamadıklarından Ay'ın gerçek rengini tam olarak belirleyememişlerdir. Ay'dan dünyamıza getirilen taş vb parçaların rengi de Dünya atmosferi yüzünden gerçek olarak algılanamamıştır. Ay'ın atmosferinin bulunmadığı da göz önüne alınırsa Ay yüzünün rengi hakkında aydınlatıcı bilgi nedir?

Gülşah Erten

duğu en yüksek sıcaklık olduğudur ki, böyle bir tanıma "mutlak sıfır" ismi pek uygun olmaz.) O halde nedir mutlak sıfır? Mutlak sıfırın ne olduğunu öğrenmeden önce bilmemiz gereken önemli bir nokta var. Her basit gaz için (Burada basitten kasıt, hidrojen ve helyum gibi hafif gazlardır) geçerli bir kural vardır: pxV/t =sabit (p: basınç, V: hacim, t: sıcaklık). Formülde de görüldüğü gibi, p veya V sabit tutulduğunda, diğer ölçüler birbirine doğru orantılı, t sabit tutulduğunda diğer ölçüler birbirine ters orantılıdır.

Sıcaklığı sıfıra indirmek için iki yol vardır: Ya V ya da p sıfıra inmeli ki, p x V bize sıfır versin. Şu durumda elimizde olanlar : p x V = 0; t= 0 →pxV/t= 0/0. Oysa 0/0 bize pxV/t nin vermesi gereken sabiti vermez. Bu engeli aştığımızı ve matematiği kökünden değiştirdiğimizi farz edelim (Engeller daha bitmedi). Hacmi sabit tutup, basıncı sıfıra indirdiğimizi düşünelim. Bu olanaksız, çünkü atomlar (bileşikler, moleküller...) birbirlerine ne kadar uzak olurlarsa olsunlar, var olmaları bir basınç yaratır. Bunu da aştığımızı ve bir atomu yalnız bıraktığımızı farz edelim. Bu onun hareket etmesini engellemez. Bilindiği gibi hareket etmesi, onun kinetik enerjisi olduğunu, bu da bir sıcaklığa sahip olduğunu gösterir. Basıncı sabit tutup hacmi sıfıra indirmekse çok saçma, çünkü hacmin sıfıra inmesi o şeyin yok olması demektir.

Mutlak sıfıra inme isteği bizi bir paradoksun içine sürükler. Paradoks, mutlak sıfıra ulaşsak bile bunu bilemeyeceğimizdir; çünkü sıcaklığı ölçmek için kullanacağımız alet (hacmin sıfır olması konumundan bahsetmiyorum; çünkü olmayan bir şeye değemez, değmeyince sıcaklığını ölçemez) bir basınç yaratır ve mutlak sıfır konumunu bozar.

Peki, bu sıcakhğa ulaşamazsak, bu sıcaklığı nereden biliyoruz. Yanıt basit: Hacmi sabit tutup, değişik basınçlarda ölçülen sıcaklığın verdiği değerlerin çizildiği grafik sıfır basınç için - 273,15 °C'u gösteriyor. Doğada mutlak sıfır sadece bir şekilde karşımıza çıkıyor: Uzayın zaman içindeki konumunu inceleyen ve betimleyen Friedmann modelleri uzayın sıcaklığını büyük patlama sırasında sonsuz olduğunu, daha sonra uzay genişledikçe sıcaklığın düştüğünü, genişliği iki katına çıkınca sıcaklığın yarıya inceğini öngörmüştür. Böyle bir modelde sonsuz bir uzayın sıcaklığı sıfır olur, mutlak sıfır. Ama Friedmann modelerinde sonsuza dek büyüyen uzaydan bahsedilmiş, ancak sonsuz büyüklükteki bir uzaydan hiç bahsedilmemiştir.

Burçin Gülen

Buz Gibi Karpuz

Reaksiyon gerçekleşmesi için enerji alan tepkimelere endotermik tepkimeler denir. Karpuzun güneş altında soğuması bu esasa dayanır.

Güneş ışığı altına bırakılan karpuzun içindeki su molekülleri buharlaşacaktır. Buharlaşmak için ise, enerji almaları gerekir. İşte bu enerjiyi ısı enerjisi olarak, sıcak olan karpuzun kendisinden alırlar. Buharlaşan su molekülleri karpuzdan enerji aldıkça karpuz, Q = m.c.Δt prensibine göre ısı kaybeder. Dolayısıyla ortam ısındıkça buharlaşan su molekülleri miktarı artacak ve karpuz daha çok soğuyacaktır. Ateşli hastalıklarda hastanın alnına nemli bez konulmasının nedeni de, buharlaşan suyun hastanın ateşini düşürmesidir.

Konuya şöyle bir örnek daha verilebilir: Yalıtılmış bir odaya konulan kapağı açık bir buzdolabı, odanın ısınmasına neden olur. Bu olay da aynı şekilde açıklanabilir. Çünkü suyun buza dönüşmesi ekzotermik bir tepkimedir ve dolap içinde buz oluşması esnasında ortama ısı verilir ve oda ısınır.

Fatih Sütçü

Çok Farklı

Sıcak cisimleri soğuk cisimlerden ayırt etmek, en kolay biçimde, o cisimlere dokunarak yapılabilir. Dokunarak A cismi B cisminden daha soğuk, B cismi C cisminden daha sıcak diyebilir ve böylece cisimleri sıcaklık derecelerine göre sıralayabiliriz. Sıcaklık, bir cismin üzerine aldığı ısının değerini belirten bir özelliktir. Bir araçla ya da aygıtla ölçülebilir, ısı derecesidir. Sıcaklık duyumuza soğuk gelen A cismi ile sıcak gelen benzer bir B cismi, birbirleri ile temas halinde bulunurlarsa, belli bir süre geçtikten sonra her iki cisminde sıcaklığı aynı olduğu görülür. Böyle olduğunda A ve B cisimleri birbirleri ile ısıl denge durumundadırlar. Buna göre sıcaklıkları farklı iki sistem temas halinde bulunuyorsa, belli bir süre sonra ısı alıp vererek ilk sıcaklıkları arasında bir sıcaklıkta ısıl denge durumuna gelirler. Eskiden, sıcak cisimden soğuk cisme geçen şey, gözle görülmeyen, ve ağırlığı olmayan bir nesne olarak düşünülüyordu, ve adı da "kalorik" idi.

Günümüzde, ısının, toplamı hiçbir zaman değişmeyen bir nesne olamayacağı ortaya konmuştur. Ancak yine de birçok olağan sıcaklık değişimleri yüksek sıcaklıktaki cisimden alçak sıcaklıktaki cisme aktarılan bir şey olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde bu kavramın adı ısıdır. Tam olarak tanımlayacak olursak; yalnızca sıcaklık farkından ötürü bir sistemle çevresi arasında alışverişi yapılan şeye ısı denir. Günümüzde, ısının bir nesne değil bir enerji olduğu iyice anlaşılmıştır.

Genelde ısı ve sıcaklık aynı şey olarak farzedilir. Halk arasında her ikisinden de aynı şeymiş gibi söz edilir. Fakat bu iki kavram kesinlikle farklıdır. Örneğin, bir kazan su kaynatalım. Bu kazanın içindeki sudan bir tas alalım. Kazandaki suyla tastaki suyun sıcaklıkları aynıdır; fakat ısıları farklıdır. Çünkü kazandaki suda, tastaki suya oranla daha fazla kinetik enerji saklıdır. İşte bu kinetik enerjilerin toplamı o cisimlerin ısılarıyla orantılıdır. Bir mum alevi, bir çaydanlıktaki sudan daha sıcaktır. Ama çaydanlıktaki suda daha fazla ısı vardır. Yani ısı cisimlerin kütleleriyle orantılıdır. İki kap alalım. Bu kaplardan birine su diğerine zeytinyağı koyup, güneşin altında bekletelim. Kapların sıcaklıklarını ölçtüğümüzde farklı olduğunu görürüz.

Örneklerimizi çoğaltabiliriz. Bir tencere suyu ateşin üzerinde ısıtalım. Su içindeki termometre 30 °C'yi gösterene kadar ateşin üzerinde kalsın. Daha sonra büyük bir kazanın içine su dolduralım. Aynı derecede yanan ateşin üzerine koyalım. Onu da termometre 30 °C'yi gösterene kadar ateşin üzerinde bırakalım. Sonuçta kazanın içindeki suyun 30 °C sıcaklığa ulaşması daha uzun bir süre alacaktır. Yani kazanın içindeki suyu 30 °C sıcaklığa kadar ısıtabilmek için daha fazla ısı vermek gerekecektir. Bu da ısı ve sıcaklık arasındaki farkı gösteren bir başka deneydir.

Bu arada bazı cisimler ısı kazanmalarına rağmen, uzun süre sıcaklıklarını korurlar. Bunlardan biri de buzdur.

Bir kalıp buzu güneş ışığına bırakalım. Üzerine de bir termometre yerleştirelim. Termometre N.Ş.A'da sıfır dereceyi gösterecektir. Bu termometre buz erciyip, su oluncaya kadar sıfır derecede kalacak, sıcaklığı sonra yükselmeye başlayacaktır. Bunun nedeni buza verilen ısı, buzun sıcaklığını arttırmak için harcanmayıp, buzun erimesini sağlamıştır. Yani verilen ısı katı olan su molekülleri arasındaki bağları kırmak için harcanmıştır.

Kısaca: ısı bir enerji türüdür. Sıcaklık ise ısı akış yönünü belirleyen termodinamik bir özelliktir.

Metin Ak

Neden Hep Aynı Renk?

Yaşam süresini dolduran alyuvarların parçalanmasıyla serbest kalan hemoglobinin karaciğerde parçalanmasıyla safra pigmentleri ortaya çıkar. Safra pigmentleri (safra boyaları) safrada bulunan ve ona altın sarısı rengini kazandıran maddelerdir.

Hemoglobinin yapısında bulunan hem adlı bileşiğin içindeki profinin halkası açılıp demir serbestleşince, açılan halkadan biliverdin oluşur. Ve daha sonra bilirubine dönüşür. Bilirubin kanda, albümine bağlanarak taşınır. Safraya karışarak bağırsağa dökülen bağlanmış bilirubin burada indirgenerek ürobilinojene dönüşür. Bu da dışkıya karıştığında yükseltgenerek dışkıya rengini veren sterkobiline dönüşür. Ve sterkobilin bağırsak bakteriler ile birlikte dışkının rengini oluştururlar.

Zeynep Aras

Bilim ve Teknik'in Yanıtı

Tansiyon Hastalığı

Tansiyon denince atardamarların içindeki basınç anlaşılır. İki türlü tansiyon vardır: 1) Büyük tansiyon (tıp diliyle sistolik tansiyon): Kalp kasılırken ölçülen basınçtır. 2) Küçük tansiyon (tıp diliyle diastolik tansiyon): Kalp gevşerken ölçülen basınçtır. Büyük tansiyonun 14 cm, küçük tansiyonun 9 cm civa basıncını aşması yüksek tansiyon sayılır. Egzersiz ve ruhsal sıkıntılar tansiyonu geçici olarak yükseltir. Bu nedenle her insanın tansiyonu zaman zaman yükselir. Tek bir tansiyon ölçümü yetmez. Yüksek tansiyon var diyebilmek için bir hafta süreyle günün değişik saatlerinde ölçülen tansiyonların ortalamasının 14/9 üstünde olması gerekir. Yüksek tansiyon (tıp diliyle hipertansiyon) teavi edilmezse öldürücüdür. Tedavi hemen daima tansiyonu normale düşürür. Yüksek tansiyon tıbbın en başarıyla tedavi ettiği hastalıklardan biridir. Hasta ilaç almazsa veya ilacı düzenli almazsa ölüme yol açan bir dizi olay başlar. Yüksek kan basıncı damar sertliği (arterioskleroz) denen bir damar hastalığının seyrini hızlandırır; ayrıca yüksek tansiyonun kendisi de damar çeperini tahrip eder. Yüksek tansiyonun neden olduğu damar değişiklikleri böbrek, kalp, beyin ve gözdibi damarlarında en belirgindir. Yüksek tansiyon ayrıca kalbin kan pompalayan sol karıncık duvarının da kalınlaşmasına neden olur. Tedavi edilmeyen yüksek tansiyon beyin kanaması sonucu felçlere ve ölüme neden olabildiği gibi böbrek yetmezliği, kalp yetmezliği ve görme bozuklukları yapabilir.

Düşük tansiyonun (hipotansiyon) ise insana bir zararı yoktur; düşük tansiyon hayatı kısaltmaz, aslında uzatır. Bu gibilerde bazen gözkararması, baygınlık hissi, başdönmesi ve bayılma olabilir. Bu durumlarda bol tuzlu şeyler ve tansiyon yükseltici ilaçlar verilebilir.

Selçuk Alsan
Doç.Dr., TÜBİTAK, TÜRDOK Uzmanı

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç

Özgür Tek

FİDE Dünya Şampiyonu Karpov

Rusya Federasyonunun Elista kentinde yapılan FİDE Dünya Şampiyonası finali eski şampiyon Karpov ve son zamanlarda ELO puanını 2745'e çıkararak oldukça güçlenen Amerikalı Kamsky arasında yapıldı. Oldukça rahat oynayan Karpov satranç dünyasının PCA ve FİDE olarak ikiye bölünmesi sayesinde de eski ünvanını yeniden elde etti. Yirmi oyun üzerinden oynanan finalde 1951 doğumlu Karpov 18 oyunda, 1974 doğumlu genç Kamsky karşısında 10 1/2 puan elde ederek şampiyon oldu. Şampiyona başlamadan önce oyunların oynanacağı yer konusunda bir hayli tartışma çıktı. Irak'ın şampiyonaya ev sahipliği yapmak istemesi ve FİDE'nin bunu kabul etmesi pek çok çevre tarafından protesto edilince şampiyona Elista'ya alındı. Ama şampiyona ödüllerinde ilk vaat edilen ödüllerin neredeyse yarısı kadar bir azalma oldu. Size şampiyonanın ilk dokuz oyununu sunuyoruz.

1.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.Af3 Fg7 5.Vb3 dxc4 6.Vxc4 0-0 7.e4 Ac6 8.Fe2 Fg4 9.Fe3 Fxf3 10.Fxf3 e5 11.d5 Ad4 12.Fd1 b5 13.Axb5 Axe4 14.0-0 a6 15.Ac3 Ad6 16.Vd3 Vh4 17.g3 Vh3 18.Fxd4 exd4 19.Ae2 Vf5 20.Af4 Kfb8 21.Vxf5 Axf5 22.Ad3 Fh6 23.Ke1 a5 24.Fg4 Ad6 25.Ke2 a4 26.a3 Ka5 27.Kc2 Kxd5 28.Kxc7 Ka5 29.Ff3 Fg5 30.Kd1 Kc8 31.Kxc8+ Axc8 32.h4 Ff6 33.Kc1 Ad6 34.Şf1 Fe7 35.Şe2 Şf8 36.Kc7 Ff6 37.Şd2 h5 38.Şe2 Af5 39.Kc4 Ad6 40.Kh4 Ka6 41.Ac5 Ka7 42.Şd3 Kc7 43.Axa4 Kc1 44.Ab6 Fg7 45.a4 Ka1 46.Ad7+ Şe8 47.Ac5 Şc7 48.Şc2 Kf1 49.Ad3 Ka1 50.Şb3 f5 51.Kb6 Fh6 52.Fd5 g5 53.Ka6 gxh4 54.gxh4 Kd1 55.Fc4 Kh1 56.a5 Kxh4 57.Fd5 1-0

2.Oyun Kamsky-Karpov

1. c4 c6 2. d4 d5 3. cd cd 4. c4 Af6 5. Ac3 e6 6. Af3 Fb4 7. cd Ad5 8. Fd2Ac6 9. Fd3 Fe7 10. 0-0 0-0 11. Ve2Af6 12. Ae4 Fd7 13. Kad1 Ke8 A 14. Kfe1 Ad5 15. Ae3Af6 16. a3 Vc7 17. Fg5 Va5?! 18. d5 exd5 19. Fxf6 Fxf6 20. Fxf7+ Şxh7 21.Kxd5 Fxc3 22.Kxa5 Fxa5 23. b4! Şg8 24.bxa5 Fg4 25. a6 bxa6 26.Ve4 Fxf3 27. Vxf3 Ke8 28. Ka1 Ke6 29. h3 Kd8 30. Vc3 Kd6 31. Kb1 Kd7 32. Vc4 a5 33. Kb5 Kd1+ 34. Şh2 Kd2 35. Kf5 Kd4 36 Vc3 Kd6 37. Ke5 Kf6 38. Kc4 Ke6 39. Kc5 Kf6 40. Ve3 Ke6 41. Vg3 Kg6 42. Vb3 Kf6 43. Vb7 Ke6 44. Vc7 Kf6 45. f4 g6 46. f5 gxf5 47. Kxf5 Ke6 48. Kh5 Kh6 49. Vg3+ Kf8 50. Kd5 Kg6 51. Vf2 Kf6 52.Vb2 Şe7 53. Kh5 Kh6 54. Kh5 Kg6 55. Vc3 Şf8 56. Kh5 Kh6 57. Kf5 Kg6 58. Vf3 Kg7 59. Vf4 Şg8 60. Vc7 Şf8 61. Vc8 Şe7 62.Kd5 Şf6 63. Vh8 Ke4 64. Kh5 Ae7 65. Kh7 1-0

3.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4+ 6.Fd2 Fe7 7.Fg2 e6 8.Fc3 d5 9.Ae5 Afd7 10.Axd7 Axd7 11.Ad2 0-0 12.0-0 Kb8 13.Ke1 b5 14.e3 e5 15.dxe5 Axe5 16.a3 Ac6 17.b4 d4 18.Fb2 e5 19.bxc5 Fxc5 20.Ae4 Fe7 21.e3 dxe3 22.Kxe3 Vxd1+ 23.Kxd1 Fb7 24.Kd7 Fxe4 25.Kxe7 Fxg2 26.Şxg2 a5 27.Ka7 Ka8 28.Kxa8 Kxa8 29.Kb3 Kb8 30.Fe3 a4 31.Kb1 Ke8 32.Fa5 Ke5 33.f4 f6 34.exf6 gxf6 35.Kd1 Şf7 36.Kd7+ Şg6 37.Şf3 Kc4 38.Şe3 Ac5 39.Kd5 Şf7 40.Fb6 Kc3+ 41.Şd4 Kc4+ 42.Şe3 Kc3+ 43.Şe2 Ae4 44.Kxb5 Kxa3 45.Ka5 Şg6 46.Fd4 h5 47.Fe3 f5 48.Ka6+ Şf7 49.Ka5 Şg6 1/2:1/2

4. Oyun Kamsky-Karpov

1.e4 e6 2.d4 d5 3.exd5 cxd5 4.c4 Af6 5.Ac3 e6 6.Af3 Fb4 7.cxd5 Axd5 8.Fd2 Ac6 9.Fd3 0-0 10.0-0 Fe7 11.Ve2 Af6 12.Ae4 Vb6 13.a3 Fd7 14.Kfd1 Kad8 15.Axf6+ Fxf6 16.Ve4 g6 17.Fe3 Ae7 18.Ae5 Af5 19.Ac4 Va6 20.a4 Fc6 21.Vf4 Fd5 22.Ae5 Vb6 23.Fxf5 exf5 24.Kd2 Fg7 25.h4 Kfe8 26.Vg3 Kc8 27.Ad7 Vc6 28.Ac5 b6 29.Ad3 Vd7 30.a5 Ke4 31.Af4 b5 32.Kdd1 Fe4 33.Kac1 h6 34.Ke3 b4 35.Kc2 Kc6 36.Kde1 Fb5 37.Şh2 Şh7 38.Kxc6 Fxc6 39.Ke4 Ff8 40.Ad3 Ve6 41.d5 Fxd5 42.Kxe4 Fxe4 43.Fxa7 Fd6 44.Af4 Ve5 45.Ah3 Ve7 0-1

5.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.Af3 Fg7 5.Vb3 dxc4 6.Vxc4 0-0 7.e4 a6 8.e5 b5 9.Vb3 Afd7 10.e6 fxe6 11.Vxc6+ Şh8 12.Ve4 Ab6 13.Vh4 Ac6 14.Fd3 Kxf3 15.gxf3 Axd4 16.Fe4 Ff5 17.Fe3 c5 18.Fxd4 cxd4 19.Kd1 Ke8 20.Kg1 Ff6 21.Vh6 Fg7 22.Vh4 Ff6 23.Vh6 Fg7 1/2:1/2

6.Oyun Kamsky-Karpov

1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.d4 Axe4 4.Fd3 d5 5.Axe5 Ad7 6.Axd7 Fxd7 7.0-0 Fd6 8.Ac3 Vh4 9.g3 Axc3 10.bxc3 Vg4 11.Ke1+ Şd8 12.Fe2 Vf5 13.Kb1 b6 14.c4 dxc4 15.Fxc4 Ke8 16.Fe3 Fc6 17.d5 Fd7 18.Ff1 b6 19.c4 Ke7 20.Fd3 Vf6 21.Şg2 Şe8 22.Fe2 Vc3 23.Fb3 Şf8 24.Ke1 Vf6 25.Fc2 Kae8 26.Vd3 Fg4 27.Fd2 Ke2 28.Kxe2 Kxe2 29.Kf1 Kxd2 1-0

7.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Af3 0-0 6.Fe2 e57.0-0 Ac6 8.d5 Ae7 9.b4 Ah5 10.Ke1 h6 11.Ad2 Af4 12.Ff1 a5 13.bxa5 Kxa5 14.Ab3 Ka8 15.e5 f5 16.exd6 cxd6 17.Ad2 g5 18.Kb1 g4 19.Vb3 fxe4 20.Adxe4 Şh8 21.Fe3 Af5 22.Fb6 Ve7 23.Vb4 Kf7 24.a4 Ff8 25.Fc3 Ah5 26.Kbc1 Af6 27.Fb6 h5 28.Axf6 Vxf6 29.Ac4 Vg6 30.a5 Ag7 31.Fb5 Ff5 32.Ag3 Fe8 33.Kc3 h4 34.Fd3 Af5 35.Axf5 Fxf5 36.Fxf5 Vxf5 37.Ke4 Kg7 38.Vb1 Vh5 39.Vd1 h3 40.Kee4 hxg2 41.Kxg4 Kh7 42.h4 Fe7 43.f3 Kg8 44.Ff2 Khg7 45.Ve2 Fd8 46.Fe1 Vf7 47.Vd3 Vh5 48.Ve4 Vh6 49.Vf5 Fxa5 50.Kxg7 Fb6+ 51.Şxg2 Vxg7+ 52.Kg4 Vc7 53.Vh5+ Vh7 54.Kxg8+ Şxg8 55.Ve8+ Şg7 56.Ve7+Şh8 57.Vxd6 Vg7+ 58.Fg3 Fe7 59.Ve6 Şh7 60.d6 Fd8 61.Vf5+ Şĝ6 62.Şh3 Vf6 63.Vxf6+ Fxf6 64.Şg4 b5 65.Şf5 Fd8 66.Şxe5 Şg6 67.Şd5 b4 68.Şc4 Fa5 69.Şb3 Şf5 70.Şa4 Şc6 71.h5 1-0

8.Oyun Kamsky-Karpov

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ad2 dxe4 4.Axe4 Ad7 5.Ag5 Agf6 6.Fd3 e6 7.Af3 Fd6 8.Ve2 h6 9.Ae4 Axe4 10.Vxe4 Af6 11.Ve2 Vc7 12.Fd2 b6 13.0-0-0 Fb7 14.Ae5 c5 15.Fb5+ Şe7 16.dxc5 Vxc5 17.a3 Vc7 18.Ff4 Ad5 19.Fg3 Khd8 20.Kd4 Şf8 21.Şb1 a6 22.Ke4 Ve7 23.Ae6 Fxe6 24.Fxe6 Ka7 25.Fxd5 exd5 26.Fxd6 Vxd6 27.Kd4 b5 28.Vd3 Şg8 29.g3 Ve6 30.Kd1 Kad7 31.h4 Kd6 32.Kd2 Ve1+ 33.Şa2 Ve7 34.Vf3 Ve6 35.Ke2 Vc8 36.Vd3 Ke6 37.Şb1 Ke6 38.Ke3 Vc6 39.Vd2 Kxe3 40.Vxe3 Ve6 41.Vd2 Kd6 42.g4 Vf6 43.g5 Vf3 44.Şa2 Vf5 45.c3 Vf3 46.Kf4 Vh3 47.gxh6 Ve6 48.Vd4 Vxh6 49.Kf5 Ve6 50.Ke5 Vd7 51.Şa1 f6 52.Ke3 Kc6 53.h5 Kc4 54.Vb6 d4 55.Kd3 Vf5 56.Kxd4 Kxd4 57.cxd4 Vxf2 58.Ve6+ Şf8 59.Vd6+ Şf7 60.Vd7+ Şf8 61.Vd6+ Şf7 62.Vd7+ Şf8 63.Vd6+ 1/2:1/2

9.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.Af3 Fg7 5.Vb3 dxc4 6.Vxc4 0-0 7.e4 a6 8.e5 b5 9.Vb3 Afd7 10.Fe3 c5 11.e6 c4 12.exf7+ Kxf7 13.Vd1 Ab6 14.Ae5 Kf8 15.a4 b4 16.a5 bxc3 17.axb6 cxb2 18.Fxc4+ Şh8 19.Kb1 Vxb6 20.Vd2 Ad7 21.Kxb2 Axe5 22.Kxb6 Axc4 23.Vb4 Axb6 24.Vxb6 a5 25.0-0 a4 26.Ka1 Ff5 27.h4 c6 28.Ff4 Fe4 29.Fd6 Kfe8 30.Vb5 Fc6 31.Vb4 Şg8 32.Ka3 Ka6 33.Vc4 Kca8 34.Vxc6+ Şh8 35.Fe5 Fxe5 36.Vxe5+ Şg8 37.h5 Fe8 38.h6 K6a7 39.d5 Kb7 40.d6 Kd8 41.Kf3 1-0

Briç

Okan Zabunoğlu

Stansby'nin Kuralı

	♠AT ♥R53 ♦ARV86 ♣654	
♠ D986 ♥6 ♦D7542 ♣V82	K B D G	♠V7432 ♥DV83 ♦9 ♣T73
	♠R5 ♥AT974 ♦T3 ♣ARD9	

1995 Yaz Kuzey Amerika Şampiyonası günlük bültenlerinde yayınlanan yukarıdaki elde ABD'nin tanınmış oyuncularından Brian Glubok Güney tarafından 6♥ oynuyor. Atak: küçük ♠.

Eğer deklaran iki tur koz çeker ve herkes uyarsa, bir sorun yok; eldeki dördüncü ♣ yere çakılabilir ve defans yalnızca bir koz lövesi alır.

Eğer deklaran, ♥R çekip T'luya doğru ♥ oynayarak 4-1 koza karşı önlem almaya kalkarsa, bazı sorunlarla karşılaşılabilir. Diyelim ki bu ♥'ü Batı kazanarak bir ♠ daha oynadı. Şimdi deklaranının kontratı yapabilmesi için (1) ♣'ler 3-3 olmalı, veya (2) Batıda ♣V ya da T'lu dabltron olmalı (üçüncü tur empas atılacak), veya (3) ♦D Batıda olmalı, veya (4) bir show-up skuiz gerçekleşmeli (yani Batıda en az 4 tanç ♣ ve Doğuda dablton ♦D olmalı).

Tüm bunların düşünen deklaran, atak lövesini elden kazandı ve ♥R'ya gidip ♥ çevirdi. Eğer Doğudan bir onör gözükseydi, hiçbir tahmine gerek kalmayacaktı, ama gözükmedi. Şimdi ne yapmalı? Tam bu noktada başkalarından işittiği bir kuralı hatırladı Glubok, Lew Stansbay (ABD'nin sayılı oyuncularından, birçok kez Dünya Şampiyonu) bir keresinde demiş ki: *"Kozlar 3-2 iken garantili bir şekilde yapılabilecek bir kontrata, değişik bir oyun tarzı benimseyip kozlar 3-2 iken batarsanız, yanlış oynamışınız demektir."* Gerçekten de, bir emniyet oyunu peşinde koşup her şey normalken batmanın ne alemi var? Ve, Glubok ♥A'nı koydu; 6♥, bir içeri.

Scans sonrasında, ünlü briç oyuncusu, yazarı, yorumcusu....., Bridge World'ün editörü Edgar Kaplan'ı gören Glubok hemen bu eli sordu. Kaplan'ın yanıtı, "Emniyet oyununu (ikinci ♥'c T'lu) tercih ederdim, çok fazla ekstra şans var, " oldu. En basiti, Batı ♥'ü kazanınca ♠ devam etmeyebilir. Glubock da biraz daha düşününce ikna oldu.

Glubok, o gece lobide Lew Stansby ve eşi Joanna'ya rastladı. Ve doğruca muhabbete girerek, "Stansby'nin kuralını uyguladığım için bugün bir şilteme battım, biliyor musun" diye dert yandı. Stansby, şaşkın, "Kusura bakma ama," dedi, "Stansby'nin kuralı nedir?"

Geçen Sayıdan

	K	
♠DV4 ♥V32 ♦AD ♣RD652	B D G	♠A53 ♥D54 ♦RT9763 ♣A

Batı tarafından 3SA, atak: ♠9 (ilk löveye yerden küçük verirseniz, Güney ♠R ile kazanıp ♠ devam eder). 9 löveyi toplamak için ne yapmalı?

Sanırım, çok kolay olan bu eli niye sorduğumu düşünenler vardır. Bana bu elde bir "kör nokta" potansiyeli var gibi geldi de ondan. Tüm briç oyuncularının başından geçmiştir, çok daha zor çözümlerin peşinden koşarken görüneni güçlükle görmek veya gözden kaçırmak. Bu eli de tecrübeli bir deklaran oynamış, batmış ve uzun süre kimse durumu fark etmemişti.

Çözüm: Yerden küçük ♠Güney ilk löveyi ♠R ile alır ve ♠döner. Elden ♠D ile kazanır, ♣A, ♦A, ♣R (♥ defos) çeker, ♦D oynayıp ♦R ile ezer ve ♦ T'lu ile devam ederiz.

Amatörler İçin

♠A6 ♥AV542 ♦D8 ♣AR72	K B D G	♠VT7 ♥- ♦R9654 ♣VT983

Bu tarafından 5♣, atak: ♠5 (yerden V, Güneyden D). Kozlar 2-2, nasıl oynamalı?

TÜBİTAK Bilim, Hizmet, Teşvik Ödülleri TÜBA

Bilim Adamına Alkışlar

16 Ekim 1996 günü Feza Gürsey Toplantı Salonu, adına yakışır bir topluluğu ağırlıyordu. İçeride dikkate değer bir kalabalık vardı. Sunucunun, ödül alanları sahneye davet etmesiyle kopan alkışlara, patlayan flaşlara tanık oluyorduk... Tüm bu takdir bilim adamlarının yıllar süren özverili çalışmaları kadar benimsedikleri yaşam biçimi içindi de. Yaptıkları çalışmalar ve ürünleri ödüllendiriliyor olsa da, aslında bu sonucu elde etmek için benimsedikleri bilim ve bilimsel düşünce merkezli yaşamlarıydı ödüllendirilen. Tüm bu takdir ise, bilimi ve bilimsel düşünceyi yaymaya yönelik amaçlarını gerçekleştirmede araç niteliği taşıyordu.Ödül kazanan Prof. Dr. Tekin Dereli, Prof. Dr. Saim Özkar, Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, Prof. Dr. Mehmet Öztürk, Prof. Dr. Mahmut Esat Bozkurt ve Prof. Dr. İoanna Kuçuradi'nin ödüllerini vermek üzere Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel sahneye davet edildiğinde, bu ilgi karşısındaki mutluluğunu dile getirmeden edemedi; konuşmasında ödülü "benzeri olmayan bir ödül" olarak niteledi. Ödülü kazanan bilim adamları ise, "bilime yaptıkları katkılardan dolayı ödüllendirilmeyi çok büyük bir onur kaynağı" olarak gördüklerini ifade ettiler. Basın-yayın organlarından bazıları, TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik ödüllerini kazanan bilim adamlarını 'Türkiye'nin Yüz Akları' şeklinde tanımladı.

BİLGİ toplumuna ulaşmaya çalıştığımız, bilim ve teknolojinin gelişmişliğin ölçütü olduğu kabul edilen günümüzde, bilim adamlarına yalnızca teoride değil uygulamada da aynı önemin verilmesinin toplumumuza ve insanlığa katkıları büyük olacaktır. Bilim adamlarının bu gelişmişlik düzeyini belirlemede vazgeçilmez bir rolü var kuşkusuz. "Bilim adamlarının en önemli özelliği, bütün bilgilerini ve duygularını bir kenara itebilen önyargısız ve cesur bir sorgulayıcılığa ve yaratıcılığa sahip olmalarıdır," diyor TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Namık Kemal Pak. Doğadaki neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymada gereken bu özellikler bilim adamına toplumun, bilime ters inanç ve davranışlarca yönlendirilmesini önleme görevini de yüklüyor. evrensel bir olgunun bir parçası olarak, toplumu daha gelişmiş düzeylere taşımada öncü olma görevini yüklüyor. Prof. Dr. Namık Kemal Pak, şunu da ekliyor sözlerine: "Günümüz, insanlığın bilim ve teknolojiyle barışması için en uygun dönemdir. Üstelik bu barışma, ülkemiz gibi belli bir gelişme açığını kapatma durumunda olan ülkeler için daha da önem taşımaktadır."

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun kurulması ile ilgili kanunda, TÜBİTAK'ın görevleri arasında yer alan bir madde, bugünkü Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri'nin temelini oluşturmuş: "Bilim adamlarının, araştırmaların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için olanaklar sağlamak; bu amaçla ödüller vermek, öğrenim ve öğretim sonrasında üstün başarıyla kendini gösteren gençleri izleyerek onların yetişme ve gelişmelerine yardım etmek...." İşte kuruluşunun 3. yılından itibaren TÜBİTAK, Türk bilim adamlarının müspet bilimlerin temel ve uygulamalı alanlarındaki çalışmalarını ve araştırmalarını teşvik etmek, böylece memleketimizde müspet bilimlerin gelişmesine yardımcı olmak" amacıyla, yalnızca ülkemizde değil, uluslararası düzeyde de çalışmalarıyla bilime önemli katkılarda bulunmuş pek çok bilim adamına bu ödülleri vermiş.



TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanlığını 1963-1967 yılları arasında Prof. Dr. Cahit Arf yürüttü.

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 1967'de yayımlanan, ikinci sayısının 1967 Bilim Ödülleri'ne ayrılan sayfalarında şu cümleler yer alıyor: "Bilim ödülleri, her yıl, üniversiteler ve ilgili araştırma organlarınca gösterilen adaylar arasından TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun seçtiği bilim adamlarına verilir. Bu konudaki esaslara göre, ödüle hak kazanabilmek için, bilimsel çalışma ve araştırmalarıyla, ya bilime uluslararası seviyede önemli bir katkıda bulunmuş olmak veya memleketimizin gelişmesine somut ölçüsünde önemli bir fayda sağlamış olmak gerekir." Çalışmalarıyla Bilim Ödülü'ne layık görülen bilim adamlarının çalışmaları, kuşkusuz herkes için anlam ifade etmeyebilir. Bilimle uğraşmayan biri için Prof. Tekin Dereli'nin üzerinde çalıştığı spinorlar ne ifade edebilir? Prof. Dr. Sümer Belbez Pek'in adacıklarda alfa ve beta hücrelerinin fizyolojisi ile ilgili bulguları ne anlatabilir? Evet, spinorlar, doğal olarak, bilimin bu alanıyla uğraşmayan biri için hiçbir şey ifade etmeyebilir. Dolayısıyla, böyle bir çalışmanın desteklenmesi toplum yararına olarak algılanmayabilir. Ancak bu noktada ele alınması gereken konu, çalışmaların ancak uzun vadede somut getirilerinin gözlenebileceğidir. Prof. Dr. Saim Özkar'ın da vurguladığı gibi, bilim adamının öncelikle bilinmeyeni "anlaması" gerekir. Temel bilimler "anlamaya çalışır".. ve ancak uygulamaya, ardından da üretime geçildiğinde anladıklarının somut getirileri gözlenebilir. 1974 yılı Bilim Ödülü'nü kazanan Prof.

Dr. Cahit Arf, ödül töreninde yaptığı konuşmada bu konuya somut örnekler getirerek açıklık kazandırmış: "Çalışmaların isimlerinin bile kendisi için bir anlam taşımayacağı, bu işler için bana ve benim gibilere mali destek sağlayan ve hem de toplumumuzun ortalama refah seviyesinin üstünde bir destek sağlayan vergi mükellefine bunların ne getirdiği pek haklı olarak sorulabilir. Bu çok haklı soruya tasan uygarlığı, bilimsel kültür gibi maddeten pek inandırıcı olmayan sözler dışında bir iki örnekle cevap vermek istiyorum. Bundan yüzyıl kadar önce, matematikçiler, dalga denklemi ve bunun çözümleri denilen topluluğu, belirtmiş olduğum anlamda, bir hayli incelemişler ve bu konuda bir hayli geniş bilgi birikimleri sağlamışlardı. Bu arada fizikçiler elektrik ve manyetik alanlar hakkında birçok esaslı neticeler bulmuşlar. Maxwell bu neticeleri kendi adı ile anılan birtakım kısmi türevli denklemler ile ifade etmiştir. Bunların, yani Maxwell denklemlerinin çözümleri de dalga denklemlerinin çözümüne bağlıdır. Bundan faydalanarak, Hertz, sonlu bir iletken üzerindeki çabuk değişen bir elektrik akımının çok uzaklara erişebilen değişken bir elektromanyetik alan yaratabileceğini gördü. Denklemden hareket ederek. Diğer taraftan bir fizikçi, bir elektromanyetik alandaki çok küçük değişiklikleri kaydedebilen bir detektör yaptı. Fizikçinin adı... Şimdiki fizikçiler pek haberdar değildir tahmin ediyorum. Branley isminde biri idi zannediyorum... Bir cam boru içerisine küçük maden parçaları, maden tozu doldurmuş. O doldurduğu cam borunun iki ucuna da iki iletken takmış ve dalga gelince o küçük parçacıkların herhalde iyi bir şekilde oryantasyonu sağlıyor, yönlendiriyor ve cereyan geçiyor. Bir dalga daha gelince bu sefer bozuluyor ve



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu 1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri törenindeki konuşmasını yaparken.

cereyan geçmiyor. Böyle bir marifet yapmış bu Branley isimli adam. Arkasından Marconi bu tertibatı bir hayli geliştirmiş ve uygulamaya koyabilmiş. Bunun neticesi olarak bugün vergi mükellefi radyo dinliyor, televizyon seyrediyor, ordusu bir sürü elektronik cihazlar kullanıyor, yani hakikaten yüz yıl evvelki matematikçi, bugünün vergi mükellefine birşeyler verebilecek durumda oluyor. Türkiye gibi genel refah seviyesi düşük bir ülkede matematik ve hatta daha şümullü olarak bütün temel bilimleri yalnız bu dediğim faydaları sağlamak kaydı ile desteklemeyecek yerde daha çabuk ve hemen, belki de bugün, 'neticelenecek'i olanaklı bulacağımız uygulamalı alanlarda destek yığınaklar yapmak ve temel alanları refah seviyeleri şimdiden yüksek olan ülkelere bırakmak, temel alanlarda yapmamızın gerekeceği bilgileri bugün olduğu gibi yine o ülkelerden almak daha elverişli bir davranış olmaz mı?" sorusu akla gelebilir. Biz pratik işlere girişelim. Onlar yapadursunlar diğer şeyleri. Tabii bu görüşe bir matematikçi olarak benim katılmam imkânsız. Ama ben bi taraf olarak da bu görüşe katılmayacağım. Hayatınızda karşılaştığınız bilgilerden bunları kendiniz üretmişçesine 'vay bu hakikaten böyleymiş' diyerek öğrendikleriniz dışında kalanları gerçekten öğrenmediğinizi sizin de müşahade ettiğinizi tahmin ediyorum. Bu bilgiyi öğrenebilmek için hakikaten o bilgiyi keşfedercesine öğrenmek lazımdır. Bunu yapmazsanız öğrenemiyorsunuz. Bu sebepledir ki, bir toplumun yaratılmasına katılmadığı yeni bilgileri hazır alıp bunlara esaslı uygulama alanları bulması ve bu işi, o bilgilerin asıl sahiplerinden önce yapması hemen hemen olanaksızdır."

1967'de Bilim Ödülü almış olan Prof. Dr. Cavit Erginsoy, ülkemizde doğal olarak çoğu insan için anlam taşımıyor gibi görünen bilimsel çalışmalar için şunları söylemiş: "Temel bilim ve araştırmanın memleketimiz için bir lüks olduğu doğru değildir. Endüstrileşmek yoluyla gelişmeye karar vermiş isek, bunun dayandığı teknik bilgiyi ilelebet dışından 'anahtar teslimi' şeklinde alabileceğimizi sanmamalıyız. Teknolojinin bir ülkenin kendi bünyesine yerleşmesi, o toplumu mal olması ne ile mümkündür? Bunu bilim ve araştırma ortamını yaratmadan başarmış bir ülke tanıyor musunuz?" 1990 yılındaki Ödül Töreni'nde ve dönemin TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz, 'temel bilimlerde güçlü olmayan bir ülkenin teknolojik sıçrama yapmasının mümkün olmayacağı' doğrultusundaki görüşünü belirtiyor. Prof. Dr. Cavit Erginsoy'un sözünü ettiği bilim ve araştırma ile Prof. Dr. Kemal Gürüz'ün bahsettiği teknolojik sıçrama için gerekli ortam, üniversitelerin yanı sıra sanayi tarafından da sağlanmalıdır. 1967 yılından bugüne gelindiğinde, aradan geçen otuz yılın, bu anlamda araştırmaya ve araştırmacılara

1967'de Bilim Ödülü kazanan Prof. Dr. Cavit Erginsoy, dönemin Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay'dan ödülünü alırken.



1968 yılı Bilim Ödülü sahipleri Prof. Dr. Feza Gürsey ve Prof. Dr. Bahattin Baysal, ödüllerini Cumhurbaşkanı C. Sunay'dan almışlardı.



Prof. Dr. Turan Onat, kazandığı 1967 Bilim Ödülü'nü dönemin Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay'dan alırken.





1967 Bilim Ödül Töreni. Soldan sağa; Prof. Dr. Turan Önat, Prof. Dr. Bekir Dizioğlu, Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay, Prof. Dr. Cavit Erginsoy ve Bilim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Cahit Arf.

olumlu katkıda bulunduğu görülüyor. Prof. Dr. Namık Kemal Pak, geçmiş dönemlerde bilim ve teknolojinin birbirinden bağımsız bir şekilde geliştiğini, çağımızda bu iki kavramın artık iç içe girmiş olduğunu söylüyor ve sözlerine şöyle devam ediyor: "Hiçbir toplumun bilim ve teknoloji üretmek üzere kendi kapasitesini harekete geçirmeden ve bilim-teknolojiyi geliştirmenin, yani üretim ekonomisinin lokomotifi olarak benimsemeden geliştiğinde bilinen bir gerçektir." Bu noktada, söz konusu 'teknolojik sıçrama'ya sanayinin de katılması gerekiyor. Bu yıl düzenlenen Ödül törenindeki konuşmasında TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, birbirini bütünleyen temel ve uygulamalı bilim ikilisine 'olmazsa olmaz' üçüncü unsuru katıyor: "Globalleşme süreci içinde dünya pazarından daha büyük pay almak isteyen tüm uluslar yaratıcı yenileşme politikaları arayışı içindedir. Bu politikaların en temel öğelerinden birisi de bilim-teknoloji üretim çevrimini kurmak ve geliştirmektir. TÜBİTAK olarak son yıllarda bu çevrimin Türkiye'de oluşturulması için büyük bir çaba içine girdik. Zaman zaman karşılaşılan olumsuz ekonomik şartlara rağmen, üniversitelerimizle, sanayimizle birlikte oldukça iyi mesafe kaydettik. Bugün artık bir üniversitemizde yapılan bir araştırmadan salt çok iyi altı makale çıkmasıyla övünmüyoruz. Tarım konusundaki bir araştırma sonucunda Orta Anadolu çiftçisinin gelirine her yıl en az yüz milyon dolar civarında bir ek gelir sağlanacağını görüyoruz ve bununla övünüyoruz. Bir yıl içinde 131 firmamız 320 projeyle bize araştırma geliştirme teşviki için başvurduğunu, bu firmaların yarısının küçük ve orta ölçekli işletmeler olduğunu biliyoruz. Yeni yatırım hamlelerine hazırlanan dinamik ve girişken sanayicimizin Ar-Ge yardımı tebliğine daha ilk yılında bu ilgiyi göstermesiyle övünüyoruz. Kendi araştırma merkez ve enstitülerimizin hızlı bir değişim süreci içinde Türk sanayinin ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nin birçok sorununa çözüm getirdiğini görüyoruz. Bununla övünüyoruz. Birçok üniversitemizin ve sanayi kuruluşumuzun yeni işbirliği modelleri aradığını izliyoruz ve yeni programlarla bu konuda onlara yardımcı olmaya çalışıyoruz."

Sanayi-üniversite işbirliğinin önem kazandığı tüm bu çalışmaların yürütebilecek bilim adamlarının yetiştirilmesi etkin bilim eğitim politikasından geçer. 1986 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Tekin Dereli de ödül töreninde yaptığı konuşmada bu konuya değinmeden edemedi: "Gençlerimizi daha ortaöğretim düzeyinden başlayarak kritik kararları kendi vicdanlarıyla başbaşa kalarak alabilecekleri olgunlukta yetiştirebilmeliyiz. Gençlerimizi üniversite giriş sınavına hazırlarken işin bu yönünün çok ihmal edildiğini düşünüyorum. Bu noktada benim yaklaşımım, öğrencinin bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirmesi için dersler vermek, kendi seçimini doğru yapabilmesi için gerekli dünya görüşünü kazanmasına yardımcı olmaktır." 1994 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Yusuf Yağcı da, Prof. Dr. Tekin Dereli'nin düşüncesini bütünleyici bir konuya değinmiş. Prof.Dr. Tekin Dereli'nin sözünü ettiği 'bilimsel bilgi ve beceriyi geliştirici' derslerin niteliğinden sözü açan Prof. Dr. Yusuf Yağcı, eğitimin bellemeye değil, öğrenmeye dayalı olması gerektiğini savunmuş ve sözlerine şöyle devam etmiş: "Eğitim programlarında

TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından, Türkiye Cumhuriyeti uyruklu bilim adamlarının müspet bilimlerin temel ve uygulamalı alanlarındaki, seçkin, araştırma, çalışma ve hizmetlerini değerlendirmek, üstün niteliklerini onayarak kamuoyuna duyurmak ve bir teşvik unsuru olmak üzere, her yıl Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri ile TWAS Bilim Ödülü verilmektedir.

Bilim Ödülü

Bilimsel araştırmalarıyla, bilime evrensel düzeyde önemli katkıda bulunmuş, halen hayatta bulunan bilim adamlarına verilmektedir.

TÜBİTAK-TWAS Bilim Ödülü

1992 yılından başlayarak, Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi'nin (TWAS), Üçüncü Dünya genç bilim adamları için 1986 yılından beri ihdas etmiş olduğu ödül programına TÜBİTAK olarak katılınmaktadır.

Geçmişte TÜBİTAK Bilim Ödülü almış bilim adamlarımızın bilimsel düzeyi baz alınarak bu ödülün TÜBİTAK Bilim Ödülü ile ilişkilendirilmesinin, ülkemizin evrensel bilim camiasında tanıtımı bakımından çok daha etkin olacağı düşünülmüş ve TÜBİTAK Bilim Ödülü seçme kriterlerini yerine getiren adaylar arasından, 40 yaş civarında olanların seçilmesi hususunda TWAS ile mutabakata varılmıştır.

TÜBİTAK Bilim Ödülü ile eşdeğer olan bu ödül, Matematik, Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarında evrensel düzeylerde katkılar yapmış genç bilim adamlarına ve yıllar itibarıyla anılan dört alanda dönüşümlü olarak verilecektir.

Hizmet Ödülü

Yetiştirdiği bilim adamları, mensup olduğu bilim dalının kurumsallaşması yolunda yaptığı çalışmalar, kurduğu ya da kurulmasına katkıda bulunduğu bilimsel kuruluşlar ve gerek bilim adamı kişiliği gerekse yaşam tarzıyla yeni yetişenlere yol göstericiliği bakımından üstün hizmetleri ile ülkemizin bilimsel ve / veya teknolojik gelişmesine önemli ve belirgin katkılarda bulunmuş olanlara verilmektedir.

Teşvik Ödülü

Bilimsel araştırmalarıyla evrensel bilime gelecekte üstün nitelikte katkılarda bulunabilecek potansiyele sahip olduğunu kanıtlamış veya uygulamaya aktarım potansiyeli yüksek olan teknolojik araştırma ve / veya geliştirme çalışmalarıyla patent almış veya sonuçları uygulamaya aktarılarak ilgili sektörde verimliliğin arttırılması, piyasalarda rekabet gücü olan daha nitelikli ürün geliştirilmesi ve / veya ülke ekonomisinde katma değer yaratmak gibi somut faydaları belirlenmiş bilimsel araştırma-geliştirme çalışmaları yapmış ve ödülün verildiği yılın ilk gününde 40 yaşını geçmemiş, halen hayatta bulunan bilim adamlarına verilmektedir.

yapılan geliştirmelerin yanı sıra araştırma-eğitim ilişkisinin en üst düzeyde tutulması zorunlu bir yaklaşım olmalıdır. Yetersiz temel eğitim almış kişilerin araştırmada başarılı olması zordur. Bu eksiklik araştırma sırasında giderilse bile bilimsel olayları kavrama ve birbirleriyle ilişki kurma ve deneysel bulguların değerlendirilmesindeki olumsuz etki göz ardı edilemez." Yine 1994 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Abdullah Atalar, Prof. Dr. Yusuf Yağcı' nın bahsettiği eğitim sorununu bizzat yaşamış bir insan: "Yüksek lisans ve doktora için yurtdışına gittiğimde kendimi ve dolayısıyla Türk eğitim sistemini diğer ülkelerin eğitim sistemleriyle karşılaştırma fırsatı buldum. Türkiye'de teorik konularda verilen eğitim çok iyi ve ileri düzeyde idi. Derslerin çoğunda en yüksek dereceyi elde ettim. Oysa, tezimi yaparken Amerikalı arkadaşlarımın deneysel konularda çok becerikli ve eğitimli olduklarını izledim... Türkiye'de çoğu deneysel konuda eğitim yok denecek kadar azdır. Okul öncesinde lego tipi oyuncaklarla kazanılan yaratıcılık, ilkokula başladıktan sonra genelde sönmektedir. İlk ve ortaeğitim, her birisi 30 ila 40 saniyede çözülebilecek sorulardan oluşan testlerde daha çok soruyu daha kısa zamanda çözen öğrenciler yetiştirmeye yönelmektedir. Örneğin, ilk ve ortaöğretimde matematik ve fizik en önemli dersler olarak addedilir. İlkokul öğrencileri iki musluğun bir havuzu kaç saatte dolduracağını çok iyi hesaplarlar, fakat bir kere bile bunu denemezler. Bu yüzden de bakkal hesabı hariç, matematiğin hayatlarında bir işe yarayacağına da inanmazlar, teori ile gerçek hayat arasındaki ilişkiyi kuramazlar. Maliye Bakanlığı, vergi kanunu çıkarırken parçalı doğrusal vergi-gelir fonksiyonunun devamlı olmasını bir türlü beceremez. Oysa, kanun metnini yazan maliye uzmanlarının üniversite sınavındaki grafikli soruları doğru yaptığına eminim. İlk ve ortaöğretimde, bir elişi dersi gibi yaratıcılığı ve el becerisini ilerleten dersler önem sırasında ikinci sınıf kategoriye bile konmaz. Kanımca bu ders en önemli derslerden biridir. Bundan beş sene önce, bir Amerikan ilkokulunda okuyan bir Türk arkadaşımın kızından, o hafta öğretmenleri birer icat yapmalarını istemiş. O da insan sesiyle açılan kapanan ve kanal değiştiren bir televizyon icat etmişti. Tabii, onun icat ettiği sadece fikirdi, nasıl yapılacağını bilmiyordu. İlginçtir, geçenlerde bu şekilde çalışan bir televizyonun reklamları vardı. Şimdiki üniversite sınavı da öğrencileri bu tür yaratıcılıktan tamamen uzaklaştırmaktadır."



1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri Töreni'nde Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel Prof. Dr. Tekin Dereli, Prof. Dr. Salim Ozkar, Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, Prof. Dr. Mehmet Öztürk, Prof. Dr. Mahmut Esat Bozkurt (yerine kızı) ve Prof. Dr. İoanna Kuçuradi'nin ödüllerini verirken.

Daha başarılı bilim adamı yetiştirmek için, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecekleri, ezberden uzak, yaratıcılıklarını geliştirebilen bir eğitim programı, bugünkü eğitim programında gözetilecek noktalardan yalnızca bir kısmı. Bu noktada, hedefin, yani başarılı bir bilim adamının ve yaptığı işlerin bilinmesi, geliştirilmesi öngörülen eğitim programına ışık tutabilir.

Bilinmeyenin Peşinde

Prof. Dr. Namık Kemal Pak, "bilim adamı hayatçe yaşadığı evreni, dolayısıyla kendini anlamaya çalışmaktadır" diyor. Prof. Dr. Tekin Dereli'ye göre de, öyle çok bilinmeyen vardır ki, kendi devimiyle 'işbirliği ve grup çalışması bilinciyle çalışılan böyle bir dünyada, her bilim adamına yetecek sayıda önemli problem mevcut'. Her şeyden önce, grup bilincini benimsemiş ve bilinmeyenin peşinde koşacak bilim adamı yetiştirmek gerekiyor. 1974 yılında Bilim Ödülü almış olan Prof. Dr. Erdal İnönü, törendeki konuşmasında başarılı bir bilim adamının portresini çiziyor: "Araştırmada insanı büyük başarılara götüren en önemli etkenin ne olduğu hakkında kamuoyunda genellikle yanlış kanılar vardır. Bu etkenlerin olağanüstü bir zekâ, çok iyi bir eğitim, en ileri araştırma olanakları gibi araçlar olduğu çok defa sanılır. Şüphesiz, bir araştırma yapmaya başlayabilmek için bütün bu etkenlerin belirli bir ölçüde bulunması gereklidir. Ancak büyük bilginlere imkân bulup bu soruyu sorarsanız, ya da yaşayışlarını ve karakterlerini yakından incelerseniz, en önemli etkenin, araştırıcının çözmeye çalıştığı problemler üzerinde çok uzun bir süre, bıkmadan usanmadan, hedefinden şaşmadan sürekli olarak düşünebilmesi, başka bir deyimle bütün bir fikir güçlerin bir gaye uğrunda seferber edebilmesi olduğunu görürsünüz. Ömrünü böyle bir gayeye adayan insanlar, yetişmeleri yetersiz ise eksikliklerini tamamlarlar, araştırma olanakları yetmiyorsa, bu olanakların bulunduğu yerlere giderler, ne yapar yaparlar, sonunda, tabii istisnalar hariç, aradıkları ve ne olduğunu kendilerinin de önceden iyi bilmedikleri gerçekleri bulurlar." Yine 1974 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Kazım Türker, araştırmanın bir ekip çalışması olduğuna değinerek, araştırmayı "ipteliya" (tiryakiye, tutkunluğa), araştırmacıyı ise "addikt"e (bağımlıya) benzetti.

Bu yıl Bilim Ödülü alan Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, söyleşimiz sırasında araştırma sistematiğine değinde: "Bence, bana verilen ödülün önemi 'eğer sistematik bir şekilde azimle çalışırsan, sen de böyle bir ödül alabilir, takdir edilebilirsin' mesajını içermesidir." Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, bugün her bilim adamının izlediği bu araştırma sistematiğini şöyle özetledi: "Araştırmanın ilk aşamasında, 'Bugünkü bilim seviyesi nedir?', örneğin, kanser konusunda bir araştırma yapacaksanız, 'Bu konudaki bilgilerimiz ne seviyededir?' sorusuna yanıtlarınız



1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri Töreni'nde Bilim Ödülü kazanan Prof. Dr. Tekin Dereli, Prof. Dr. Saim Özkar, Prof. Dr. Sümer Belbez Pek ile TÜBİTAK-TWAS Bilim Ödülü alan Prof. Dr. Mehmet Öztürk konuşmalarını yaparken.

gerekir. Bunu da çeşitli bilimsel dergilerde yayınlanmış makaleleri okuyarak yapabilirsiniz. Bu sırada birtakım sorular belirir. 'Bu neden böyle?' gibi. Böylece, konu hakkındaki bilgi eksikliklerini ortaya çıkar ve sanılara dayanarak birtakım hipotezler üretirsiniz: 'Bunun böyle olmasının sebebi, benim zannıma göre, şu, şu, şu mekanizmaların varlığıdır.' Bu hipotezin doğru olup olmadığını kanıtlamak için iki, üç, hatta dört hedef tayin edersiniz: 'Şu, şu, şu deneyleri yaparak bu hedeflere ulaşabilirim.' Bundan sonra, eğer yoksa, bu deneyleri yapmak için gerekli alet, edevat, malzemenin temini gerekir. Bir proje hazırlar ve projenizi destekleyebilecek bir kurum/kuruluşa başvurursunuz: 'Hipotezim budur; hedeflerim şunlardır; bu hedeflere ulaşmam için şu, şu, şu deneyleri yapmalıyım. Bunun için de şunlara gereksinimim var.' Başvurduğunuz kurum/kuruluş projenizi değerlendirir ve uygun görürse gerekli fonu size aktarır." Araştırmacının işi bununla tabii ki bitmez. Sıra deneyleri yapmaya gelmiştir. Yapılan deneylerden bazı sonuçlar elde edilir ve bunlar değerlendirilir. Prof. Dr. Namık Kemal Pak, "Bir bilimsel araştırmada, her zaman tüm bilinmeyenlerin ne olduğunu bilerek yola çıkmazsınız" diyor: "Ulaştığınız noktada elde ettiğiniz sonuç, belki de başta varsılamayı ummadığınız bir soruya ışık tutar." Çalışmalar kimi zaman uzun süre sonuçsuz kalabilir ya da hiç beklenmedik bir anda bir 'sürpriz'le karşılaşmak mümkün olabilir. 1968 yılında Bilim Ödülü kazanan Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın 'bilinsin sürprizleri' ile karşılaştığı bir anısı var: "Katı hal polimerizasyonunun mekanizmasını açıklamak için hemen hemen bir yıl çalıştım. Mesele son derece karışık görünüyordu. Çalışmamın sonuna doğru reaksiyonlardan klasik hale gelmiş olan bir tanesinin olamayacağını düşünerek bir basit teori ileri sürdüm. Bu düşünce bana bir istasyondaki kahvede tren beklerken gelmişti. Ertesi gün laboratuvara gittim. Basit bir deney yaptım. Bu deney bir gün önceki teorinin doğru olduğunu açıkça gösteriyordu." Kuşkusuz sürpriz bile olsa, böyle bir bulgunun, ancak sistemli bir araştırmanın sonucu olduğu göz ardı edilmemelidir.

Deneyler yapılıp, sonuçlar elde edildikten sonra sonuçların yorumlanması ve duyurulması; yani bilimsel bir dergide

Nasıl Seçiliyor?

Namık Kemal Pak
Prof. Dr. TÜBİTAK Başkan Yardımcısı

Bilime evrensel ölçülerde katkı yapabilmenin büyük özveri ve sabır gerektiren çok zahmetli bir iş olduğu iyi bilinen bir gerçektir. Bilim adamları için bu özverili uğraşın en değerli ödülü, uluslararası meslek camiasının takdirleri ile ilgili bilimsel kuruluşların onlara sahip çıkmadaki sürekliliktir ve kararlılıktır. Her alanda olduğu gibi, ödüller bu takdirin resmen tescil edilmiş şeklidir. Bir ülkedeki ödül sayısındaki artış, herşeyden önce o ülkenin üstün nitelikleri takdirdeki cömertliğinin bir göstergesidir. Bu ödüller, bu çalışmaları yapanları bir anlamda ebedileştirmektedir. Ödüllerin çok önemli bir diğer boyutu da teşvik, yani, başkalarını da aynı tür çalışmaları yapmaya özendirme öğesi taşımalarıdır.

Ödüllerin önemi ve değeri, kuşkusuz ödül verilecek kişilerin seçiminde gösterilen özen ve seçim yöntemindeki objektifliğe doğrudan ilgilidir. Bu amaçla TÜBİTAK ödül değerlendirme sisteminde çok temel bir dizi değişiklik yapmıştır.

Seçim sisteminde yapılan bu yenilikler evrensel platformda kullanılan kıstasların adaptasyonlarından başka birşey değildir. Bilimsel düzey değerlendirmesinde kullanılan iki evrensel kıstas vardır. Bunlardan "Gerek Şart" olarak nitelendirebileceğimiz birincisi bilimsel yayınlar ve bunlara yapılan atıflardır. "Yeter Şart" olarak nitelendirebileceğimiz ikincisi ise meslektaş değerlendirmesidir.

Birinci kıstas çerçevesinde, yayınlardan kastedilen Uluslararası Bilimsel Atıf Endeksinde (Science Citation Index-SCI) taranan meslek dergilerinde yapılan yayınlar, atıflardan kastedilen ise bu yayınlara yine bu Endeksce taranan dergilerde başka bilim adamlarınca yapılan atıflardır. Aynı disipline mensup bilim adamlarının düzeyi karşılaştırılırken bu iki kriter tek başına yeterlidir. Ancak böyle bir ödül sistemi içinde farklı disiplinlerdeki bilim adamlarının düzeylerinin karşılaştırılması söz konusu olduğu için diğer faktörlerin de gözönünde bulundurulması zorunlu hale gelmektedir. Bu faktörlerden en önemlilerinden biri Impakt Parametresidir.

Impakt Parametresi basitçe atıf Endeksince taranan bir dergide yayınlanan herhangi bir makaleye yapılan atıfların frekansının ortalama ölçüsüdür. Sözgelimi bir derginin 1988 yılı impakt parametresi, bu dergide 1986 ve 1987 yıllarında yayınlanmış makalelere SCI'in taradığı dergilerde 1988 yılında yapılan toplam atıfların bu makalelerin toplam sayısına oranıdır. Impakt parametresi disiplinler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Sözgelimi bu parametre Yaşam Bilimleri alanındaki dergilerde sistematik bir şekilde yüksektir (Örnek; Journal of Cell Biology: 9,75; Lancet: 14,48).

Buna karşılık sözgelimi matematikte temel bilimlerin diğer alanlarına göre bile daha düşük olduğu gözlenmektedir (Örnek; Physics Letters B: 3,51; Journal of American Chemical Society: 4,57; Journal of Geophysical Research: 5,03; Journal of Differential Geometry: 1,65; Topology: 1,33). Matematiğin bütün bilimlerin anası olduğu gözönünde bulundurulursa farklı disiplinler arasındaki önem farkını gösterdiği gibi bir yargı, kuşkusuz bilimsel bir yargı olmaktan çok uzaktır. Bu farklılıklar olsa olsa ancak bu dalların iç dinamiklerinden kaynaklanan atıf alışkanlıklarının bir göstergesi olabilir. Bütün bu veriler çerçevesinde farklı disiplinlerdeki seçkin bilim adamları örneğin, bu ödül sistemi içinde global bir değerlendirmeye alınırken, başkaları tarafından yapılan toplam atıf sayılarına göre bir sıralama yapmak yerine bu değerlerin ilgili bilim dallarındaki ortalama impakt parametreleri ile normalize edilmiş ağırlıklı ortalamaları kullanarak bir sıralama yapmak, daha objektif olacaktır.

Impakt parametresi kavramına ilaveten değerlendirme sistemimize getirdiğimiz iki yeni boyuttan da burada kısaca bahsetmekte yarar görüyorum. Bunlardan bir tanesi "ülke parametresi", diğeri ise "meşhur makale" kavramlarıdır.

Ülke parametresi bir ülkede SCI'ce taranan dergilerde bir yılda yapılan toplam yayın sayısının, o ülkedeki bu tür yayınları yapma potansiyeline sahip doktoralı bilim adamlarının toplam sayısına oranıdır. Bir ülkenin kişi başına bilimsel üretkenliğinin bir göstergesi olan bu parametre hesaplanırken Türkiye rakamı 1'e normalize edilip diğer ülkelerin Türkiye'ye göre bağıl değerleri hesaplanmıştır.

Bu tür parametrelerin hesaba katılmasındaki ana neden şudur: Bilim adamlarının üretkenlikleri fiziksel altyapı ve bilimsel ortamların gelişmişliği ve araştırma fonlarının miktarı gibi çevre koşullarıyla orantılıdır. Dolayısıyla nitelikleri aynı bile olsa değişik çevre koşullarına sahip ülkelerde bilim adamlarının bilimsel üretim miktarları doğal olarak farklı olacaktır. Bu nedenle ülkemizdeki çalışmalarıyla ödüle aday olmuş bir bilim adamıyla ABD gibi ülkelerdeki çalışmalarıyla aday olmuş bilim adamlarımızı aynı ödül sistemi içinde karşılaştırırken bu çevre koşullarından kaynaklanan farklılıkları giderici bir normali-

yayınlanması gerekir. "Yayınlanmamış çalışmanın, ne kadar önemli sonuçlar elde edilmiş olursa olsun, pek fazla değeri yoktur." diyor Prof. Dr. Namık Kemal Pak. Zaten TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik ödüllerinin verilmesinde bilim adamının yurtiçi ve yurtdışı yayın sayısı, yayınlarının niteliği ve kaç araştırmacının bu yayın'ara ulaşarak bunlardan yararlandığı, yani atıfta bulunduğu gözetiliyor. Bir araştırmanın ürünü olarak ortaya çıkan yayının ve dolayısıyla araştırmanın niteliği böylece değerlendirilebiliyor.

Ödüller aynı zamanda "bilim adamlığı" üzerine düşünmeye de zorluyor insanı; çünkü bu ödüllere layık görülmüş kişilerin her biri, bu anlamda tartışmasız iyi birer örnek. 1977'deki ödül töreninin açılış konuşmasında Prof. Dr. Kazım Ergin'in dediği gibi, "ödül programı iki yönlü ve amaçlıdır. Bir yandan üstün başarılı bilimcilere karşı kadirşinaslığımızı gösterirken, öte yandan gençlere örnek olacak kimseleri seçip, onlara imrenecekleri hedefler veriyoruz." Nitekim, Prof. Dr. Feza Gürsey, 1968 Bilim Ödülü sahibi olarak "hayatında gençlere bir misal" olmak istediğini vurgulayarak sözlerine şöyle devam ediyor: "Vermek istediğim misal, esas görevi Türkiye'de olan bir insanın da bilim yapabileceğini ve bilim camiasına katılabileceğini ispat etmektir. Yerleşik zihniyet ilim yapan insanın ancak batıda çalışabileceği, Türkiye'de bir şey yapamayacağı merkezindeydi. Hayatım boyunca bu zihniyetle mücadele ettim... Son sözüm şudur: Türkiye'de ilim ortamını bizler yaratıyoruz. Bu ortam iyi değilse kabahat bizimdir. Biz bu ortamı yaratırsak ve toplum da isterse iş olur. Toplum istemezse tabii olmaz. Kamuoyunda aydınlar arasında ilme karşı bir cereyan var. Azıcık ilmi koruyan meleklerin galip çıkmasıdır. Uzun vadeli ilim yapmazsak biz kaybederiz." Prof. Dr. Feza Gürsey'in bu sözleri belki bugün bile tartışılmayı sürdürüyor; ancak kendisinin 'gençlere misal olma' isteği gerçekleşmiş gibi görünüyor. Bu yıl, kendi adını taşıyan salonda, kendi öğrencisi Prof. Dr. Tekin Dereli Bilim Ödülü aldı. Prof. Dr. Tekin Dereli de öğrencilerine sesleniyordu kürsüden... "Erdal İnönü'den kuantum mekaniği, Feza Gürsey'den relativite ve grup teorisi, Cahit Arf'tan cebir ve en az onlar kadar değerli öğretim üyeleri'nden diğer dersleri almış olmam, yurtdışında hiçbir üniversitenin bana sağlayamayacağı bir ayrıcalıktı." Bugün aynı ayrıcalık, belki de Prof. Dr. Tekin Dereli ve ürettiği nitelikli çalışmalar gerçekleştiren diğer bilim adamlarının öğrencileri için söz konusu.

Bilim adamının yaptığı araştırmayla olduğu kadar, yetiştirdiği öğrencilerle de insanlığa yaran dokunur. Bu durumda araştırmacının yanı sıra eğitmenlik görevi de ortaya çıkıyor.

Bu yıl TÜBİTAK-TWAS Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi Ödülü almış olan Prof. Dr. Mehmet Öztürk, bilim üretmenin bilimi aktarmanın gerisinde kalmaması gerektiğini vurguluyor: "Bilim adamının toplumu iki yönlü katkısı var. Birincisi bilimsel üretilmesine olan katkısı, ikincisi ise bilim ve bilimsel dünya görüşünü, akılcı dünya görüşünü toplumu anlatması." Ülkemizde bilim üretmeyen, yalnızca bilimin doğrularını insanlara anlatan kişilerin "bilim adamı" olarak anılmaması gerektiğini vurgulayan Prof. Dr. Mehmet Öztürk, sözlerine şöyle devam ediyor: "Ülkemizde, üniversi-



1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri Töreni'nde ödül alanlar Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel ile birlikte.

zasyon yöntemi bulunması gerekirdi. Bunun için ödül komisyonunca geliştirilen yöntem SCI'de kaydedilen yayınların ülke parametresi ile normalize edilmesidir.

Bu değerlendirmede kullanılan ülke parametreleri Türkiye= 1, ABD= 5, Fransa= 5'dir. "Meşhur makale" kavramı ise bir bilim adamının rutin üretiminin dışında evrensel bilimde yankı uyandıran katkısıdır. Bu tür bir katkının çok sayıda küçük katkının kolektif etkisinden daha önemli olduğu açıktır. Bu nedenle bu tür az sayıda eseri olan bir bilim adamının çok sayıda rutin eseri olan bir bilim adamından daha ağırlıklı bilim ödülüne hak kazandığı söylenebilir.

Bu görüşler ışığı altında değerlendirme komisyonu her bir aday için üç parametre hesaplanmıştır. Bunlar, yayından kastedilen SCI'de taranan dergilerdeki yayınlar olmak üzere,

A= Toplam yayın sayısı/Ülke parametresi

B= Temsil impakt parametresi ile normalize edilmiş atıf sayısı

C= En çok atıf alan makalenin atıf sayısı/impakt parametresidir.

Her aday için önce bu parametreler hesaplanmış, şema üç alt grup (temel bilimler, mühendislik bilimleri, sağlık bilimleri) için ayrı ayrı olmak üzere normalize edilerek her aday için bu parametrelerin alt gruplar içindeki yüzde payları hesaplanmıştır. Bilim Kurulu'nca her üç parametre için belirlenen ağırlık katsayıları (toplamları 1'e eşit olan a, b, c gibi 1'den küçük üç sayı) ile yüzde olarak hesaplanmış mütekabil, A, B, C değerlerinin çarpımlarının toplamı aA+ bB+ cC her bir aday için sıralamaya esas olacak "toplam gösterge puanını" oluşturur.

Toplam gösterge puanlarının her bir alt grup için büyükten küçüğe doğru sıralamasıyla adayların Bilim Kurulu'nun değerlendirmesine esas olacak sıralaması belirlenmiş olur.

Daha önce vurgulandığı gibi, yayın ve atıf kriterleri ancak bir gerek şarttır ve bunun tek başına bilimsel mükemmelliğin göstergesi olamayacağı evrensel bilim dünyasının yaygın kanısıdır. Zira, bir bilim adamına yaptığı bir çalışmanın daha sonra yanlış ya da tutarsız olduğunun anlaşılması nedeniyle de çok sayıda eleştirisel (negatif) atıf yapılabilir. Bu nedenle, bu mekanik ön koşulu sağlayan aday grubu arasından evrensel mükemmelliği gerçekten yakalamış olanların seçimi ancak meslektaş değerlendirmesi ile yapılabilir. Seçim sisteminde bu kriterin uygulanma yöntemi de önemlidir. Mükemmelliğin değerlendirilmesi genel olarak bu kriterleri kendileri sağlayan bilim adamlarınca yapılabilir. Bunun için daha önce TÜBİTAK Bilim Ödülünü kazanmış beş bilim adamından oluşan bir Değerlendirme Komisyonu kurulmuştur. Bu Komisyon değerlendirmelerini, gene evrensel bilim dünyasında yer edinmiş uzman bilim adamlarının hazırladığı ayrıntılı raporlar ışığında yapmakta ve raporunu nihai değerlendirme için son karar merci olan Bilim Kurulu'na sunmaktadır.

Özetlersek, yayınlar ve başkaları tarafından yapılan atıfların mütekabil impakt parametreleri ile normalize edilmiş şekilden oluşan gerek şartı yerine getiren adaylar arasından, tüm Türk bilim camiasının onaylayabileceği bilim adamlarını seçebilmek için, üç aşamalı bir Meslektaş Değerlendirme Süreci kullanılmış ve maksimum objektifliğe ulaşmak için büyük bir özen gösterilmiştir.



1996 Hizmet Ödülü alanlar. Soldan sağa: Prof. Dr. Rıdvan Ege, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak, Prof. Dr. M. Sadi Sun.



Teşvik Ödülü kazananlardan, soldan sağa; Doç. Dr. Türkan Halilloğlu, Yrd. Doç. Dr. M. Zafer Gedik, Yrd. Doç. Dr. Rafi Haner Direskenli.



Teşvik Ödülü kazananlardan Doç. Dr. Cihan Öner, Prof. Dr. Kadri Özçaldıran, Doç. Dr. Tayfun H. Özçelik, Prof. Dr. Serhat Ünal, Doç. Dr. Veysel Turan Yılmaz.

tede araştırma yapmaksızın okuduklarını öğrencilerine aktaran kişi de, laboratuvarda araştırma yaparak belli bir bilinmeyene ışık tutan kişi de bilim adamı kabul ediliyor. Bence her iki hizmet de çok önemlidir. Ama bilim adamlığı bilim üretmeyi içermeli. Bilimi üreten ve evrensel katkılarda bulunan kişilere bu ünvan verilmeli. Ülkemizde bu kavram karmaşasını çözdüğümüz zaman, bilim adamı sayısının çok az olduğunu fark edeceğiz. Böylece bilimin üretimine daha çok önem verebiliriz. Çünkü,bilim ancak bilimin üretildiği ülkelerde toplumu kolaylıkla aktarılabilir." Prof. Dr. Cahit Arf da 1968 Bilim Ödülü töreninde Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Bilim Kurulu Başkanı olarak yaptığı konuşmada aynı konuya bir başka açıdan değinmiş: "1933 üniversite reformu ve onun getirdiği üniversiteler kanununun getirdiği anlayışa göre, üniversite hocası araştırıcı olmalıydı ve kendisine doktor, doçent, profesör gibi akademik ünvanlar, yaptığı araştırmalar için verilecekti; ancak durum, tahayyül edilenden biraz farklı gelişmiş, öğretim üyelerimiz, çoklukla araştırmaları, dolayısıyla bu ünvanları ve bunlara bağlı yetkileri alacakları yerde, bu ünvan ve yetkileri almak için araştırma yapmışlardı, maksatla vasıta böylece yer değiştirmişti."

Bilim adamından beklenen bilim üretiminde ona sunulacak ortamın da önemli bir payı olduğu tartışma götürmez bir gerçek. 1991 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Burak Erman, ödül törenindeki konuşmasında, 'yavaş yavaş üniversitelerimizde ve TÜBİTAK gibi bilim kurumlarımızda özgür düşünce ortamı ile birlikte yığın bilimsel üretkenliğin de geleceği ve ülkemizin bilim arenasında layık olduğu daha üst düzeylere ulaşacağı' konusundaki inancını dile getirmiş. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Başkanı Prof. Dr. Ayhan Çavdar da Prof. Dr. Burak Erman'ı destekliyor sözleriyle: "Bilim adamının araştırmacı işlevinde, ger-

TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülü Kazananlar

Bilim Ödülü

Fizik
1967 Prof. Dr. Cavit ERGİNSOY
1968 Prof. Dr. Feza GÜRSEY
1972 Prof. Dr. Behram KURŞUNOĞLU
1974 Prof. Dr. Erdal İNÖNÜ
1975 Prof. Dr. Nesat VELİBEOĞLU
1982 Prof. Dr. Asım O. BARUT
1983 Prof. Dr. Mimar KÖKEN
1985 Prof. Dr. Salim ÇIRACI
1988 Prof. Dr. A. Nihat BERKER
1989 Prof. Dr. Yavuz NUTKU
Prof. Dr. Nahide Kemal PAK
1991 Prof. Dr. Hakkı B. OĞELMAN
1992 Prof. Dr. A. Refik KORTAN
1994 Prof. Dr. Ergin SEZGİN
1996 Prof. Dr. Tekin DERELİ
Kimya
1965 Prof. Dr. Talat ŞAHİN
Prof. Dr. Oktay SİNANOĞLU
1968 Prof. Dr. Salahattin BAYSAL
1984 Prof. Dr. Nahide K. ARAS
1988 Prof. Dr. Hasan N. ERTEN
1989 Prof. Dr. Metin BALCI
1990 Prof. Dr. Şefik SÜZER
1991 Prof. Dr. Ayhan ULUBELEN
1993 Prof. Dr. Mine TEZCAN-TÜZÜN
1994 Prof. Dr. Yusuf YAĞCI
1996 Prof. Dr. Sami DİNÇER
Biyoloji
1971 Prof. Dr. Gürol SARA
Prof. Dr. Semahat GELDAY
Prof. Dr. Arif ŞENGÜN
1976 Prof. Dr. Yusuf VARDAR
1988 Prof. Dr. Engin BERMEK
1989 Prof. Dr. Turhan BAYTOP
1995 Prof. Dr. Aziz SANCAR
Matematik
1974 Ord. Prof. Dr. Cahit ARF
Prof. Dr. Orhan IŞIN
1976 Prof. Dr. Erdoğan ŞUHUBİ
1979 Prof. Dr. Gündüz MEDA
1984 Doç. Dr. Hıfsı DEMİRAY
1986 Prof. Dr. Tosun TERZİOĞLU
1992 Prof. Dr. Semen AKBULUT
1993 Prof. Dr. Atila AKKAR
1995 Prof. Dr. Ali ULGER
Astronomi ve Uzay Bilimleri
1977 Prof. Dr. Ethem EZER (ERHURT)
Yer Bilimleri
1981 Prof. Dr. İnan KETİN
1986 Dr. A. Mehmet Celal ŞENGÖR
Mühendislik
1987 Prof. Dr. Turan ONAT
Prof. Dr. Bilen SÜZÖĞLU
1989 Ord. Prof. Dr. Rıdvan BERKER
1993 Prof. Dr. Adrian ÇAKIROĞLU
1978 Prof. Dr. Kazım ÖZCAN
1980 Prof. Dr. Necati ÖZTAK
1982 Prof. Dr. Ahmet TOKAD
Prof. Dr. Nejat İNCE
1985 Prof. Dr. Mehmet Ş. BAYAZIT
1986 Prof. Dr. Özay ORAL
Prof. Dr. M. Cengiz DÖKMECİ
1987 Prof. Dr. Turgut ÖZİŞ
Prof. Dr. Tarık Ömer OĞURTANI
1993 Prof. Dr. İzzet ŞAHİN
1990 Prof. Dr. Fuat FASIN
1991 Prof. Dr. Sunal ERMAN
Prof. Dr. M. Muhtar SUNAR
1992 Prof. Dr. A. Ziya AKÇASU
Prof. Dr. Erhan ÇINLAR
1993 Prof. Dr. Tamer BAŞAR
Prof. Dr. Ziya ŞEN
1994 Prof. Dr. Abdullah ATALAR
Tıp
1969 Prof. Dr. Muzaffer AKSOY
1970 Prof. Dr. Orhan N. ULUTİN
1974 Prof. Dr. Kazım TÖRNER
1975 Prof. Dr. Atalay AKÇASU
1976 Prof. Dr. Ayhan D. ÇAKMAK
1977 Prof. Dr. C. Tarsın GÜRSON
1986 Prof. Dr. İsmail KARAÇAM
1988 Prof. Dr. Cihat TAN
1989 Prof. Dr. Naci M. BOR
1991 Prof. Dr. Ali Cumhur ERTEKİN
Prof. Dr. S. Oğuz KAYRALP
1992 Prof. Dr. Sevim ERÇAN
Prof. Dr. Attila ERHAN
1993 Prof. Dr. Müzaffer KALKOŞOĞLU
Prof. Dr. Hasan YAZICI
1994 Prof. Dr. A. İzzet BERKEL
1995 Prof. Dr. Çiğdem ALTAY
Prof. Dr. Fatin M. UÇKUN
1996 Prof. Dr. Sümer Serbest PEK
Veteriner ve Hayvancılık
1978 Prof. Dr. Metin BUHOKPAMUKÇU
Ormancılık
1990 Doç. Dr. Hacıpeygamber HANZOĞLU

TÜBİTAK - TWAS Bilim Ödülü

Fizik
1992 Prof. Dr. Mehmet ALALPAR
Kimya
1995 Prof. Dr. Işık BAHAR
Moleküler Biyoloji
1996 Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK

Hizmet Ödülü

Fizik
1973 Prof. Dr. Fahir YENİÇAY
1981 Prof. Dr. Feyiz KÖRTEL
1983 Prof. Dr. Şükrü AKPINAR
Kimya
1981 Ord. Prof. Dr. Fevzi OYAOĞLU
1991 Prof. Dr. Remziye HİSAR
Biyoloji
1975 Ord. Prof. Dr. Sühney ÜNVER
1977 Ord. Prof. Dr. Aydın SAYLI
1982 Prof. Dr. Mümtaz SAŞİOĞLU
Matematik
1977 Ord. Prof. Dr. Kazım ERİM
1982 Prof. Dr. Nazım TERZİOĞLU
1991 Ord. Prof. Dr. Rafiq BERKER
1995 Dr. Hüseyin DEMİR
Astronomi ve Uzay Bilimleri
1973 Prof. Dr. Fahri SÖKMEN
1996 Prof. Dr. Abdullah KIZILIRMAK
Yer Bilimleri
1979 Prof. Dr. H. Nafiz PAMİR
1991 Mahmut Özer SUNGURLU
1992 Prof. Dr. Kazım ERGİN
Mühendislik
1971 Prof. Dr. Mustafa İNAN
1974 Ord. Prof. Ata NUTKU
1976 Ord. Prof. Hilmi EZER
1977 Ord. Prof. Dr. Hamdi PEHLİVANOĞLU
1979 Ord. Prof. Ervin ONAT
1979 Ord. Prof. Refik KAMRAVAOĞLU
1980 Prof. Dr. Tarık ÖZMEN
1981 Prof. Dr. Macit ERBİLGİN
Prof. Dr. Mustafa PARLAR
Prof. Dr. H. Nüzhet TEPELİ
1983 Prof. Dr. Mustafa SANTUR
Y. Müh. Hacım KAMCIY
1987 Prof. Dr. İhsan GÖKSU
1989 Prof. Mustafa AYTAÇ
1990 Prof. Dr. Adrian ÇAKIROĞLU
1992 Prof. Dr. Durer UZELBEG
1993 Prof. Lütfullah ULUHAN
1994 Prof. Dr. Doğan KUBAN
Tıp
1972 Ord. Prof. Dr. Tevfik SAĞLAM
1973 Ord. Prof. Dr. Arif M. ÖZBEN
1974 Prof. Dr. H. Suat AKMAR
1975 Ord. Prof. Dr. Hulusi BEHÇET
1978 Prof. Dr. İhsan DOĞRAMACI
Prof. Dr. Şeref ZİLELİ
1979 Prof. Dr. Nejat GARAN
1980 Ord. Prof. Dr. İ. Şükrü AKSEL
Dr. Hamdi AÇAN
1984 Prof. Dr. Nusret KARAŞU
1986 Prof. Dr. Zafer PAMUKÇU
1989 Prof. Dr. Cahit ÖKSEN
Prof. Dr. Sabiha ÖZSER
1990 Prof. Dr. Ahmet Hulusi KÖKER
1992 Prof. Dr. Selahattin KOLOĞLU
1993 Prof. Dr. Nusret H. FIĞEN
1994 Prof. Dr. Kemle Şevki MUTLU
1995 Prof. Dr. Nurhan AYMAN
Prof. Dr. Şükrü KAYMAKÇALAN
1996 Prof. Dr. Rıdvan EGE
Prof. Dr. M. Sadi ŞUN
Tarım ve Ormancılık
1963 Y. Müh. Zihni DERİN
1971 Prof. Dr. Bekir ALKAN
1975 Nuri ŞEKER
1978 Prof. Dr. Mustafa ULUÇZ
1979 Prof. Dr. Sebahattin ÖZBEK
1980 Prof. Dr. Faruk SAATÇIOĞLU
1983 Asım ZİHNİOĞLU
1988 Prof. Dr. Orhan DİZDAREOĞLU
Dr. Kazım TÜRKOĞLU
1987 Prof. Dr. Nazmi SÖNMEZ
1990 Dr. Aydın GÖVENER
1993 Prof. Dr. Mehmet ÖZSAN
1994 Prof. Dr. İ. Arif KANSU
Deniz Bilimleri
1990 Prof. Dr. Rema GELDAY

Teşvik Ödülü

Fizik
1974 Dr. Alper SEVGEN
1975 Doç. Dr. Yavuz NUTKU
1976 Doç. Dr. Zekeriya AYDIN
1979 Dr. Mehmet ERBİLDİK
1979 Doç. Dr. Nahide Kemal PAK
1980 Doç. Dr. Feyiz KÖRTEL
1981 Doç. Dr. Mehmet HORTAÇSU
Doç. Dr. Asadis HACIBEYLİYAN
1982 Doç. Dr. Tekin DERELİ
Doç. Dr. Rahmi ÖZVEN
Yrd. Doç. Dr. Sinan KAFTANOĞLU
1983 Yrd. Doç. Dr. Sermin ERHAN
1984 Doç. Dr. Metin ARIK
Doç. Dr. Metin GÜRSES
1985 Doç. Dr. K. Cevdet AKDEMİR
Doç. Dr. Ömer SAÇLIOĞLU

çeği aramaya yönelik merakı ve yaratıcılığı ancak özgür olması, özgür düşünceye ve ortama sahip olmasıyla ve toplumda saygın bir konumda yer alıp değerlendirilmesiyle kabildir." Kuşkusuz, bilim adamının özgür düşünce ve ortama sahip olması noktasında; politika ve politikacının bilime bakış açısı karışıyor işin içine. 1996 TÜBİTAK-TWAS Bilim Ödülü'nü alan Prof. Dr. Mehmet Öztürk de 'bilimin politikaya alet edilmemesi, hatta bilimin politikayı yönlendirmesi gerektiğini savunarak 'politikacıların bilimin gelişmesine hizmet etmek için hükümet programlarında bilime ayrı bir yer vermesi' gerektiğini öne sürüyor.

Gerek şu anda mevcut olan bilim adamlarını gerekse gelecekte bilim adamlığını yaşam biçimi olarak benimseyecek kişileri bilim üretmeye yönlendirmede ödüllendirmenin payı da var kuşkusuz. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Başkanı Prof. Dr. Ayhan Çavdar da bu konuya önem veriyor: "Kanımızca bilimsel bilgiye, gerçeğe ulaşmak için uğraş veren, araştırma yaparak bilgi üreten, geliştiren, yayan ve öğreten bilim adamının bilime ve topluma yaptığı hizmetlerinin, katkılarının değerlendirilerek ödüllendirilmesi önemli hatta gerekli bir girişim ve uygulamadır." Yalnızca temel bilimlerle uğraşan değil, sosyal bilimlerle uğraşan bilim adamı için de bu geçerlidir. Prof. Dr. Ayhan Çavdar'ın da konuşmasında değindiği gibi, TÜBİTAK gibi son otuz üç yılda temel bilimler ve doğa bilimlerini gittikçe ilerleyen bir tempoda destekleyen ve gelişen önemli bir kurumun yanında, halen "sosyal bilimlerin TÜBİTAK'ı" bulunmadığından, TÜBA, çalışmalarında sosyal bilimlere ağırlık vermiş. Sosyal bilimler alanında çeşitli faaliyetlerine ek olarak, seçkin araştırma ve çalışma hizmetlerini değerlendirmek, üstün niteliklerini onaylayarak kamuoyuna duyurmak ve bir özendirme unsuru olmak üzere 'Bilim', 'Hizmet' ve 'Teşvik' ödülünden oluşan bir ödül programını da uygulamaya koymuş. Sosyal bilimlerde ilk Hizmet Ödülü Prof. Dr. Sencer Eyice'ye 1995 yılında verildi. Bu yılki Hizmet Ödülü sahipleri ise, bir hukuk öncüsü olan Prof. Dr. Mehmet Esat Bozkurt ve felsefenin kurumsallaşması ile insan hakları konusunda çalışmaları bulunan Prof. Dr. İoanna Kuçuradi'dir.



TÜBA Başkanı Prof. Dr. Ayhan Çavdar, Ödül Töreni'nde konuşmasını yaparken.

Gerek mühendislik bilimlerdeki gerek sosyal bilimlerdeki çalışmalarıyla bu ödülleri kazananlar, aslında arkalarından yetişecekler için birer örnek oluşturuyorlar. Her geçen gün sayısı artan bilim adamlarının oluşturduğu bu kitle evrensel bir dil kullanıyor ve bu dile katkıda bulunuyor. Prof. Dr. Tekin Derel'in dediği gibi, bu kitlenin her üyesi bir Türk olduğu kadar, Dünya bilim camiasının da bir ferdi.

Toplumun refah ve mutluluğuna yansımış sonuçlarını er ya da geç göreceğimiz bilimsel çalışmaların yaratıcıları, bilgi toplumuna yönelişimizin temsilcilerini atıyorlar; bunun için çalışıyorlar. Onlara ve ürettiklerine verdiğimiz değer, gelecekte sahip olmak istediğimiz yaşamın da niteliğini belirliyor.

Erdem Sarıoğ

Kenan Dünyanın Namık Kemal Pak
Prof. Dr. TÜBİTAK Başkan Yardımcısı

Kaynaklar
TÜBİTAK Bilim Hizmet Ödülü Kitapçıkları, 1974-1996
Bilim ve Teknik, Subat 1992, Subat 1996, Şubat 1995

1990 Doç. Dr. Tarık ÇELİK
1987 Doç. Dr. Şinasi ELÇİALTIOĞLU
1998 Prof. Dr. M. Cemal YALABİK
1990 Doç. Dr. İsmail SÖKMEN
1991 Prof. Dr. Yiğit GÜNDÜÇ
Doç. Dr. Selçuk Ş. BAYIN
1992 Yrd. Doç. Dr. Erkan TEKMAN
Doç. Dr. Hümeyra BİLGE
1993 Prof. Dr. Zeki ALTUN
Yrd. Doç. Dr. Bilal TANATAR
Dr. Ulu YURTSEVER
1994 Doç. Dr. Turgay TAYMAZ
Dr. Mahmut DOĞRU
Prof. Dr. Mustafa KESKİN
Doç. Dr. Erhan GÜLMEZ
1995 Prof. Dr. Bekir AKTAŞ
Yrd. Doç. Dr. M. Zafer ÖZDİK
Kimya
1991 Doç. Dr. Sabiha İÇLİ
Dr. Şafak SUZER
1992 Yrd. Doç. Dr. Vasıf HASİRCİ
1993 Doç. Dr. Metin BALCI
Doç. Dr. Mehmet ŞİMŞEK
Doç. Dr. Erkin YURTSEVER
1995 Doç. Dr. Ural AKBULUT
1989 Doç. Dr. A. Nüvit BULUTÇU
Doç. Dr. Fazıbat KARCAR SUKAN
Doç. Dr. Yusuf YAĞCI
1990 Doç. Dr. Ivar BAHAR
Doç. Dr. Oğuz OKAY
1991 Prof. Dr. Levent TOPPARE
1992 Prof. Dr. Pişen KADIRGAN
Biyoloji
1983 Doç. Dr. Halil DEMİRTAŞ
1988 Doç. Dr. Aykut KENCE
1989 Doç. Dr. Ulvi GÜNDÜZ
1996 Doç. Dr. Orhan ÖNER
Doç. Dr. Tayfun ÖZÇELİK
Matematik
1973 Doç. Dr. Attila AŞKAR
1974 Doç. Dr. Tosun TERZİOĞLU
1978 Dr. Tahsin ŞAŞKAR
1979 Doç. Dr. İbrahim ÇİBAĞ
1980 Doç. Dr. A. Osman ASKAR
1982 Yrd. Doç. Dr. Ercan AKYILDIZ
1988 Doç. Dr. Turgut ÖNDER
1989 Doç. Dr. Metin DEMİRALP
1987 Doç. Dr. Zafer NURLU
1989 Doç. Dr. Hüseyin BOR
1991 Doç. Dr. Can Fuat DELALE
1992 Yrd. Doç. Dr. Tülin BUDAK
1993 Doç. Dr. Hurşit ÖNSPER
1994 Doç. Dr. Saadet ERBAY
Doç. Dr. Hüsnü Ata ERSAY
1996 Doç. Dr. Ali ERİŞİR
Astronomi ve Uzay Bilimleri
1993 Dr. Osman DEMİRCAN
1996 Doç. Dr. M. Ali ALPAR
Yer Bilimleri
1978 Doç. Dr. Yüce YILMAZ
1985 Doç. Dr. Naci GÖRÜR
1994 Doç. Dr. Namık YALÇIN
1995 Doç. Dr. Ayhan ERLER
1996 Doç. Dr. Ara OKAY
1987 Doç. Dr. Cemil HELVACI
1989 Doç. Dr. Demir ALTINER
Mühendislik
1989 Prof. Dr. Mehmetçik BAYAZIT
1972 Dr. Muharrem SARIDİN
1974 Doç. Dr. Canan TÖKER
Dr. Hıfzı DEMİRAY
1975 Doç. Dr. Cengiz DÖNMEZ
1976 Y. Müh. Rauf AYTUN
Doç. Dr. Mutlu SARMIŞ
1977 Doç. Dr. Erdal PANAYIRCI
1978 Doç. Dr. Cevdet AÇAR
Doç. Dr. Özay H. ÖRAL
Dr. Zekai ŞEN
1979 Doç. Dr. Fuat ARDAY
Doç. Dr. Altunkaş HIZAL
1981 Doç. Dr. Erdoğan ALPER
Doç. Dr. Erhan PİŞKİN
Doç. Dr. A. Rıfat ÇÜZDURAL
Doç. Dr. Vedat TAVŞANOĞLU
Dr. Bilal KUNG
1982 Dr. Abdullah ATALAR
Doç. Dr. Burak ERMAN
1983 Yrd. Doç. Dr. A. Fikret ALDOĞAN
Doç. Dr. Turgay BİRAND
Doç. Dr. Timur DOĞU
Y. Müh. Orhan MERTOĞLU
1984 Doç. Dr. Nuri AKKAŞ
Doç. Dr. Zekai CELEP
Doç. Dr. Mustafa ERDİK
Dr. Şjadi KARAGÖZ
Doç. Dr. Hikmet ÜÇSİK
1985 Doç. Dr. Ahmet BALDAN
Doç. Dr. Ertuğrul BENZEDDİN
Doç. Dr. Güngör GÜNDÜZ
Doç. Dr. Necdet ÖZDÜMEN
Doç. Dr. Ersi ŞEZER
1986 Doç. Dr. Bekir S. Binboğa YARMAN
1987 Doç. Dr. Murat AŞKAR
Doç. Dr. A. Bülent ÖZGÜLER
Yrd. Doç. Dr. A. Erman TEKKAYA
1988 Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKGÜL
1989 Yrd. Doç. Dr. Vural AKMAN
Doç. Dr. Ömer Ziya ESBELİ
1990 Doç. Dr. Tayfur ÖZTÜRK
Doç. Dr. Mihri ÖZKARAOĞLU
Prof. Dr. Süleyman ÖZEKİCİ
1992 Doç. Dr. Murat KÖKSALAN
1993 Doç. Dr. A. Enis ÇETİN
Doç. Dr. Atılgan ERTAN
Doç. Dr. Mustafa ÖZİLGEN
1994 Doç. Dr. Hadi AKSUN
Doç. Dr. İsmail ÇİMMİN
Doç. Dr. Mehmet Sacit ÖZLİK
Doç. Dr. Lütfi ÖZTÜRK
1995 Doç. Dr. A. Rana ATILGAN
Doç. Dr. Cevdet AYANOĞLU
Doç. Dr. Yusuf LEBLEBİCİ
Doç. Dr. Levent ONURAL
Doç. Dr. Levent YILMAZ
1996 Prof. Dr. Ayhan ALİŞİNTAŞ
Doç. Dr. Tuncer HALİLOĞLU
Prof. Dr. Zeki KAYA
Prof. Dr. Kadri ÜÇALDIRAN
Doç. Dr. Veysel Tüzün YILMAZ
Tıp
1970 Doç. Dr. Erol BAŞAR
1973 Doç. Dr. Uğur DERMAN
Doç. Dr. Ural TAN
1975 Doç. Dr. Bilgin TİMURALP
Doç. Dr. Nihat G. GÜNDOĞAN
1979 Doç. Dr. Sadi ARTVİNLİ
Doç. Dr. Mustafa TÜRKER
Doç. Dr. Şaniye MOLVALILAR
1979 Doç. Dr. Emin KANSU
1980 Dr. Sevim ERCAN
1981 Doç. Dr. Armağan SAATÇİOĞLU
Doç. Dr. Yüce KANPOLAT
Doç. Dr. Ayferoz GÜRGEY
Doç. Dr. Fikrican UNGAN
1982 Doç. Dr. Turay U. YARDIMCI
Doç. Dr. Emel BADACAN
Doç. Dr. Oktay YEĞİN
Dr. Alita GÖNENİR
1983 Doç. Dr. Özden SANAL
Dr. Sinan TAŞ
1984 Doç. Dr. Ismender SAYDK
Doç. Dr. Burhan USLU
Doç. Dr. Adnan TOLUN
1985 Doç. Dr. Tevfik AKOĞLU
Doç. Dr. Mustafa UHAN
Dr. F. Mehmet UÇKUN
Uz. Dr. Secaattin YURDAKUL
Doç. Dr. Nazmi ÖZER
1987 Doç. Dr. M. Sinan BEKSAÇ
Doç. Dr. Turgay DALKARA
1988 Dr. Mehmet CEYHAN
Dr. Uğur DİLMEN
1989 Yrd. Doç. Dr. Nesat AKAR
Doç. Dr. Oğuz TAHRİDAĞ
1990 Doç. Dr. İ. Hakkı AYDIN
1991 Doç. Dr. Mümtaz İÇÖZ
1994 Doç. Dr. Oğuz Kerim BAŞKURT
Prof. Dr. Hülya ÖZEN
Prof. Dr. Semra PAYDAŞ
Doç. Dr. Ferdun Cemil TANYEL
1996 Doç. Dr. Banu ANLAR
Doç. Dr. Kayhan ERGİN
Doç. Dr. Oğuz GÜÇ
Doç. Dr. Oğuz ONAPAN
Doç. Dr. Hale ŞİMŞEK
Doç. Dr. Fazıl ARSLAN
Doç. Dr. Okan AKHAN
Yrd. Doç. Dr. Rıfat H. DİRESKENLİ
Prof. Dr. Semih ÜNAL
Tarım ve Ormancılık
1972 Doç. Dr. Bahattin KİSKİN
1978 Doç. Dr. İsmet ÖNAL
1979 Doç. Dr. H. Cahit ŞAD
1981 Doç. Dr. Metin BOYDAK
1986 Doç. Dr. Ekrem AÇIKGÖZ
Dr. Mustafa DOPÇU
1988 Doç. Dr. Kerim IŞIK
1988 Dr. Hüseyin BULUT
1989 Dr. Baki TAŞTAN
1991 Doç. Dr. Füsun ŞİRİNLER
Veteriner ve Hayvancılık
1978 Dr. Emin İSTANBULLUOĞLU
1980 Yrd. Doç. Dr. Ferit BİNGEL
Doç. Dr. Hüseyin TAN
1985 Yrd. Doç. Dr. Muhsin DOĞANOĞLU
1988 Doç. Dr. Cemal KAFTANOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Bülent NAZLI
1989 Doç. Dr. K. Serdar ÖNDER

50. Yıl Ödülü Alanlar

Bilişim
1973 Doç. Dr. Ahmet KOCATAŞ
Kimya
1973 Dr. H. Önder PABUK
Mühendislik
1973 Doç. Dr. Tarık ÖĞÜRTANI
Doç. Dr. Cevdet AÇAR
Doç. Dr. Ahmet RUMELİ
Tıp
1973 Prof. Dr. Kâzım TÜRKER
Prof. Dr. Oğuz KAYNALP
Dr. Erol BAŞAR
Veteriner ve Hayvancılık
1973 Prof. Dr. Cahit YALÇIN
Prof. Dr. Orhan ALPAN
Yd. Hek. Ahmet KALKAN
Tarım ve Ormancılık
1973 Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Prof. Dr. Fikri YALTIRIK
Prof. Dr. Bülent KAÇAR

Bilim ve Teknik

TÜBİTAK



Elinizde tuttuğunuz dergi 348 aydır, yani 1967 yılının Ekim ayından beri, pek çok kişi tarafından okundu. Bazı okuyucularımızın deyimiyle; "Bilim ve Teknik ile büyüyen bir kuşak"tan, onların çocuklarından, hatta torunlarından söz etmek olası. Durum böyle olunca, dergiye gösterilen ilginin her geçen gün arttığını söyleyebiliyoruz. Tabii ki, bu ilgiyi gösterenlerin niteliği de önemli. Bilim ve Teknik Dergisi'nin okuyucusu, derginin kalitesini belirleyen önemli bir unsur. Bilim ve Teknik Dergisi ile büyümüş kuşağın mirasçılarının okuyacağı bir popüler bilim dergisi için yazı hazırlamak, önemli ölçüde duyarlılık ve titizlik gerektiriyor. Ancak pratikte apayrı sorunlar, süreçler ve komik olaylar bekliyor bizleri. Ne yalan söyleyelim, okuyucularımızı bu süreçten mahrum etmeye de gönlümüz elvermiyor...

Hazırlanış Öyküsü

BİLİM VE TEKNİK, konularının seçiminden, şu anda satırlarını okuduğunuz aşamaya kadar uzun bir süreçten geçiyor.

Herhangi bir konuyu, o alanda uzman bir bilim adamının da katkısıyla çerçevelendirmek ve bunu okuyucuya sunmak bizim görevimiz. Önce bir bilim adamının, sonra okuyucunun daha sonra da bir yayıncının gözlüğünden bakıyoruz hazırlayacağımız yazıya. Bilim adamının gözlüğünden, konunun bilimselliğini, herhangi bir bilimsel hataya düşüp düşmediğimizi ve söylenebilecekların söylediklerimizden ibaret olup olmadığını sorguluyoruz. Bunda en büyük destekçimiz ise yine bilim adamları kuşkusuz. Bilimsel Danışma Kurulu'muzun yönlendirmesiyle konunun uzmanına danışıyoruz. Uzman, kimi zaman Bilimsel Danışma Kurulu'muzdan oluyor, kimi zaman onların önereceği kişilerden.

Okuyucunun gözlüğünü taktığımızda ise, yazım dil, üslup gibi unsurların yanı sıra, konunun anlaşılırlığı, popüler bir dille sunulması çıkıyor karşımıza. Bunun için elimizin altından sözlükleri, yazım kılavuzlarını eksik etmiyoruz. Kimi zaman Türkçe sözlük yazarlarına danışmamız oluyor; çünkü teknik terimler, sözlüklerde her zaman karşılık bulamıyor.

Okuyucu gözlüğünü çıkarıp yayıncı gözlüğünün takmaya geliyor sıra. Bu kez "masaüstü yayıncılık" olarak adlandırılan bir teknolojiyle karşı karşıya kalıyoruz. Burada söz sahibi kişiler ise, sanatçı yönü olan insanlar. Bilimselliğin, dil ve üslubun ardından estetik çıkıyor ön plana. İşte okuyucu bundan sonraya, yani basılıp dağıtıldıktan sonraki aşamaya tanıklık ediyor. Hemen her sayısı ayrı bir öykü olan bu serüven anlatmaya değer...

Hazırlık Aşaması

Bilim ve Teknik'in hazırlanış öyküsü konu seçimiyle başlar. Okurlarımız "Her ay bu kadar konuyu nereden buluyorsunuz?" diye sık sık sorarlar bize. Aslında, konu önerileri o kadar çoktur ki, çoğunlukla aralarından seçmek durumunda kalırız. Konular öncelikle, Araştırma Grubu üyelerinin kendi ilgi ve uzmanlık alanları doğrultusundaki önerileri olmak üzere, dünya gündemindeki önemli bilimsel ve teknolojik gelişmeler, İnternet üzerindeki güvenilir kaynaklarda yer alan araştırma konuları ile akademik çevrelerden ve okurlarımızdan gelen öneriler doğrultusunda belirleniyor. Öneri yazılar konusunda Bilimsel Danışma Kurulu üyeleri ve Yayın Danışmanı'nın da görüşleri alındıktan sonra, hazırlanacak konuların bir listesi yapılır. Böylece, öncelikle bir sonraki sayı olmak üzere en az üç sayı için derginin içeriği kabaca hazırlanır ve ortaya bir dosya kağıdına sığabilen "içindekiler" çizelgesi çıkar. Ancak, bu çizelgenin başına gelecekleden kimse emin olamaz; bu listede yer alan yazılar o kadar sık yer değiştirir ki, belli bir sıralanışın ömrü kimi zaman 5 dakikayı geçmez. Bunun en önemli nedenlerinden birisi aylık bir dergi olarak dünya gündemini izleme zorunluluğumuz, dolayısıyla son anda ortaya çıkan yeni bir gelişmeyi dahil etme gerekliliğidir. Tabii "ağır kanlı" arkadaşlarımızın yazılarını geciktirmesi de önemli bir etkendir ve onlara verilecek en büyük ceza, yazılarının yayımlanmamasıdır.

Konular belirlendikten sonra yazıların hazırlanma süreci başlar. Dergide yayımlanacak olan konuların tamamı, özel







Hazırlanacak konular üzerinde ilk çalışmalar, bir türlü son haline kavuşamayan "içindekiler" çizelgesi ve Genel Yayın Yönetmeni'mizin, iyi niyetli bir şekilde, takvim belirleme çabaları.

durumlar dışında, dergi içinde Araştırma Grubu üyeleri tarafından hazırlanır. Araştırma Grubu üyelerimiz için, kulağa oldukça yabancı bir ifadeyle, "popüler bilim yazarları" diyebiliriz. Yazarlarımızdan, dünya popüler bilim gündemini izlemeleri, kendi uzmanlık alanlarındaki güncel gelişmeleri de bunlara katarak üstlendikleri konuları basit, anlaşılır bir dille ve doğru biçimde yazıya aktarmaları beklenir. Bunun yanı sıra, hazırlamakta oldukları yazıları planlanan süre içinde teslim etmeleri de onlardan beklenenler arasındadır.

Yazıların hazırlanma sürecinde son derece titiz davranılır. Söz konusu olan, günlük yaşamın bir parçası haline gelmiş bilimsel ve teknolojik olgular ile bu konudaki yenilikler hakkında yazı hazırlamak olunca, bu titizliğin nedeni anlaşılabilir. Bu nedenle de, öncelikle, hazırlanacak her yazı için o konunun uzmanı olan bir kişi konu danışmanlığı yapar. Konu danışmanı, Bilimsel Danışma Kurulu üyelerinden ya da onların önerecekleri kişilerden olabileceği gibi, doğal Bilimsel Danışma Kurulu üyelerimiz olan Türkiye'de herhangi bir üniversitede görevli akademisyenler de olabilir. Yazılar, kapsamlarının belirlenmesinden, son halinin verildiği aşamaya kadar, herhangi bir bilimsel hata yapılmasının önüne geçilmesi amacıyla, konu danışmanının gözetiminde hazırlanır.

Yazar, konu danışmanı ile birlikte yazının kapsamını ve içeriğini belirler. Her konu; ana yazı, anayazıyı destekleyici çerçeve yazılar ve konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı görüntülerden oluşan bir paket olarak hazırlanır. Kapsamı belirlenen konu için, danışmanın da önerileri dikkate alınarak bir yandan kaynak araştırmasına girişilirken, diğer yandan çerçeve yazılar ısmarlanır. Çerçeve yazılar, ana yazıyı destekleyen ve uzman görüşlerine yer verilen yazılardır. Genellikle dergi dışından uzmanlarca yazılan bu yazıların kapsamını belirlemek için yazar, saatler süren telefon görüşmeleri yapmak zorunda kalır.

Yazının hazırlanma sürecinde, yazar, Araştırma Grubu'nun diğer üyelerinden de yararlanır. Bu, bir çeşit beyin fırtınalaması sürecidir; herkes o konu hakkındaki bildiklerini ve kafasındakileri ortaya döker, konuyla ilgili fikir üretimine katkıda bulunur. Konuyu çekici kılmak için, sözgelimi, parfüm başlıklı yazının yer aldığı sayıda parfüm vermek gibi öneriler bile gelir. Ancak, sonuçta, ayağı yere basan yepyeni fikirler dikkate alınır. Bunların sonucunda da yazar, yazısının çerçevesini boyutlandırır. Bu dönemde, dergi içinde oradan oraya koşuşturan, bilgisayar ya da telefonla bütünleşmiş insan manzaraları göze çarpar:

-İnternet bağlantısı yine mi koptu?

-Aranızda ... üniversitesinin telefon numarasını hatırlayan var mı?

-Bu bilgisayarın faresi nerede?

-Yazıma mitolojik bir anlatımla başlasam...

-... konusunda simgesel bir görüntüye ihtiyacım var, rastlarsanız lütfen bana haber verin.

-Kayıt cihazını bulamıyorum!

-Fotoğraf makinesi yine mi orada? (Orası TÜBİTAK'ın başka bir birimi)

Yazı hazırlanırken, kütüphaneler dışında başvurduğumuz en önemli kaynaklardan birisi de İnternet. İnternet üzerinde, araştırdığımız konu başlıkları ile ilgili son derece zengin sayfalar bulmak mümkün oluyor genellikle. Herhangi bir anahtar kelime üzerinden tarama yaptığımızda binlerce dokümanın arasında kayboluruz... İşte bu nedenle "İnternet bağlantısı yine koptu!" duymak istediğimiz en son cümledir. Kimi zaman da, en küçük dokümanı getirmek için, hatların dolu olması nedeniyle, saatlerce beklememiz gerekir. İşini şansa bırakmak istemeyen arkadaşlarımızdan bazıları bunun çözümünü, dergide sabahlamakta ya da sabahın çok erken saatlerinde dergiye gelerek İnternet'e bağlanmakta ararken, biraz daha "rahat" olan arkadaşlarımız, günlerce beklemeyi yeğlemiş, ancak yazıları geciktiği için bir sonraki yazılarında bu yöntemden vazgeçmişlerdir.

Araştırma Grubu üyeleri, bir yandan yazıları ile uğraşırken bir yandan da, başlarına kâbus gibi çöken koordinatörlerle uğraşırlar. Başlıca görevleri, derginin aylık yayın periyodunun aksamamasını sağlayıcı verimli bir çalışma takvimi oluşturmak ve etkin bir yazı akışı sağlamak olan koordinatörler, bu görevlerini layıkı ile yerine getirmek için kapsama alanına giren yazarların peşinden bir an olsun ayrılmamaya özen gösterirler! Koordinatörle-







Bilim ve Teknik'in Araştırma Grubu işbaşında... Fotoğrafta görünmeyenler ise ya objektifin arkasında ya da kimbilir hangi yazının peşinde.







Dizgicilerimiz, var güçleriyle önlerine yığılan yazıları yetiştirmeye çalışırken, diğer tarafta, boş bulabildiği bir bilgisayara konuşlanan yazarlar dizgi sonrası düzeltileri uygularlar.

rin bu çabalarının yetmediği durumlar da olur... Özellikle derginin basımı için takvimin yaklaştığı günlerde, o aya ait yazıların yetişmesi için, koordinatörler yazarların peşinden koştururken, Genel Yayın Yönetmeni'miz de koordinatörlerin peşinden koşturmaktadır. Bu koşuşturmaca ve Yayın Yönetmenimizin (gecenin geç saatlerine kadar süren toplantılarda) koordinatörleri yayıncılığın temel ilkeleri konusunda bilgilendirici sitem dolu konuşmaları, derginin basılıp da elimize ulaştığı ana kadar sürer.

Yazı hazırlama sürecinde, belirlenen takvime uymak yayıncılığın belki de birinci koşuludur. Yazıların zamanında hazırlan(a)mamasının pek çok nedeni olabilir. İşte sıkça karşılaşılan durumlar (mazeretler demek daha doğru):

-Çerçeve yazıyı yazan kişi yetiştiremedi. (Yazarı ikna yeteneğini kullanması önerilir.)

-Benim yazım ilk formada, daha zamanım var! (En çok başvurulan yöntemlerden biri -çünkü ilk formadaki yazılar, son ana kadar, haber niteliği yüksek olan ani bir yazıyla değiştirilme olasılığı nedeniyle bekletilir-. Bu durumda, hiç tartışmaya girilmez ve yazı bir sonraki sayıya ertelenir.)

-İnternet bağlantısı kopuktu, görüntüleri getiremedim. (Yapacak hiçbir şey yok. İnternet'i ikna edemeyiz!)

-Bahanem yok, ama bir bahane bulmak için zamana ihtiyacım var. (Bahane bulmaya harcayacağı vakti, yazısını hazırlamakta kullanması uygun bir dille anlatılır).

Yazıların hazırlanıp da kağıda dökülmesinden sonraki aşama dizgidir. Günde yaklaşık 150 000 adet tuşa basmaktan parmakları nasır tutmuş dizgicilerimiz hemen hepimizin el yazısını çözmekte de uzmanlaşmışlardır. Dizgicilerin, "uyuşturucu" yerine "uyutucu" yazılması gibi, az da olsa yaptıkları hataları düzeltildikten sonra yazı, bilimsel anlamda değerlendirilmek üzere konu danışmanına iletilerek görüşleri doğrultusunda metin üzerindeki düzeltiler uygulanır ve yazı sonlanır. Sonlanır demezimin tek nedeni aslında içimizi rahatlatmaktır. Çünkü yazı üzerinde daha yapılacak epey iş vardır. Konu danışmanından geçen yazının bir sonraki durağı, başta koordinatörler olmak üzere, dergi içinde 'dikkatli okuyucu' arkadaşlarımızdır. Bu arkadaşlarımız da, gözlerine çarpan eksiklik, hata vb varsa, metin üzerinde dü-





Çok sık olmamakla birlikte, işimizi böylesine ciddi ortamda yürüttüğümüz zamanlar da olur.

İşte Bilim ve Teknik

Bilim ve Teknik, 1994 yılı başında bir değişim yaşadı. Biçim itibariyle kimi okurlarımız tarafından başta yadırganan bu değişim, derginin boyutlarının büyümesi ve sayfa sayısının artmasının yanı sıra, yepyeni bir yayıncılık anlayışını da beraberinde getirdi. Yayıncılığı dergi yayımlarının da dışına taşırarak, popüler bilim yayıncılığı alanında birçok yeni girişime imzasını atan Bilim ve Teknik'in bugün ulaştığı düzey yadırganmaz. Her gün yüzlercesini aldığımız, bazılarını yüksek sesle ve tebessümle okuduğumuz okur mektupları ve onların dile getirdikleri bu başarının önemli bir göstergesi. Kuşkusuz, Bilim ve Teknik'in yaşça olduğu gibi, yaşı kemale ermiş insanlar değiller. Araştırma Grubu, her biri farklı meslekten, ayrı ayrı bilgi ve becerilere sahip genç bir kadro. Yaş ortalaması ise 30'un altında. Çoğu okurumuzun sıkça yanılgıya düştüğü diğer konu da, yazıları hazırlayan Araştırma Grubu üyelerinin akademik bir kariyere sahip oldukları ya da yazdıkları konunun uzmanı oldukları... Herşeyden önce vurgulanması gereken, Araştırma Grubu üyeleri olarak her birimizin ayrı uzmanlık alanları olsa da, öncelikle birer yayıncı olduğumuz; Araştırma Grubu üyelerimizin yaptığı iş "Popüler Bilim Yayıncılığı" olarak ifade edilebilir. Türkiye'de pek yaygınlaşmamış olan bu uzmanlık alanını adlandırmakta biz de zorlanıyoruz. Otobüste ya da trendeki rastlantısal yol arkadaşınızın öğrenci mi olduğunuzu, değil ise ne iş yaptığınızı sorduğunu düşünün bir... Vereceğiniz yanıtın ardından uzun bir açıklama yapmaya üşeniyorsanız, tek çıkar yol, üniversite eğitimini aldığınız mesleği söyleyip sıyrılmak. Çetin ceviz bir yol arkadaşına rastladıysanız ve ayrıntıları açıklamak zorundaysanız, bilim yazarı olduğunuzu erinde sonunda itiraf etmek zorundasınız genellikle. Tabii, özellikle genç kesimden, Bilim ve Teknik'i bunyan ve okuyan birine rastlamışsanız, göğsünüzü gere gere, kısa ve açık yanıtlar verebilirsiniz.

Araştırma Grubu olarak, hazırlamakta olduğumuz her konu için, öncelikle bizler araştırıp öğreniyoruz, sonra bir yazar olarak konuyu popüler bir dile okuyucuya aktarıyoruz. Bunu yaparken de en küçük bir bilimsel hataya meydan vermemek için, konunun uzmanlarından yardım alıyoruz. Bu noktada, TÜBİTAK bünyesinde çalışıyor olmamız, hatta Başkanlık bünyesindeki Araştırma Grupları'na bir asansör yolculuğu uzaklıktaki 6. katta yerleşmiş olmamız, büyük avantajlar sağlıyor.

Günde yüzlercesine rastladığımız, "Bana... konusunda bilgi verir misiniz?" ya da "... alanındaki gelişmeyle ilgili tez hazırlıyorum, bana kaynak gönderir misiniz?" şeklindeki mektuplara ise, ne yazık ki, çok doyurucu yanıtlar veremiyoruz. Çünkü, hazırladığımız her yazıda olduğu gibi, o konuda bilgi sahibi olmak için bizlerin de günler hatta haftalar süren araştırma yapmaya ihtiyacı var. Kaldı ki, yüzlerce okura bu şekilde yanıt vermeye kalkışsak, sizi o çok sevdiğiniz Bilim ve Teknik'ten mahrum etmek zorunda kalırız... Ayrıca, Bilim ve Teknik'in amaçlarından birisi de, okurlarımızı araştırmaya yönelmek; hazır bilgiye "konma"larına olanak vermek değil! Bilim ve Teknik olarak, böylesi istemleri olan okurlarımıza yapabileceğimiz (belki de en doğru olanı) tek şey, onlara danışmanlık hizmeti vermek, bilgi edinmek istedikleri konu hakkında







Yayın Danışmanı'mız, her konunun yazarıyla tek tek metinleri incelerken, bazı çalışkan arkadaşlarımız çoktan yeni yazılarına başlamışlardır bile.

zeltterek yazara iletirler ve metin redaksiyona girer. Redaksiyonda Türkçe açısından değerlendirilen yazının son durağı ise Yayın Danışmanı'dır. Yayın Danışmanı da metin üzerinde kendi düzeltilerini işaretledikten sonra, "başına gelmedik kalmayan" yazılara nihayet son hali verilerek rahat bir nefes alındığı düşünülür. Düşünülür düşünülmesine ama durup bir nefes almak için henüz çok erkendir. Çünkü yazının önünde, sayfa düzeni gibi bir aşama vardır...

Sayfa Düzeni

Bilim ve Teknik Dergisi, mesleksiz yayıncılığın gerektirdiği bütün teknolojik donanıma sahip. Dolayısıyla, derginin sayfa düzeni de tümüyle dergi bünyesinde, Teknik Hazırlık Ekibi tarafından hazırlanıyor.

Hazırlanan konuların içeriği konusundaki titizlik, sayfa düzeninde de gösterilir. Bu titizliğin en önemli göstergesi de, bilgisayar başında sayfa düzeni için geçirilen günler hatta gecelerdir. Yazının sayfa düzeni yapılırken, yazının ana başlığının puntosundan, kullanılacak görüntülerin seçimi, bu görüntülerin hangi büyüklükte, nereye yerleştirileceğinin karar verilmesine kadar birçok aynı bir anda düşünülür. Böylece, ortaya birden fazla alternatif sayfa düzeni çıkar ve estetik açıdan en uygun olanı seçilerek basıma gönderilir.

Hazırlanan yazıların sayfa düzenine aktarılması aşamasında, konunun yazarı ile Teknik Hazırlık Ekibi bir arada çalışır; konu başlığı, giriş spotu, çerçeve yazılar ve görüntülerden oluşan paket, öncelikle yazarın önerileri dikkate alınarak sayfaya aktarılır.

Sayfa düzeninde, dizgisi hazırlanmış olan ana yazı ve çerçeve yazılar sayfaya alınarak ortalama sayfa sayısı hesaplanır. Daha sonra, konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayan resim, fotoğraf, çizim gibi görüntüler, bir görüntü tarayıcı yardımıyla bilgisayar ortamına alınır ve sayfa üzerinde uygun yerlere, uygun büyüklüklerde yerleştirilerek kabaca bir sayfa düzeni yapılır. Bundan sonraki süreç ise, metne ve görüntülerin yerlerine sadık kalarak, sayfaların estetik açıdan düzenlenmesidir. Bu aşamada, sayfa başına düşen görüntü-yazı oranı, renk uyumu gibi estetik kaygılar söz konusudur.

Sayfa düzeni yapılırken dikkat edilecek noktalardan bir diğeri ve belki de en önemlisi, yazının, ona ayrılmış sayfaya sığmasıdır. Dikkat ettiyseniz eğer, dergideki bütün yazılar, kendisine ayrılmış sayfaya "sığmış" durumdadır; hiçbir yazı, sayfanın ortasında bitmez ya da başka bir sayfaya sarkmaz ve her yazı bir önceki yazıdan sonraki sayfanın başından başlar. Bu, kullandığımız programın sağladığı olanaklar ve Teknik Hazırlık ekibimizin becerikli elemanlarının bir ürünüdür. Ama bazen öyle yazılar vardır ki, bir türlü sayfaya sığmak istemezler ve bu gibi durumlarda yaptığımız hiçbir hile sökmez... İşte, böyle anlarda Teknik Yönetmenimizle yazar arasında uzun süren bir pazarlık gündeme gelir. Teknik Yönetmenimiz, ısrarla yazardan yazı-

araştırmayı nereden, nasıl yapabilecekleri ve kimlerle iletişime geçmeleri gerektiği konusunda yönlendirmektir.

Karşı karşıya kaldığımız bir diğer durum, "mucit" okurlarımızdan kaynaklanıyor... Çeşitli ebattaki mektuplarla, telefonla ya da bizzat dergiye gelerek başvuran, azımsanamayacak sayıda "mucit" okurumuz var. Çoğunluğu, geliştirdikleri icatlar, yeniden bulduklarını veya yanlış olduğunu kanıtladıklarını iddia ettikleri bilimsel yasalardan oluşan projeleriyle gelirler. Bu okurlarımız için bizim yapabileceğimiz tek şeyin, projelerini bilimsel ya da teknik açıdan bir süzgeçten geçirip, herhangi bir sorun olmadığı takdirde dergide uygun bir köşede yayınlamak olduğunu söylesek de, ısrarla, projelerini geliştirmeleri için bizden yerine getiremeyeceğimiz isteklerde (para, malzeme vb) bulunurlar. Ancak, şimdiye dek karşılaştığımız bu projelerin önemli bir kısmı (hatta neredeyse tümü) ya bilimsel açıdan temel yasaları ihlal eden, görmezden gelen ya da teknik olarak gerçekleştirilmesi olanaksız projeler. Su ile çalışan araba, örümcek şeklinde hareket edebilen robot gibi mühendislik harikaları yarattıklarını söyleyenlerin yanı sıra, Dünya'nın Güneş etrafında eliptik bir yörüngede değil kafasına estiği gibi hareket ettiğini ya da Einstein'in görelilik kuramının yanlışlığına dair "güçlü" kanıtları olduğunu ısrarla savunanlar yalnızca bazıları. Fakat rastladıklarımız arasında en ilginç kategoriyi oluşturanlar, önemli bir proje geliştirdiklerini iddia edip, nasıl bir şey olduğunu, bizim onlardan fikirlerini çalacağımız(!) endişesiyle bir türlü söylemeyenler.

Bunlar yaptığımız iş sırasında bizi çoğunlukla eğlendiren olaylar... Tabi hepsi bu kadarla kalmıyor, bir de kendi yaşadıklarımız var... Bilim ve Teknik, son yıllarda popüler bilim yayıncılığı alanında dergi ve popüler bilim kitaplarının dışına da taştı. Bunların arasında, radyo ve televizyon programları hazırlamak ya da hazırlanan programlara bilimsel danışmanlık hizmeti vermek, orta öğrenime yönelik popüler bilim seminerleri düzenlemek, günlük gazetelere bilim ve teknoloji sayfaları hazırlamak, fotoğraf yarışması ve anket düzenlemek, içeriği bilim ve teknoloji olan sürekli bir basın bülteni hazırlamak vb sayılabilir. Dolayısıyla Araştırma Grubu üyesi tüm arkadaşlarımız, bu tür yan etkinliklerle de uğraşıp deneyim kazandılar. Bu tür girişimler, beraberinde getirdiği yükümlülükler bir yana çok hoş anlar da yaşatmıştır bizlere. Örneğin, radyo programlarına giderken, dilimiz tutulacak diye saatlerce prova yapıp, orada bir türlü susmadığımız zamanlar çok olmuştur.

Dergi içindeki çalışmalar sırasında da, çoğunlukla farklı uzmanlık alanlarında (mecburi) becerilerimiz sergilememiz gerekiyor. Teknik ekipteki sorumlu arkadaşlar sihirli parmaklarını değdirip sayfa düzenini toparlayıncaya kadar grafikerlik işi yazının sahibine düşüyor. Ya da, yerel kaynaklı yazıların foto-muhabirliğini yapmak, o anda göze kestirilveren ve pek çoğu fotoğrafçılığa ilgisi olan arkadaşlardan birine düşüyor. Sayfa düzeni son anda tamamlanan yazıları İstanbul'a göndermek için kargoya yetiştirmek ise, herkesin iyi birer kısa mesafe koşucusu olarak yetişmesini sağladı. Dergide ağ yönetimi, bilgisayarla iletişim vb konularda da uzmanlaşmayan kalmadı gibi...

Daha pek çok şey yazılabilir kuşkusuz, ama buna sayfalarımız yetmez... Dergi içindeki çalışma ortamını ve bizleri merak eden pek çok okuyucu için, sanırız bu yazdıklarımız bir fikir verecektir.





Masaüstü yayıncılığın tüm olanaklarından yararlansak da, sayfa düzeninin günlerce sürdüğü olur. Çünkü, estetik açıdan en iyi sayfa düzenini yapmak, bilgisayarların becerebileceği bir iş değil ne yazık ki!

sını kısaltmasını isterken, yazar, binbir emekle hazırladığı yazısına el sürdürmek istemez... Ama en son çare, yazardan habersiz, Teknik Yönetmen'in yazıyı okuyarak "gereksiz ya da tekrar" olduğuna inandığı bir bölümü gizlice çıkarmasıdır ve suç ortakları da koordinatörlerdir! Şaka bir yana, bu gibi durumlara neyse ki çok tastlanmaz, çünkü yazının sayfaya sığması için yaptığımız hileler genellikle işe yarar ve yazı sayfaya sığar; tastlansa bile yazıya çok zarar vermeyecek şekilde bir bölüm aynı anlama gelecek şekilde "kısa ve öz" olarak yeniden, yazar tarafından yazılır (İtiraf etmeliyim, bu yazının da, Teknik Yönetmen in "rica"sı üzerine, bir kısmı kısaltıldı). Bunun gerçekleştirilemediği yazılar ise bir diğer sorundur. İşte, "içindekiler"in yeniden yazılmasının, yazıların dergideki yerlerinin kaydırılmasının bir diğer nedeni de böyle yazılardır.

Sayfa düzeni yapılmış yazının son hali, tekrar yazar tarafından dikkatlice kontrol edilir ve matbaaya basıma gönderilir.

Her yazının, daha doğrusu derginin tamamının, bir prova baskısı ya da ozalit adını verdiğimiz basım öncesi son aşaması matbaa tarafından, yazıyı (bu kez gerçekten) son defa kontrol etmemiz için dergiye gönderilir. Ozalit ya da prova baskıda, öncelikle görüntülerin yerleri ve ölçülerinin doğru olup olmadığı, yani matbaaya gönderdiğimiz sayfa düzeninin aynen uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilir. Bu çıktılar, mavi rengin zihin açıklığı verdiğinin bir delili, Yazısındaki hataları, pırıl pırıl bilgisayar çıktılarında (nedense) göremiyorken, yazar, bu bulanık, mavi ozalit baskılarda binbir düzeltme keşfeder çoğunlukla. Önemli bir hata durumunda matbaadan yeni bir ozalit daha istenir, eğer hata yoksa onay (basıla) verilerek baskıya girmesi sağlanır. Ozalit ya da prova baskı aşamasında bir de, yeni denediğimiz baskı türlerinin sonucuna görürüz, eğer bu deneme başarısızsa yenisini göndererek en iyi sonucu alana dek baskıyı bekletiriz... Tahmin edebileceğiniz gibi, matbaa sorumluları bu durumdan epey dert yanıyorlar. Ancak, bizim bu titiz yaklaşımımız konusunda oldukça hoşgörülü davrandıklarını itiraf etmeliyiz.

Dergi içinde yer alacak bütün yazılar bu şekilde hazırlandıktan sonra, sıra derginin kapağının hazırlanmasına gelmiştir. Kapak, derginin estetik açıdan üzerinde en çok uğraşılan kısmıdır.

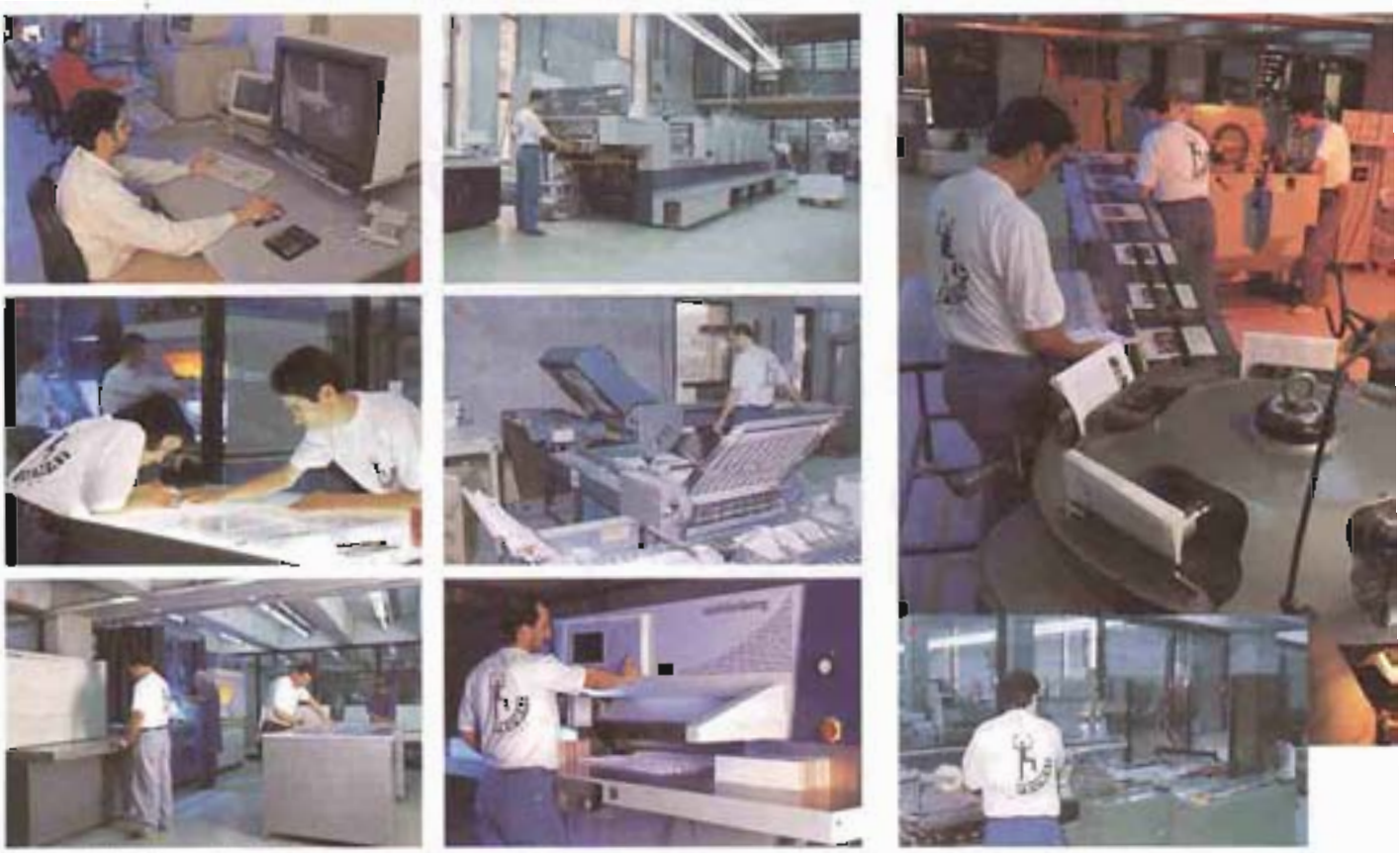
Başta anlattığımız konu seçimi ve içindekilerin hazırlandığı aşamada belirlenen kapak konusu için, teknik açıdan en uygun görüntüler seçilerek kapak üzerinde ilk tasarımlara başlanır. Her bir görüntü (bazen de kendi hazırladığımız illüstrasyon, montaj vb) için kapakta yer alan yazıların ve kapak fonunun renk uyumu göz önünde tutularak çok sayıda kapak tasarlanır. Bu aşamada, Sanat Yönetmeni, Teknik Yönetmen, Genel Yayın Yönetmeni ve Araştırma Grubu üyelerinin görüşleri doğrultusunda, renk uyumu ve grafik açısından en iyi sonuç alınacağı düşünülen kapağa karar verilir. Baskı için derginin diğer formalarından ayrı olarak gönderilen kapağın, bir ya da birkaç prova baskısı alınarak en uygun kapak için onay verilir ve derginin bize ayrılan bölümü sona erer; kalanı artık matbaanın işidir...

Ve Basılıyor...

"Bilim ve Teknik nasıl hazırlanır?" sorusunun yanıtı kısaca böyle .. Peki Bilim ve Teknik nasıl basılır?

Bilim ve Teknik, İstanbul'da bulunan özel şirkete ait bir matbaada basılıyor. Bunun en önemli nedeni, böyle bir dergiyi basmak için yeterli teknik donanıma sahip matbaanın Türkiye'de az bulunmasıdır. Matbaanın seçimi ihale ile yapılmış ve İstanbul'daki bir özel şirket kazanmıştır. TÜBİTAK'ın matbaası ise böyle bir baskı yapabilecek donanıma sahip değil ne yazık ki.

Derginin basım süreci, iki aşamada gerçekleşir; birisi grafik ayırım ve film, diğeri ise matbaada düz ofset baskı aşaması. Matbaaya disketler halinde gönderilen yazılar ve orijinal görüntüler, öncelikle film ünitesine gider. Burada görüntüler, özel bir tarayıcı ile taranarak görüntü işleme teknolojisi alanında geliştirilmiş, yüksek kapasiteli bilgisayarlara aktarılır. Burada, görüntü üzerindeki yazılar ve görüntü hataları temizlenir. Görüntülere özel efekt verilmesi, çeşitli renk ve ışık ayarlamaları gibi teknik işlemler burada yapılır, sonra da, görüntüler sayfa düzenindeki yerlerine yerleştirilir (Bu özel tarayıcılardaki saydam silindirler oldukça pahalı olmalı ki, renk ayırımının yapıldığı ajansa yaptığımız bir ziyaret sırasında, masaya özenle yerleştirilmiş bu silindirler üzerinde gezinen meraklı parmaklarımız, görevlilerin yüreklerini ağzına getirmişti). Hazırlanan bu sayfaların her birinin kırmızı, sarı, mavi ve siyah renk olmak üzere 4 ayrı renk için ayrı filmleri alınır. Renk ayırım işleri biten sayfalar, yine bilgisayar ortamında her biri 16 sayfadan ibaret olan formalar halinde düzenlenerek, 8 sayfa ön yüz, 8 sayfa da arka yüz olacak şekilde bir doküman içerisine yerleştirilir (ya da yayıncılık terimiyle: "montajlanır"). Montajı tamamlanan formalardan, her bir renk için (kırmızı, mavi, sarı ve siyah) ayrı ayrı film alınır. Her tabaka için bu 4 ayrı renkli film üst üste getirilerek



Bilim ve Teknik'in matbaa öyküsü: 1) Film aşaması, 2) Ozalit ya da prova baskı için hazırlık, 3) Kalıp hazırlama ünitesi, 4) Baskı aşaması, 5) Kırım makinesi ile katlama işlemi, 6) Harmanlama ve kapakların takılması, 7) Derginin boyutlarına göre kesilmesi, 8) Poşet ve paketleme.

yani renkler birleştirilerek görüntü tamamlanır. Bu formalardan ozalit ya da prova baskılar alınır ve bunlar dergi şeklinde katlanarak bir maket elde edilir. Bu maket, derginin baskı öncesi son şeklidir. Daha önce anlattığımız gibi, bu ozalit ve prova baskılar, dergi teknik sorumluları ve yazar'arca son kez kontrol edildikten ve aksaklıklar giderildikten sonra basıma geçilir.

Basıma onay verilen formalar, matbaada kalıp ünitesine ulaşır ve burada her bir renk için hazırlanan montajların yazı ve görüntüleriyle, özel emülsiyonlu çinko kalıpları çıkarılır. Hazırlanan çinko kalıplar, baskı makinesindeki her renk için ayrı olan ünitelere bağlanır. Kalıplar bağlandıktan sonra, renk ayarı için belli bir miktar deneme baskısı yapılır ve en iyi sonuç alınan örnekte baskı makinesi, otomatik baskıya alınarak baskıya başlanır. Bu aşamada saatte 15 000 tabakaya baskı yapılmaktadır. Bir seferde tabakanın ön tarafındaki 8 sayfa basılır, daha sonra arkası çevrilerek diğer 8 sayfa basılarak 1 forma tamamlanır. Bilim ve Teknik, 7 formadan oluşuyor ve tüm bu işlemler 7 forma için tekrarlanıyor.

Bu şekilde baskısı tamamlanan formalar, matbaanın müceltlhanesine gelir; burada kırım makinesi adı verilen bir makine ile basılı tabakalar yani formalar, birkaç kez ikiye katlandıktan sonra 16 sayfalık 1 forma elde edilir.

Harmanlama adı verilen bir işlemle de, derginin sayfa numarasına göre bu formalar üst üste getirilir. Harmanlanan, yani sayfa numarasına göre birleştirilen dergi formaları, cilt işleminin yapıldığı makineye yerleştirilir. Buradan öncelikle, formaları birleştirilerek oluşturulan, derginin sırt kısmı kesilir ve tutkallanarak kapakları yerleştirilir. Kapakları takılan dergiler, bıçaklara giderek dergi boyutlarına göre tek tek kenarları kesilir ve dergi son şekliyle ortaya çıkar.

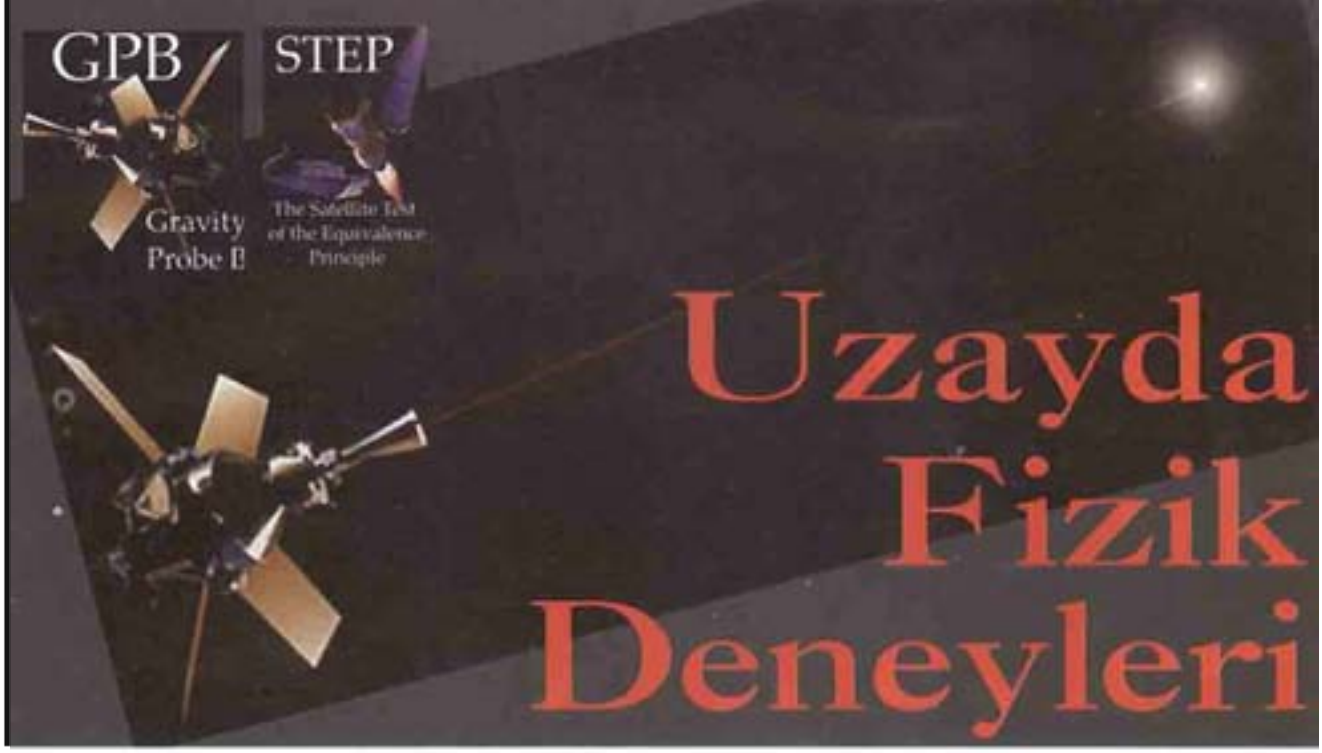
Baskısı tamamlanan 75 000 adet dergi, yine bir makine yardımıyla tek tek poşetlenir ve dağıtımı verilmek üzere bayilerin sipariş miktarına göre, ayrı ayrı paketlenerek dağıtım şirketine teslim edilir. Aboneler için ise, tek tek ad ve adreslerinin yazılı bulunduğu etiketler dergilerin üzerine yapıştırılır ve dergiler postalanır..

İşte, Bilim ve Teknik, her ay tüm bu aşamalardan geçerek elinize ulaşıyor. İçeriği zengin ve görsel açıdan doyurucu bir dergi hazırlamak gerçekten zor. Bu arada bazı hatalar da yapmıyor değiliz. Ancak, bu yazıyı okuduktan sonra, ufak tefek de olsa bu tür hatalarımızı hoşgöreceğinizi umuyoruz.

Hazırlanıp biten her sayı, yeni bir sayının da başlangıcıdır aynı zamanda. Siz bu yazıyı okurken, Bilim ve Teknik ekibi, Aralık hatta Ocak sayısı için hazırlıklarını sürdürüyor olacak. Ben de şimdi rahat bir nefes alıp, yeni yazıma başlayabilirim artık!

İlhami Boğdaya





Uzayda Fizik Deneyleri

UZAY BİLİMİ, tüm insanlığın yararına. Güneş'i, Güneş Sistemi'ni, galaksiyi ve Evreni keşfediyor ve anlamaya çalışıyor. A.B.D. Ulusal Bilimler Akademisi ve Uzay Bilimi Kurulu'nun 1994'te yayınladığı "21. Yüzyıl İçin Uzay Bilimi" başlıklı rapor bu tümceyle başlıyor. Burada dile getirilenler, bilim çevrelerinin, genelde de tüm sivil toplum kesimlerinin, uzay çalışmalarının başlangıcından beri özlemini duyduğu yeni bir dönemin başlangıcı için önemli işaretler içeriyor. Bugüne değin, soğuk savaşın etkisiyle, süper güçler arasında bir "ilkler yarışı" biçiminde başlayıp, silahlanmayı yerküre sınırlarının dışına sürükleme noktasına kadar getiren uzay çalışmaları, tam anlamıyla temel ve uygulamalı bilimlerde ilerleme, dolayısıyla da insanlık yararına olan bir çerçeveye oturtulabilecek mi? Şimdiye kadar askeri ve ticari amaçlı uçuşların gölgesinde gelişimini güçlükle sürdürebilen birkaç büyük bilimsel proje, umulduğu gibi yakın gelecekte ön plana çekilebilirse, bu soruya "evet" yanıtını vermek kolaylaşacak. NASA'nın uzay çalışmaları programında izlediği politikalar bugünkü seyrine devam edebilirse, önümüzdeki birkaç yıl içinde, 30 yıldır beklemede tutulan iki dev fizik projesi GP-B ve STEP'in gerçekleştiğini görebileceğiz.

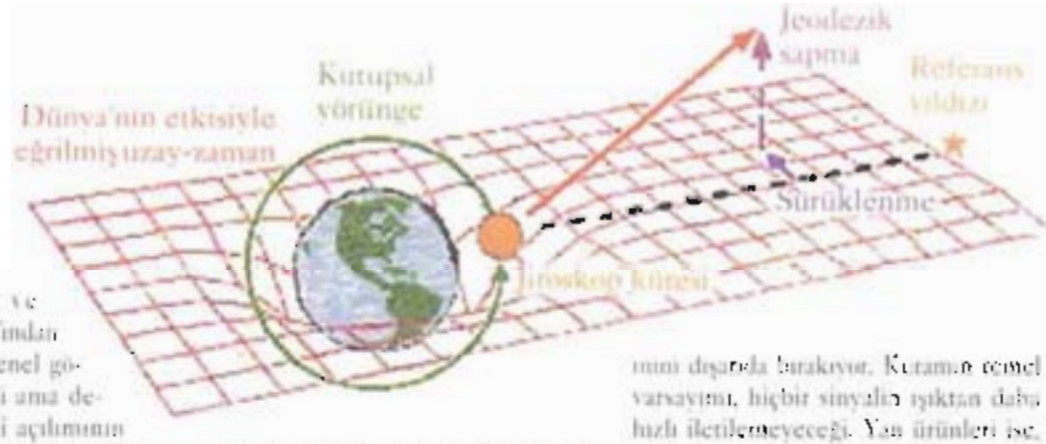
Çağdaş anlamıyla temel fiziğin çalışma alanı ve yöntemleri uzay biliminin kuşkuyla çakışıyor. Uzay hakkında bildiğimiz şeylerin önemli kısmını Yuri Gagarin, Neil Armstrong gibi uzay kaşiflerinden çok, Albert Einstein, Stephen Hawking gibi fizikçilere borçluyuz. NASA gibi büyük uzay araştırmaları kuruluşlarının, uzay ve içerdiği madde türleri hakkında doğrudan gözlemle keşfedemediği pek çok olgu CERN gibi parçacık fiziği araştırmaları kuruluşlarında ortaya çıkarılıyor. Çoğu keşif, ilkin üniversite amfilerinde kuramsal olarak gerçekleştirilip, uygulamalı fizikçilerin bunları laboratuvara taşıması zaman alırken, uzay araştırmacıları gelişmelere hiç ayak uyduramayabiliyor. Bunun aslında yoktandır farkında olan NASA gibi kuruluşlar, uzay ve zamanın doğasına ilişkin, Büyük Patlama, genel ve özel görelilik gibi kuramların uzayda sınanması konusunda öncülüğü yavaş yavaş ele geçirmeye başladı bile. "21. Yüzyıl İçin Uzay Bilimi" başlıklı rapordan şu paragraflar da bunun delilleri: "Biz insanlar, kökenimiz, varlığımız ve kaderimizi anlama ve tartışma yeteneğine ve ayrıcalığına sahibiz. Yüzyıllar boyunca gökyüzüne bakıp Güneş'in, Ay'ın, gezegenlerin ve yıldızların hareketlerini izledik ve tüm bunların ilişkisi ve Evren hakkında düşündük, durduk.

Tarih boyunca, bilim adamları doğanın karmaşık yapısına ilişkin pek çok gerçeği kayda değer, hatta beklenmedik keşifleriyle ortaya çıkardılar. Örneğin, şimdi artık biliyoruz ki, Evren, Büyük Patlama adıyla tanımlanan bir olayın sonucu doğmuştur. Bizler sayısız galaksiyle dolu, genişleyen bir Evren'in tek bir galaksisinin içinde yer alan Güneş Sistemi'nde yaşıyoruz; bedenimiz Büyük Patlama sırasında ortaya çıkan parçacıkların oluşturduğu atomlardan yapılmıştır, vb... Bunlar geçmiş nesiller için hayal edilemeyecek düşüncelerken, şimdi birer gerçek olarak görülüyorlar.

Süregiden bilgi arayışımızın temelinde, tüm evrenin varoluşunu belirleyen, doğanın temel kuvvetlerinin açığa çıkarılması yatıyor. İşin en heyecan verici yönü ise, Dünya için geçerli olan temel kuvvetlerin, gözlemlenebilir evrenin en uzak köşesi için de geçerli oluşu. Kozmik olgular hakkındaki keşiflerimiz, temel kuvvetleri ve doğa yasalarını, Dünya'daki hiçbir laboratuvarın sağlayamayacağı kadar sıcak, soğuk, yoğun ve uzay koşullarında sınamamızı sağlıyor".

Yukarıdaki paragrafta dile getirilen, Dünya sınırları dışında test edilmesi gereken "dünyevi" kuramlardan en önemlisi "genel görelilik". Einstein tarafından ortaya atılan ve tüm olguların açıklanmasında bilinen en yetkin kuram olarak kabul gören bu kuramın, kütle çekimi, eşdeğerlik gibi açılımlarının somut deneylerle kanıtlanması, yörüngede yapılacak bir kaç deneye bağlı. 30 yıldır beklenilen bu deneyler, GP-B (ing. Gravity Probe-B, Kütleçekim Aracı-B) ve STEP (ing. Satellite Test of Equivalence Principle, Eşdeğerlik İlkesi Uydu Testi) adlı birleşik projelerle, 2000 yılına doğru gerçekleştirilecekler. Bunlarla, son yüzyılların en önemli fiziksel deneylerinin yapılacağı şimdiden kesin.

Genel Görelilik Sınavda



GP-B aracı, NASA ve Stanford Üniversitesi tarafından geliştirilen, Einstein'ın genel görelilik kuramının, önemli ama deneyle kanıtlanamamış iki açılımının test edilmesi amacıyla hazırlanılmış bir jiroskop düzeneği. Deneyde, Dünya'nın dönme ekseninin bulunduğu düzlem üzerinde, yaklaşık 640 kilometre yükseklikteki yörüngeye oturtulan bir uzay aracındaki 4 duyarlı jiroskopun spin (dönme) doğrultularındaki küçük sapmalar ölçülecek. Jiroskopların dış etkilerden o denli yalıtılması tasarlanıyor ki, oluşturulan düzenek kusursuz bir uzay-zaman gözlem çerçevesi olacak. Bu düzenekle, uzay ve zamanın Dünya'nın varlığıyla nasıl eğrildiğini, daha da önemlisi, Dünya'nın ekseni etrafında dönüşüyle, kendisini çevreleyen uzay-zamanı nasıl daha da büktüğünü (veya sürüklediğini) anlamak mümkün olabilecek. Dünya ele alındığında zayıf olan bu etki, doğa ve evrendeki maddenin yapısı hakkında önemli bilgiler içeriyor. GP-B, NASA tarafından yürütülen programlar içinde, üzerinde en yoğun olarak ve derinlemesine çalışılanı. 30 yılı aşkın süredir bu projeye katılan seçkin fizikçilerin ve mühendislerin çalışmaları sırasında pek çok önemli yan ürün verilmiş. Dönen bir süperiletkenin London momentini ilk kez ölçen, manyetik akının etkisini gidermek için süperiletken torba yöntemini ilk kez deneyen ve benzeri pek çok fizik deneyine imzasını atan bu ekip olmuş.

Aradan geçen yaklaşık onca yıldan sonra, Einstein'ın genel görelilik kuramı neden sınanıyor? Bunun yanıtı, uzay, zaman ve kütleçekimini bir kuramda toplayan, karadelikler ve genişleyen evren gibi olguları tanımlayan gelmiş geçmiş en akılcı yöntem olmasına karşın, en az sınanıp kanıtlanabilmiş teori oluşunda yatıyor. Genel göreliliği, fiziğin diğer kuramlarıyla bağdaştırmak güç olduğu gibi, kuram kendi yapısında da tartışmalar içeriyor. Yaşamı boyunca bunun sıkıntısını çeken Einstein da, kuramını geniş'etmeye ve fiziğin bir başka alanı, elektromanyetizmayla bütünleştirmeye uğraşmış. Çağdaş fizikçiler de kuramı genişletmeye ve netleştirmeye uğraşırken, var olandan daha büyük çelişkilere yol açmışlar.

Einstein'ın da laboratuvar testinden geçmesinin zamanı artık geldi. E= mc² formülüne inanmayan var mı? Herhalde yoktur!... Bu görecil, tüm görelilik çalışmaları ele alındığında, bütünüyle bağlayıcı ve belirleyici olmadığı halde, herkese tanıdık geldiği için, fizik eğitimi almayanlarca görelilik kuramının özeti olarak biliniyor. Görelilik bile tek başına belirleyici bir başlık olmayıp, "özel" ve "genel" olmak üzere ikiye ayrılıyor. Özel görelilik, uzay ve zaman kavramını bir arada yoğurabilirken, kütleçekimini dışarıda bırakıyor. Kuramın temel varsayımı, hiçbir sinyalin ışıktan daha hızlı iletilemeyeceği. Yan ürünleri ise, ünlü E=mc² formülü, kütle ve zaman ölçümlerinin gözlemciye göre farklılığı vb. Tüm bu sonuçlar parçacık hızlandırıcıları ve nükleer enerji reaktörlerinde hergün tekrar tekrar kanıtlanıyor.

Genel göreliliğe gelince, işler biraz karışıyor. Bu, kütleçekimini açıklayan bir kuram ve Einstein'a epey soğuk ter döktürdüğü belli oluyor. Hiçbir sinyal ışıktan hızlı ilerleyemiyor olmalıyken, Newton'un kaya gibi sağlam görünen kuramına göre kütleçekimi gecikme olmaksızın sonsuz uzaklıkları katediyor olmalı. Bu durumu açıklamak için Einstein, 1916 yılında yeni bir kuram ortaya koymuş: Kütleçekiminin bir kuvvet değil, uzay ve zamanı etkileyen bir alan olarak ele alınması gerektiği. Bize Güneş çevresinde eliptik bir yörüngede dönüyormuş gibi görünen gezegenler, aslında, uzay-zaman eğriliğinde, en kısa yol (jeodezik) üzerinde ilerliyor olmalıydı.

Bu kuram ve Newton'un klasik yaklaşımı, Güneş Sistemi sınırlarında ele alındığında, sonuçları bakımından hemen hemen farksızdılar. Genel görelilik, ancak kozmik ölçeklerdeki olgular ele alındığında veya kara delikler gibi çok yoğun cisimlerin yakınlarında farklı sonuçlar doğurur. 1916'da Einstein, ancak üç küçük potansiyel olarak belirleyici özellik öne sürebilmişti. Sırasıyla: Merkür'ün, Güneş çevresindeki dolanımı sürecinde, Güneş'e en yakın olduğu noktanın konumu, belli bir zaman dilimi sonrasında, aynı düzlem üzerinde Newton'un hesapladığından küçük bir açı farkıyla kayması; Güneş'in dış çeperine yakın konumdaki yıldızların gözlemlendikleri nokta, asıl konumlarına göre bir miktar dışa kayması; bir yıldızı terk eden ışık ışının rengi hafifçe kırmızıya kayması. Bu üç özellik, aradan geçen 40 yıl boyunca hiçbir zaman yeterince duyarlı biçimde kanıtlanamadığı gibi, olası sebeplerinin arasında genel göreliliğin önerdiklerinden başkaları da eklendi.



GP-B aracının önemli kısmını, deney araçlarını mutlak sıfıra yakın sıcaklıkta tutan Dewar şişesi oluşturuyor. Uydu, genel olarak çok sade bir tasarıma sahip. Bu sonuca, on yıllarca süren çalışmalara katılan bilim adamı ve mühendislerin üstün becerileriyle ulaşılabilmiş.

Aradan geçen süre içinde gerçekleştirilebilen deneyler çoğunlukla, deyim yerindeyse "genel göreliliğe nihai olmasa da destekleyici nitelikte kanıt oluşturmaya" yönelikti. Bu deneylerde, genel göreliliğe alternatif, aynı alandaki, farklı savlar içeren kuramların geçersizliği gösterildi. Buna örnek olarak, Nordtvelt etkisi deneyi gösterilebilir. Bu, Newton ve Einstein kuramlarının dışında varsayımsal etkiye göre, Dünya ve Ay arasındaki uzaklığın, Güneşin çekim alanı etkisinde 28 günlük bir periyotta değişmesi gerekiyor. Bu etki, Apollo aracıyla Ay'a giden astronotların yerleştirdiği aynaların yardımıyla duyarlı lazer ölçümleri yapılarak çürütüldü. Bu sayede, genel göreliliğe rakip çoğu kuram iflas etmiş oldu. Yine de alternatif kuramların çürütülmüş oluşu, genel göreliliğin kesin haklı olduğunu kanıtlamaya yetmiyor.

GP-B projesi, genel göreliliğin en temel önermelerini, duyarlı jiroskoplar yardımıyla kesin olarak kanıtlamayı hedefliyor. İlk olarak 1852 yılında J. B. L. Foucault tarafından kullanılan jiroskop, serbest olarak dönen bir volan yardımıyla Dünya'nın dönüşünü araştırmak için hazırlanmıştı. O günden beridir jiroskopların pek çok çeşidi üretildi ve özellikle navigasyon konusunda bugüne kadar kullanılageldi. GP-B için tasarlanan jiroskoplar, tipik bir silindirik volandan değil, vakum ortamında elektriksel bir yatak üzerinde döndürülen kusursuz kürelerden oluşuyor. Tüm jiroskop sistemlerinde olduğu gibi bunda da temel yaklaşım, dış etmenlerden yalıtılmış, dönen bir düzeneğin ekseninin uzayda sabit bir doğrultuyu göstereceği ilkesine dayanıyor. Ancak "uzayda sabit bir doğrulta" kavramını biraz açmak gerekiyor... Newton için açıklama oldukça basitti: Uzay ve zaman değişmez ve mutlak olduğu için bu, basit anlamda bir doğrultuydu. Buna göre, ekseni belli bir yıldıza doğrultulan bir jiroskop, bu konumundan sapmadan sonsuza kadar dönmeliydi. Einstein ise böyle düşünmüyor. Ona göre, uzay-zaman eğridir ve üstelik, hareket eden madde tarafından eğriliği değiştirilebilir. Dünya yörüngesindeki bir jiroskop iki önemli sürecin etkisi altındadır: sürüklenme ve jeodezik etki. Bu iki süreç, jiroskopun spin doğrultusunu sürekli değiştirir.

1918 yılında, Einstein'ın genel görelilik kuramını formüle etmesinden iki yıl sonra, W. Elnse ve H. Thirring, bu kurama göre, dönen büyük bir kütlenin, çevresindeki uzay ve zaman eğriliğini de yavaşça sürüklemesi gerektiğini hesaplamıştı. O sıralarda böyle bir yargının deneysel yoldan gösterilmesi hayal bile edilemiyordu. 1959 yılında Stanford Üniversitesi'nden Leonard Schiff (ve bundan habersiz olarak A.B.D. Savunma Bakanlığı'ndan. George Pugh) yörüngeye oturtulmuş bir jiroskop önerisini getirinceye kadar bu durum değişmedi. Schiff'in hesaplarına göre, 640 km yükseklikte bir kutupsal yörüngeye oturtulan bir jiroskopun doğrultusu, Dünya ile birlikte yılda 42 milli ark-saniyelik bir açıyla dönmeliydi. Bugüne kadar gözlemlenemeyen bu önemli etki, GP-B projesi yürürlüğe girdiğinde %1'den düşük bir hata payıyla test edilebilecek.

Jiroskopun spin doğrultusuna etkilemesi beklenen bir diğer, belki çok daha önemli etki, "jeodezik etki". Jeodezik etki, 1916 yılında W. de Sitter tarafından ortaya atılmış. De Sitter, Dünya-Ay sisteminin Güneş çevresindeki karmaşık hareketinde küçük bir göreli sapma olması gerektiğini öne sürmüş. Bu etki, 1988 yılında bir ölçüde gözlemlenebilmiş. Bir jiroskop için hesaplanan jeodezik etki, yörünge düzlemine göre, doğrultusunda 6 600 yılda bir milisaniye sapma öneriyor. Bu, görellik ölçütleriyle oldukça yüksek bir sapma. GP-B, bu etkiyi 10 000 de 1 duyarlıkla hesaplayacak ki, bu genel görelilik tarafından öne sürülmüş bir etkinin en duyarlı hesabı olacak.

GP-B üzerinde 4 jiroskop ve Orion takımyıldızındaki bir tekil yıldız olan Rigel'e doğrultulmuş bir referans teleskopu taşıyacak; kutupsal yörüngesinde, jiroskopların spin eksenleri de Rigel'e dönük olacak. Bu, bugüne kadarki genel görelilik testlerinden farklı olarak, dolaysız gözleme dayalı bir fizik deneyi olacak. Deney süreci bütünüyle denetim altında tutulabileceğinden, dış etmenler, alışıldığı gibi hesaplama yoluyla sonuçlardan çıkarılmak yerine bütünüyle uzak tutulabilecek.

Yörüngede Deneyin Sihirli Dünyası

Sürükleme etkisi, Dünya ele alındığında küçükse de, vaat ettikleri büyük. Uzak kuasarlarda büyük boyutlarda enerji açığa çıkaran süreçleri yönlendiriyor olma olasılığı olan bu etki, tuhaf bir varsayımı, Mach ilkesini de açıklayabilir. Tüm bunların ötesinde, "Büyük Bütünleşmiş Kuram"ın anahtarını da taşıyor olabilir. Bütünleştirme, günümüzde kuramsal fizikçilerin önünde duran en büyük hedef. Kütleçekimi, şiddetli nükleer kuvvetler ve elektro-zayıf kuvvetler bir çatı altında toplanabilmeli; ama nasıl? Şimdilik spekülasyon düzeyinde olsa da, bunun anahtarının genel görelilik kuramının "düzeltilmesinde" yattığı öne sürülüyor. Nobel ödüllü sahibi C. N. Yang'ın ifadesiyle, bu düzeltme, "bir biçimde spin ve dönme konusunda" yapılmalı. "Einstein'ın genel görelilik kuramı karşı konulamayacak güzellikteyse de, düzeltilmeyi gerektiriyor... Bu düzeltme, alışılmış deneyler-

Genel Görelilik, Kütleçekimi ve Eşdeğerlik Kronolojisi

1640: İsmael Bullialdus ters kare kuvvet yasasını öneriyor.

1665: Isaac Newton Ay hareketini inceleyerek ters kare kuvvet yasasını ortaya koyuyor.

1684: Isaac Newton, ters kare kuvvet yasasına göre incelendiğinde, gezegenlerin hareketlerinin Kepler yasasını uyacağını göstermiyor.

1798: Henry Cavendish evrensel kütleçekimi sabiti G'nin değerini hesaplıyor.

1845: Urbain Leverrier, Merkür'un yörüngesindeki bir akındaki sapmanın değerini hesaplıyor.

1876: William Clifford, maddenin hareketinin uzayın geometrisindeki değişikliklerin sonucu olabileceğini öne sürüyor.

1882: Simon Newcomb, Merkür'un yörüngesindeki sapma değerini farklı hesaplıyor.

1889: Roland von Eötvös, burulum terazisi ile, G sabitini bir milyarda birlik duyarlıkla hesaplıyor.

1893: Ernst Mach, Mach ilkesini öne sürerek, Newton'un mutlak uzayına ilk alternatifi oluşturuyor.

1905: Albert Einstein, özel görelilik kuramını tamamlıyor.

1907: Albert Einstein, eşdeğerlik ilkesini oluşturuyor ve bunu kullanarak, bir yıldız terk eden ışık ışınının kırmızıya kayacağını öngörüyor.

1915: Albert Einstein, genel görelilik kuramını tamamlıyor.

1918: J. Lense ve Hans Thirring, genel göreliliğe göre, jiroskopların gravitomanyetik sapmasını öngörüyor.

1922: Roland von Eötvös D. Pekár ve E. Fekete'nin de yardımıyla, burulum terazisini bu kez eşdeğerlik ilkesini sınamak amacıyla kullanıyor.

1937: Fritz Zwicky, galaksilerin kütleçekimsel mercekler gibi davranmaları gerektiğini açıklıyor.

1937: Albert Einstein, Leopold Infeld ve Banesh Hoffmann, genel göreliliğin jeodezik denklemlerinin kendi alan denklemlerinden çıkarılanabileceğini gösteriyor.

1957: John Wheeler, klasik genel göreliliğin, tedirgin bir sınırda çökeceğini ve kuantum çerçevenin gerekliğini açıklıyor.

1960: Robert Pound ve Glen Rebka, eşdeğerlik tarafından öngörülen kütleçekimsel kırmızıya kayma'yı, yüzde birlik hata payıyla test ediyor.

1962: Robert Dicke, Peter Roll ve R.Krotov, burulum terazisi ile, eşdeğerlik ilkesini 100 milyarda birlik hata payıyla test ediyor.

1968: Kenneth Nordtvelt, eşdeğerlik yasasının ötesi bir açıdan Ay ve Dünya'nın, Güneş'in kütleçekim alanındaki hareketleri incelenerek yakalanabileceğini öngörüyorsa da, daha sonra bunun aksi gösteriliyor.

1976: Robert Vessot ve Martin Levine, kütleçekimsel kırmızıya kayma'yı yaklaşık, yüzde 0.007 duyarlıkla gözlemliyor.

1979: Dennis Walsh, Robert Carswell ve Ray Weymann, kütleçekimsel bir mercek gibi görev gören Q0957 kuasarını keşfediyor.

1982: Joseph Taylor ve Joel Weisberg, ikili pulsar PSR1913+16'daki enerji yitimi hızını hesaplayarak, bunun genel görelilik formülasyonuyla, yüzde beşlik bir hata payıyla uyum içinde olduğunu gösteriyor.

le ilintili olmayacak, çünkü, bu deneyler maddenin spin konusuna el atmıyor. Standford deneyi, doğrudan spinle ilgilendiği için çok ilginç. Bu deneyin, Einstein'ın kuramıyla çelişik sonuçlar vermesine şaşırmazdım bile."

GP-B ile yörüngeye gönderilecek jiroskopların saatte 10^{-11} dereceye kadar duyarlı referans sistemleri oluşturmaları bekleniyor. Bu, bilinen en duyarlı navigasyon sisteminin bir milyon katı duyarlı bir düzenek gerektiriyor. Alışılmış navigasyon sistemlerinde, olası hatalar hesaplanır ve gözlem sonuçlarından çıkarılır. GP-B'de böyle bir yöntem izlemek doğru olmazdı. Kullanılacak jiroskopların mutlak (veya ona yakın) kusursuzlukta olmaları gerekiyor. GP-B ortamının yerdeki navigasyon sistemlerine göre büyük avantajları var. Uzay, bir jiroskop için istenilen tüm koşulları sağlıyor: ağırlıksızlık, havasız ortam ve mutlak sıfıra yakın sıcaklık.

Schiff'in ortaya attığı etkilerin gözlemlenmesi için bir jiroskop ve bir uydudan fazlasına gereksinim var. Jiroskopun dış etmenlerden bütünüyle yalıtılması gerekiyor. Bu arada, jiroskopun spini etkilenmeden, spin doğrultusu 0.1 milisaniye duyarlıkla kadar ölçülebilmeli. Ayrıca, güvenilir bir gözlem çerçevesine gereksinim var. Referans olarak bir yıldız kullanılacaksa, bu yıldız yeterince parlak olmalı ve uzay boşluğunda göreli hareketi çok iyi tanımlanmalı. Sürüklenme ve jeodezik etkilerin sonuçları etkin bir veri işleme yöntemiyle ayrı ayrı hesaplanabilmeli vb.

Kavramsal tasarım açısından GP-B oldukça sade bir araç. Merkezde, 50 cm uzunluğunda taşıyıcı bir kuvars blok bulunuyor. Bu bloğun üzerinde dört jiroskop, referans teleskopu ve sürüklenmesizlik kontrol kütlesi var. Tüm bu düzenek, yaklaşık üç metre uzunluğunda, yüksek vakum altında silindirik bir kap içine yerleştiriliyor. Bu kap ise, yaklaşık 1000 litre süperakışkan helyumla dolu dev bir Dewar şişesine konuyor. Dewar şişesi, içiçe iki duvarının arasındaki hava boşaltılmış, ısı yalıtıcı bir kap. Bu sayede, aracın iki yıl boyunca, mutlak sıfırın 1.8 Kelvin üzerine kadar sıcaklıkta tutulması mümkün. Dewar şişesinin çevresi ise, süperiletken kurşun zarla kaplı. Bu, aracın iç kısmının Dünya'nın manyetik etkisinden neredeyse tümüyle korunmasını sağlıyor. Böylece, jiroskoplar: (1) düşük sıcaklıkta, (2) düşük basınçta, (3) düşük manyetik alanda, (4) düşük çekim alanında tutulabiliyorlar ki, bu, GP-B'nin 7 sihirli "sıfıra yakın"ının dördünü oluşturuyor. Kalan üçü, jiroskop volanıyla ilgili...



20. yüzyılın başlarında yapılmış tipik bir navigasyon jiroskopu ve volanı. Bu tip jiroskoplarda, volan, kol gücüyle yüksek devir hızlarına çekilir ve volan eksenini tutan düşük sürtünmeli bağlantıları sayesinde bu hız uzun süre korunabilir. Açısal momentumun korunumu ilkesine göre çalışan jiroskopların dönme ekseninin doğrultusu, her yönde serbest dönmeye izin veren çerçeve döndürülse de korunur. Böylece eksen ilk hareketin verildiği anki açısında kalır. GP-B'de kullanılacak olan jiroskopların volanları kusursuz kuvars küreler den yapıldığı ve bunlar tümüyle sürtünmesiz ortamda döndükleri için, sözü edilen etki iyice sağlamlaşır. Bu sayede, jiroskopların eksen doğrultusunda, genel görelilik kuramında açıklanan sebeplerden dolayı hafif bir sapma gerçekleşmesi umuluyor.

Uzay aracı üzerindeki kuvvetler düşükse de sıfır değil. 640 kilometre yüksekteki bir yörüngede bile, atmosfer gazlarının sürükleme etkisi gözlenebiliyor; tabii ki, kuyrukluyıldızların kuyruklarını Güneşten dışarıya iten Güneş radyasyonunun da... Bu ikincisinin yarattığı ivme, yerçekiminin on milyonda biri kadar küçük bile olsa, bu amaçla gönderilmiş bir jiroskop için çok yüksek bir değerde. GP-B'nin tasarımcıları, bu dış etmenlerden yalıtılmış olduklarından emin olmak için büyüleyici bir yöntem bulmuşlar. Aracın ağırlık merkezindeki bir odacıkta, mutlağa yakın vakumda, boşlukta yüzen kusursuz bir küre yer alıyor. Bu küre, kendisini çevreleyen araç sayesinde tüm dış etmenlerden yalıtılmış biçimde kusursuz bir dairesel yörüngede dönecek. GP-B'de, ortasında boşlukta duran bu kontrol kütlesini, gözetim altında tutarak, ona değmeden izlediği yörüngeyi takip edecek. Bu sayede, en az kontrol kütlesi kadar duyarlı ve dış etmenlerden yalıtılmış bir yörünge izlenecek ki, bu, mutlak kusursuzluğa yakın bir sonuç. Bu kontrol kütlesi de, dört jiroskop da, pinpon topu büyüklüğünde, üzeri çok ince, çok homojen, kimyasal açıdan saf, mekanik bakımdan dayanıklı, elektriksel yönden kararlı niobyum katmanıyla kaplı kusursuz küre biçimli kuvarstan yapılmış. Bu süreler, önceden sözü edilen 7 sihirli "sıfıra yakın"lığın kalan üçüne sahip: homojenlik, mekanik ve elektriksel kü-

resellik. Homojenlik, malzeme seçimiyle sağlanmış. Kuvars, kararlı ve soğurken düzgün biçimde büzülen bir madde. Şeffaf olduğu için, safliği optik yöntemlerle test edilebiliyor. Küreler, 40 atom katmanına kadar duyarlı, hassas bir yüzeye sahipler. Dünya, aynı duyarlıkta küreselleştirilebilseydi, en yüksek dağın zirvesiyle en derin okyanusun dibi arasındaki yükseklik 4 metre civarında olurdu. Sadece nötron yıldızları bundan daha küreseldir. Elektriksel küresellik, elektrik dipol momentinin niceliğiyle ölçülüyor. Söz konusu kürelerde bu değer sıfıra oldukça yakın. Küreler, iki parçadan oluşan ve birleştiklerinde küresel bir odacık oluşturan kapların içinde döndürülüyorlar. Küreyle kap arasındaki boşluk sadece birkaç nikron kadar. Bilim adamları bu noktada üç sorunluk bir bilmeceyle karşılaşmışlar: Küreler, bu kabın içinde çeperlere değdirilmeden nasıl havada tutulacak? Nasıl döndürülecekler ve yıllarca bu dönme hızında nasıl tutulacak? En çetrefili: Bu, kusursuz, işaretsiz kürelerin hareketi nasıl gözlemlenecek? Küreler, üç çift elektrotla uygulanan elektrik alanı sayesinde asılı tutuluyorlar. Yeryüzünde bunu gerçekleştirebilmek için 1000 voltluk gerilim uygulamak gerekiyor. Oysa yörüngede, 1 voltun altı yeterli.

Kürelerin döndürülmesinde izlenen yöntemin de, su değirmenlerindekinden pek farkı yok. Küresel odacığın iç çeperlerindeki deliklerden ses hızına yakın hızda helyum üfleniyor. Yaklaşık yarım saatte maksimum hıza ulaşılıp helyum akımı kesiliyor ve kısa sürede çok düşük bir vakum düzeyine iniliyor. Bu ilk hızla küreler 1000 yılda hızlarının yüzde birinden azını kaybederek nere-





Kütleçekiminin, bugün artık karıksanmış olan, ama gerçekten de tuhaf bir özelliği, tüm cisimleri aynı biçimde etkiliyor oluşu. Daha da tuhafı, cisimlerin ağırlıklarının yanı sıra, maddo yapılarının da sonucu etkilemeyişi. Daha sonraları Newton'un kafasını oldukça kurcalayacak bu durum. Galileo'nun da epeyi zamanını almıştı. Tarihte yazılanlara göre, Galileo, Aristo'nun reddedişine karşı somut bir kanıt oluşturmak için Pisa kulesinden iki farklı ağırlık bırakarak bunların yere aynı anda düştüklerini göstermişti. Fotoğrafta görülen araç, aynı etkiyi biraz daha duyarlı koşullarda sınamak için 18. yüzyılda yapılmış bir yakutmlu kavanoz. Tüy ve altın paranın aynı ivmeyle düştüğü gözlemlenebiliyor.

deyse sonsuza kadar dönebilecek bir duruma ulaşıyorlar. Kürelerin dönüş doğrultusunu süreçe karışmadan ölçmenin sırrı süperiletkenlikte yatıyor. Dönmekte olan bir süperiletkenin dönme ekseni zayıf bir manyetik alanla kendini belli ediyor. Bu alanın yönü ise, Süperiletkenlik Kuantum Girişim Aygıtı (SQUID) ile saptanabiliyor.

Süperiletkenler elektriği direnç göstermeden iletirler. Bu ünlü olgudan hareketle, fizikçi Fritz London, önemli bir etki keşfetmiş. Bu etki, dönen süperiletkenlerin yarattığı zayıf manyetik alanı açıklıyor ve London momenti adıyla anılıyor. Süperiletken niobyumla kaplı küreler, dönerken, yüzeydeki atomların elektronları yüzeyle birlikte dönmek yerine yerlerinde asılı kalıyorlar. Küreyle birlikte dönen her pozitif yük, alışıldık elektrik akımına benzer bir etki yaratıp, dönme eksenine paralel manyetik alan oluşturuyor. Buna tepki veren yüzey elektronları, zıt yönde manyetik alan oluşturuyorsa da, pozitif ve negatif yüklerin alanları arasındaki küçük fark, sonuç olarak çok zayıf bir manyetik alanın gözlenebilmesine olanak sağlıyor. Bu alanın yönü spin yönüne eş ve şiddeti spin açısal hızıyla orantılı olduğundan, kürenin hareketi hassas biçimde gözlenebiliyor.

Bu denli duyarlı jiroskopların eksen'lerindeki küçük sapmaların bu kadar duyarlı biçimde ölçülebilmesi kusursuz bir gözlem çerçevesi olmadan hiçbir anlam taşımıyor. GP-B ekibindeki araştırmacılar, jiroskoplarda olduğu gibi 0,2 milisaniye duyarlıkta bir referans teleskopu yapmak için, mevcut yıldız izleme teleskoplarının 1000 katı duyarlığa ulaşmak zorunda kalmışlar. Referans teleskopu da, tüm diğer aksam gibi kuvarstan yapılmış. 20 ayrı kuvars parçadan oluşan teleskopun montajında yapıştırıcı, kaynak veya mekanik geçme kullanılmamış. Taşıyıcı gövde ve teleskopun her ayrıntısının birleşme yüzeyleri moleküler düzeyde birbirine tam oturacak şekilde üretilmiş. Farklı parçaların birleşme yüzeyleri bir defa birbirine değdirildiğinde, sonsuza kadar ayrılmamacasına, moleküler çekim aracılığıyla yapışıyor.

Yıldızlar birer nokta değildirler. Öyle olsalar bile, bir teleskopta, ışık kırınımı yüzünden yine de nokta olarak görünmezlerdi. Rigel, GP-B teleskopunun odağında, 1400 milisaniyeye denk düşen çapta bir görüntü oluşturacak. Bu görüntüyü 0,1 milisaniye duyarlıkta gözlem yapmak için kullanmak lekenin optik merkezini, 0,1 milisaniye duyarlıkla saptamayı gerektiriyor.

Eşdeğerlik İlkesi Deneyi

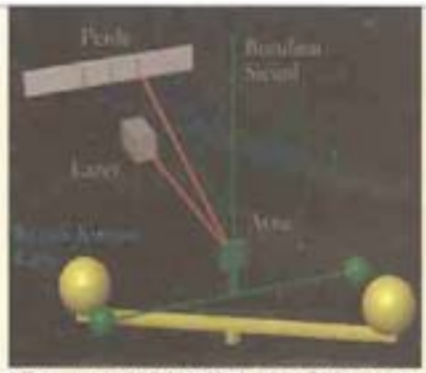
GP-B ekibi uydularını geliştirirdursun, yine Stanford Üniversitesi'nde geliştirilen, neredeyse GP-B kadar eski bir proje, STEP'e Eşdeğerlik İlkesi Uydu Testi için yürütülen araştırmalar da son hızla ilerliyor. Kardeş proje STEP, kütleçekiminin neden tüm cisimlerin aynı ivmeyle düşmesine yol açtığı sorusuna yanıt bulmayı hedefliyor. Eşdeğerlik ilkesi, Newton tarafından ortaya atılışından yıllar sonra Einstein tarafından ele alınmış ve genel görelilik kuramının temellerini oluşturmuştu. STEP, eşdeğerlik ilkesini, çökebileceği koşullarda test edebileceği gibi, kütleçekimi, temel parçacık fiziği ve jeodezik gibi konularda yürütülecek ayrıntılı deneyler için de ideal uzay laboratuvarı oluşturacak.

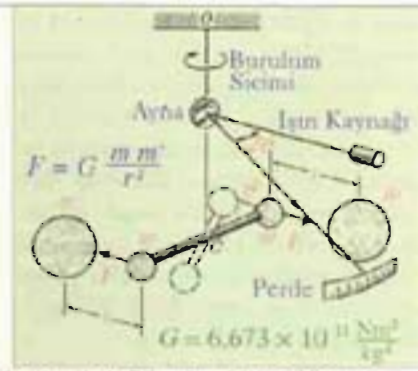
STEP projesinin kökleri, Galileo'nun Pisa kulesine çıkıp, yere kıl payı farkla düşen misket bilyasını ve top gülesini bıraktığı ünlü deneyine kadar uzanıyor. Bu deneyin sonucu, iki gerçek içeriyor; bunlardan biri bizim için oldukça açık (Aristo için açık değildi), diğeri ise kimse için açık değil. Açık olan, hava sürtünmesi önemsiz olduğu sürece farklı ağırlıktaki iki cismin aynı ivmeyle düşeceği. Diğeri, kütleçekiminin farklı türden maddeleri aynı biçimde etkilediği. Bu ikinci gözlem, kütle, kütleçekimin yapısı ve diğer üç temel kuvvet, elektromanyetik, şiddetli ve zayıf kuvvetin bununla ilişkisi konusunda soru işaretleri doğuruyor. Macar fizikçi Roland von Eötvös, eşdeğerlik ilkesini 100 milyonda birkaçı bulan duyarlıkta sınayabilmiş. Daha sonra, 1960'larda Robert Dicke ve başka bilim adamları bu sonucu 1000 kat daha duyarlı hale getirebilmişler. Buna göre, eşdeğerlik yeterince gerçek. STEP, eşdeğerliği 10^{-17}'lik duyarlıkla sınamayı amaçlıyor. Bunun için de uzay teknolojisi kullanılacak.

Pisa kulesinin 50 metre yerine 7000 kilometre yüksekliğinde olduğunu düşünün. Uzunluklar da "kılpayıyla" değil, milimetrenin bir milyarda biriyle ölçülsün (Bir atomun çapının binde biri). Sözü edilen ortam STEP'de birleşiyor. Kule, yörüngedeki uydunun yörünge yarıçapı yüksekliğinde; hassas ölçüm yöntemi ise, mutlak sıfıra yakın sıcaklıklarda çalışan süperiletken bir devre. Araç, 6 çift silindirik test kütlesi taşıyacak. Üçü Avrupa'da, üçü Amerika'da üretilecek olan bu kütleler farklı maddelerden oluşacak. Büyük Dewar şişelerine yerleştirilip çok düşük sıcaklıklarda yörüngeye çıkarılacak olan bu kütle çiftlerinin birbiriyle göreli konumlarındaki küçük dalgalanmalar gözlenecek. (En azından böyle umuluyor).

STEP uzay aracı, oldukça "dingin" koşullar sağlıyor. Araçtaki titreşim düzeyi, Dünya'da hayal edilebilecek tüm laboratuvar koşullarından düşük olduğundan, çok zayıf kuvvetlerin ölçülmesi için ideale yakın deney koşulları sağlanabiliyor. Dewar şişesinin içindeki ölçüm araçları, yerçekiminde, farklı konumlar arasındaki küçük kütleçekim etkisi değişimlerini de ölçebilecek. Bu ölçümlerin, okyanusların yapısı ve ilkimlerin doğası hakkında önemli ipuçları vermesi bekleniyor.







1798 yılında, İngiliz bilim adamı Henry Cavendish'in, evrensel kütleçekimi sabiti G'yi, bundan yola çıkarak da Dünya'nın kütlesini hesaplamak için kullandığı, oda büyüklüğünde düzenek. Burulum terazisi adıyla anılan düzenek, bükülme direnci belli bir sicim, ikisi hafif, ikisi ağır dört kütle ve uygun bir ölçüm aracından oluşuyor. Bugün artık liselerde öğretilen standart formülleri kullanarak bu düzenekle G'yi hesaplamak olası. Cavendish deneyi, bugüne kadar sayısız kişi tarafından farklı duyarlıklarda gerçekleştirilmiş. STEP uzay aracında kullanılacak ölçüm düzeneği, yeryüzünde gerçekleştirilebilecek tüm Cavendish düzeneklerinden kat kat duyarlı sonuçlar verebilecek

Newton, 1686'da "Şu ana değin pek çok kişi tarafından gözlendi ki, eş yükseklikten bırakılan tüm ağır cisimler yere aynı zamanda düşerler" demişti. Bu özellik, kütleçekimini diğer etkilerden çok farklı bir konuma oturtuyor. Söz gelimi manyetizmayı ele alalım: Dünya bir mıknatıs topu olsaydı, demir ve çelik diğer maddelerden çok daha hızlı düşecek, zıt kutuplu mıknatıslar iyice hızlanacaklardı. Yerçekimi ise, şaşırtıcı biçimde maddeler arasında fark gözetmiyor. Ortaya çıkan kuvvet, tüm maddeler için ortak bir parametreyle, kütleyle orantılı. Newton, nesnelerin ağırlığını (yerçekimine tepkisini) "içerdiği madde miktarıyla" ilişkilendirmişti.

Newton ve 18. yüzyıl kimyacılarına göre kütle mutlaktı. 1881'de, henüz 24 yaşında olan J. J. Thomson bu inancı bir ölçüde yıkabildi. Thomson, James Clerk Maxwell'in bulduğu elektromanyetik kuramından yola çıkarak, kendi alanında hareket halinde olan yüklü bir parçacığın, olağan kütlesinin yanı sıra "elektromanyetik kütlesi" de bulunması gerektiğini, bunun suda hareket eden bir geminin, beraberinde sürüklediği suyla kazandığı fazladan kütleye benzer bir durum olduğunu açıkladı. Thomson, 16 yıl sonra elektronu keşfettiğinde bu parçacığın kütlesinin bütünüyle "elektromanyetik kütle" olduğunu bildirdi. Bugün bu görüşün aksine inanılıyorsa da, Thomson'un kütle hakkında ortaya koyduğu pek çok şey hâlâ çözümsüz birer problem olarak varlığını koruyor.

Newton, gözüne üç mutlak kestirmişti: Uzay, zaman ve kütle. Daha sonraları, Maxwell, elektromanyetizma kuramını oluştururken bu niceliklerin mutlaklığı şüpheli bir hal aldı. Newton mekaniğini genelleştirerek Maxwell teorisiyle barıştırma işi, 1905'te görelilik kuramını formüle ederken Einstein'a düştü. Einstein, ışık hızını yegâne mutlak belirleyip uzay ve zamanı göreli bir biçimde tanımlamıştı.

Einstein, kütleçekimi için yeni bir kuram arayışına başladı. Einstein'ın düşüncesine göre, Newton'un $F=ma$ şeklinde formüle ettiği hareket yasasına uyan 'm' kütlesi ile, yine Newton tarafından formüle edilen ters kare kuvvet yasasındaki ($F=-GMm/r^2$) kütlelerin farklı, ancak eşdeğerli oldukları idi. O zamana değin, tüm fiziksel formüllerde yer alan kütle değişkenlerinin aynı anlamda olduğu düşünülüyordu. Einstein'ın bu düşüncesi ve geliştirdiği eşdeğerlik yasasını ortaya koyan örneklerden biri de, ünlü 'asansör deneyi' örneğidir.

Bu örneğe göre, kapalı bir asansörün içinde yer alan gözlemcinin oluşturduğu gözlem çerçevesi içinde ele alındığında, gözlemcinin ayaklarının yere sıkı basmasına yol açan ivmenin, alt düşey doğrultudaki bir kütleçekimi kaynağı, cismin mi, yoksa, asansörün bir kuvvet etkisinde yukarı doğru yaptığı ivmeli hareketin bir sonucu mu olduğunu ayırt etmek olanaksızdır. Bu gözlem çerçevesi içinde yapılacak kütle ölçümleri, kütleye yol açan nedenden bağımsız olarak, eşdeğerlidir.

Böylece, kütle hakkındaki kalıplaşmış yargılar temelden sarsılmış oldu. Bu, Einstein'ın kütleçekimin uzay zamanın eğriliği olarak tanımlanması fikrinin başlangıcıdır. Einstein'a göre, elektrik alanı gibi kütleçekim alanının da kütlesi olması, bir kütleçekim kaynağı olarak çevresindeki uzay zamanı daha da bükmesi gerekir.

Eşdeğerlik ve Modern Fizik

1896'da Henri Becquerel'in potasyum uranil sülfat'ın fotoğraf levhasını kararttığını gözlemleyerek radyoaktiviteyi keşfetmesinin, atomun sırlarını açığa çıkaracağını o zamanlar kim bekleyebilirdi? Radyoaktif elementler üç tür ışınım yaymaktadırlar: α (yüklü helyum atomları, β (yüksek hızlı elektronlar) ve γ (x ışınlarından daha yüksek enerjili elektromanyetik dalgalar). 1910'da, Ernest Rutherford, ince metal levhalardan saçılan elektronlarla ilgili bir deneyiyle atomların hemen tüm kütlelerinin, 10^{-13} milimetre çapında bir çekirdekte toplandığını ortaya koydu.

Rutherford'un keşfini Niels Bohr'un atom modeli ve 1926'da modern kuantum mekaniği kuramı izledi. Fizik oldukça sadeydi: Atom, pozitif(+) yüklü çekirdek ve negatif(-) yüklü elektronlardan oluşuyor; bunları da elektromanyetik kuvvetler birarada tutuyordu. Sonra nötronlar bulundu ve böylece, çekirdeğin nötronlarla protonlardan oluştuğu, bunların da "şiddetli kuvvet" denilen, etkisi bir çekirdeğin yarıçapını geçmeyen kuvvetlerle birarada tutulduğu anlaşıldı. 1937'de Hideki Yukawa, bu kuvvetin sonlu kütleli parçacıkların alışverişiyle doğduğunu ortaya attı. Şiddetli kuvvetlerin taşıyıcısı olan ve "mezon" adı verilen parçacıkların, elektronunkiyle protonunki arasında bir kütleye sahip olduğu belirtildi. Kozmik ışınım fizikçileri, iki tip mezon olduğunu ortaya koydular: Yukawa'nın 'pion'u ve şu tuhaf 'ağır elektron', 'muon'.

Bugün, CERN, Fermilab gibi hızlandırıcılarda yapılan deneyler sayesinde yüzlerce parçacık biliniyor. Bunlar üç ailede toplanıyorlar: leptonlar (elektron,

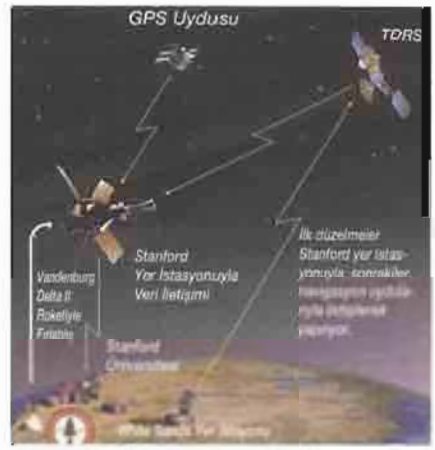
muon ve bunların nötrinoları), baryon ve mezonlar olmak üzere iki gruba ayrılan hadronlar, bir de, bunların etkileşimini sağlayan bozonlar. Bozonlar arasında en iyi bilineni, elektromanyetik kuvvetin taşıyıcısı ve ışık kuantumu olan foton. Bulmacanın geriye kalan son parçası da, şiddetli kuvvetlere göre daha kısa erimli "zayıf kuvvetler"in bulunuşuyla yerine kondu. Zayıf kuvvetler, W^+, W^-, Z^0 adı verilen parçacıklarca taşınıyordu.

Bu standart model birkaçyüz GeV'lik (Giga elektron Volt: 1000 protonun kütlesinin enerji karşılığı) enerji seviyelerine kadar gayet başarılı. Bunun çok ötesine ulaşıldığında ne olacağı bugün çok açık gözükmüyor. Yani, standart modelle ilgili yegane soru işareti, laboratuvarlarda çok yüksek enerji düzeylerine çıkılabildiğinde yapılması gerekecek yeni genelleme konusunda. Yine de, modelin eşdeğerlik açısından önemli sınırlamaları var. Einstein, kütleçekimi ve elektromanyetik kuvveti bütünleştirmek istemişti ve başarısız kalmıştı. Standart model, elektromanyetik ve zayıf kuvvetleri bütünleştiriyorsa da, ortaya çıkan elektrozayıf kuvvetin, şiddetli kuvvetle bağdaşması henüz sorunlu. Kütleçekimi ise büsbütün ayrık düşüyor.

Bugün kimi fizikçiler, tüm bu cepheleri kapsayacak "Herşeyin Teorisi"nin hayaliyle yanıp tutuşurken kolay altından kalkılamayacak bir problemle yüzyüze kalıyorlar. Elektrozayıf kuvvetlerin birleşmesi ancak ve ancak kuvvetlerin belli bir enerji ölçeği üzerinde eşleştirilmesi ile gerçekleşebilmişken, "Herşeyin Teorisi" için gereken ölçek değerleri, mevcut olandan 10^{13}'lik bir katsayıyla sapıyor.

Süpersimetri gibi kuramlarla daha yetkin modellerin peşine düşen fizikçiler, beklenmedik yan ürünlerle karşılaşıyorlar. Yeni uzun erimli kuvvetlerin varlığıyla ilgili ipuçları beliriyor. Bu, kütleçekimine yakın güçte kuvvetler kütleyle değil, baryon sayısı ve lepton sayısıyla ilintili görünüyor.

STEP, herbiri değişik maddelerden üretilmiş 200'er gramlık oniki test kütlesi kullanarak yedi ayrı eşdeğerlik deneyi yapmaya olanak verecek. Kütleler uyduya eşmerkezli çiftler halinde, yanlara hareket etmeleri engellenmiş, ama eksende hareketleri serbest bırakılmış biçimde yerleştirilecekler. GP-B deneyinde olduğu gibi, tüm düzenek, sıvı helyum tarafından soğutulan dev bir Dewar şişesine oturtulacak. Yörüngeye dik hareketi serbest olan kütleler üzerindeki yerçekimi ivmesi (g) ve merkezcil ivmesi ($\omega^2 r$) değerleri dengeli olduğundan, eşdeğerlik ilkesi gereği kımıldamamaları gerekiyor.



Eşdeğerliğin testi için Galileo, kütleleri serbest düşmeye bırakmış. Newton ise sarkaçların salınım zamanlarını ölçmüştü; ama, en önemli atılım 1890'da Eötvös tarafından sağlandı. Araç, düşey bir tele bağlı yatay bir kol üzerine dizilmiş farklı kütlelerden oluşuyordu. Bu sayede, eşdeğerlik ilkesinin doğruluğu, onbinde birlik bir duyarlıkla ölçülebildi. Yine de STEP, daha çok Galileo'nunkine benzeyen bir yöntem kullanıyor.

Peki neden Eötvös'ün aygıtını STEP uydusuna uyarlamak cazip bir seçenek değil? Yakındaki bir cismin düzenekteki kütleler üzerindeki etkisini ele alalım. Düzeneğin kollarına asılı kütlelerden, birisi, çekim kaynağına diğerinden daha yakınsa, kolun açısı eşdeğerlik ilkesi ihlal ediliyormuş gibi bir izlenim bırakacak şekilde değişebilir. Eötvös bile, yeryüzünde deneyini yaparken kendi bedeninin kütleçekimi etkilenmemesi için düzeneğinden uzak durmaya çalışmış. Uzayda, eşdeğerliği 10^{17} gibi bir duyarlıkla sınamayı amaçlayan bir uydu deneyinde bu gibi etmenlerin varlığının şakası bile yapılmamalıdır.

Kuantum mekaniğinin, açısal momentum kavramıyla da ilgili olan bir yorumu, tüm temel parçacıkların "spin"leri olduğu. Mıknatısın elektrik yüküyle bağıntısına benzer bir bağıntının spin ile "madde yükü" arasında da kuracak yeni kuvvetler aranıyor. Bugüne değin bu kuvvetlerin varlığına ilişkin araştırmalar hep sonuçsuz kaldı. STEP birkaç milimetreye kadar erimli kuvvetleri 10 milyonda bir duyarlıkla ölçebilecek.

Newton'un ters kare kuvvet yasası, G Newton sabiti olmak üzere, kütleçekimini GMm/r^2 şeklinde formüle ediyor. İşin cazip yanı, Newton'un G'nin değerini bilmeye gerek duymayışı. Güneş Sistemi konusunda çalışırken, uzaklık ve kütle oranlarını bilmek hesaplar için yeterli oluyor. Newton'dan bir asır sonra, astronom Nevill Maskelyne, İskoçya'nın bir dağındaki su borusu hattının eğrilik derecesinden yola çıkarak G'nin değerini kabaca hesaplayabilmiş. Şimdi, aradan geçen 200 yıldan sonra bile bu değeri ancak onbinde bir duyarlıkla bilebiliyoruz. STEP deneyiyle, bunun bir milyonda bire çıkarılması planlanıyor.

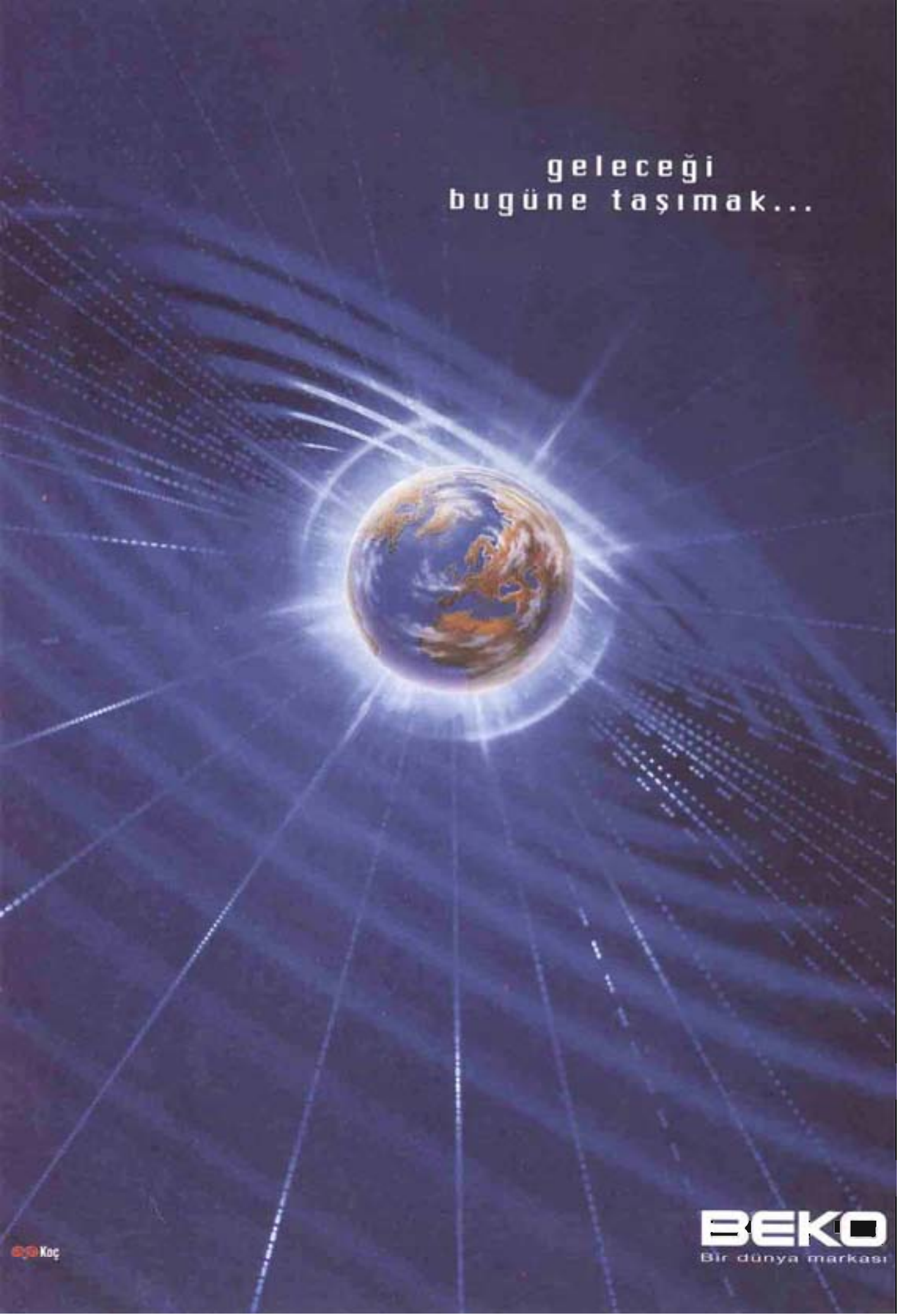
Jeodezi, Dünya'nın biçimiyle ilgilenen bir bilimdalı. Ancak, Dünya'nın biri fiziksel, diğeri kütleçekimsel olmak üzere iki şekli var. Fiziksel açıdan, düzgün okyanus yüzeyleri ve kıta kabartılarıyla belirlenen bir yüzey yapısıyla karşı karşıyayız. Kütleçekimsel küre, "geoid" ise, gözle görünmeyen ve her noktada kütleçekim doğrultularıyla dik açı yapan, bir yüzey. Geoid formuyla ilgili bilgi, çevre koruma, iklim, jeoloji gibi alanlar için önem taşıyor. STEP sayesinde, Geoidin formu hakkındaki bilgimiz 10 kat artacak. Tüm bu ölçümlerin duyarlı biçimde yürütülmesi için STEP'in geometrik tasarımı da GP-B'ninki gibi sade ve dahiyane biçimde hazırlanmış. STEP, yaklaşık bir ton ağırlığında 2 metre genişliğinde, 3 metre uzunluğunda oktagonal bir kütle. Ağırlığın yaklaşık 500 kilogramını Dewar kabı ve deney düzenekleri oluşturuyor. STEP, 550 kilometre yükseklikte, kutupların hemen hemen üzerinden geçen bir yörüngeye oturtulacak. Yörünge, Dünya-Güneş doğrultusuyla dik olacak şekilde yavaşça sapacak. Bu sayede araç sürekli Güneş ışığı altında olacağından, sıcaklık düşüş ve artışlarının deney verilerini etkilemesi önlenebilecek. Eğer uzay programı politikası ve finansman akışında aksaklık olmazsa, GP-B gibi STEP'in de 2000 yılı dolaylarında yaşama geçirilmesi bekleniyor. Bu iki proje, Büyük Patlama'dan kalan arka plan ışımasını ölçerek patlamaya kanıt toplayan COBE uydusundan bu yana, uzayda gerçekleşecek en önemli temel fizik deneyi olacak. COBE, Büyük Patlamayla saklambaç oynamış ve başarılı olmuştu. Bakalım GP-B ve STEP genel göreliliği "COBE" leyebilecek mi?

Özgür Kurtuluş

Konu Danışmanı: Tekin Dereli
Prof. Dr., ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar

Stanford Üniversitesi, Gravitasyon Web Sayfaları http://einstein.stanford.edu/RELATIVITY
NASA Ana Web Sayfaları http://www.nasa.gov


geleceği
bugüne taşımak...
Koç
BEKO
Bir dünya markası

Evrenin Küçük Dev Adası!..

Samanyolu



1845 yılında, İrlandalı Lord Rosse, büyük bir teleskopla M51 gökadasına baktığında, onun sarmal bir yapıda olduğunu gördü. Sarmal gökadaların keşfedildiği tarih olarak kabul edilen bu tarihten ancak yüz yıl sonra, 1951 yılında Samanyolu'nun da bu tip bir gökada olduğu keşfedildi. İçinde yaşadığımız, yüz milyarlarca yıldızdan oluşan ve en az 10 gökadayı boyunduruğuna alan bu dev imparatorluğun keşfi, sadece kendisinin değil; tüm evrenin keşfinde büyük bir adım oluşturuyor.

GÜNEŞ ve çevremizde gördüğümüz parlak yıldızlar, Samanyolu'nun Orion Kolu'nda yer almaktadır. Bu kola "Orion Kolu" ismi verilmiştir;çünkü, Orion Bulutsusu, Betelgeuse ve Rigel gibi, Orion Takımyıldızı'nı oluşturan belirgin gökcisimlerini içermektedir. Bu kol, Orion Takımyıldızı'ndaki pek çok yıldızı içerdiği gibi, diğer takımyıldızların birçok parlak yıldızını barındırmaktadır. Orion Kolu, Samanyolu'nun merkezine daha yakın olan Yay Kolu ve daha uzak olan Perseus Kolu'nun tam ortasında yer almaktadır. Kolların birbirine uzaklığı yaklaşık 6000 ışık yılıdır.

Samanyolu'nun diskini oluşturan sarmal kollar yaklaşık 130 000 ışık yılı çapındadır. Güneş, merkezden kenara, yolun yaklaşık yüzde 40'ı mesafede, yani merkezden 27 000 ışık yılı uzaklıkta ve yaklaşık 2 000 ışık yılı kalınlıktaki galaksi diskinin hemen hemen ortasında yer alır. Gece, gökyüzüne baktığımızda, galaksi diskini, gökyüzünü bir uçtan diğer uca kateden bir kuşak olarak görürüz.

Samanyolu diski, yıldızlar dışında, yıldızlararası gaz ve toz içerir. Bu maddenin yoğunluğu o kadar azdır ki, santimetreküp başına yaklaşık bir atom düşer. (Yeryüzünde bir santimetreküp havada yaklaşık 25×10^{18} atom vardır.)

Yıldızlararası boşlukta bulunan gaz ve toz bulutları, tıpkı 4,6 milyar yıl önce Güneş'i ve Dünya'yı da oluşturdukları gibi, sarmal kolların içinde yeni yıldızlar oluşturmaktalar. Gökadamızda, her on yılda bir yıldız doğduğu tahmin ediliyor. Biz de varlığımızı, 4,6 milyar yıl önce Güneş'i ve Dünya'yı oluşturan bu yıldızlararası maddeye borçluyuz.

Geçmişten İpuçları

Yıldızlardan oluşan diskin etrafını saran ve "Yıldız Halesi" olarak adlandırılan bölge, çoğunlukla yaşlı yıldızları içerir. Bunun dışında kalan gizemli, karanlık bölgeye ise, "Karanlık Hale" denir. Karanlık Hale hiç ışık yaymaz, ancak Samanyolu'nun kütlesinin çoğu bu bölgededir. Diskin dış bölgelerindeki yıldızların, gaz bulutlarının ve Samanyolu'nun uydusu olan 10 gökadanın beklenenin ötesinde, çok hızlı hareket etmeleri, bu karanlık maddenin varlığına dair en büyük kanıtı oluşturuyor.

Bu karanlık bölgenin boyutları ve yapısı henüz tam olarak saptanamamış, ancak çapının yaklaşık çeyrek milyon ışık yılı olduğu tahmin ediliyor ve kahverengi cüceler ya da karadelikler gibi ışık yaymayan gökcisimlerinden veya, atomaltı parçacıklardan da oluşuyor olabileceği düşünülüyor.

1945 yılında, Amerikalı astronom Walter Baade, "yıldız popülasyonları" kavramını ortaya attı. Yüz milyarlarca yıldız içeren gökadalar, benzer özellikler taşıyan yıldızlara sahipler. Bu özellikler, temel olarak, yaş, yerleşim, oluştukları madde ve nasıl hareket ettikleridir. Baade'nin yıldız popülasyonları kavramı, astronomların, Samanyolu'nu oluşturan yıldızların ve dolayısıyla Samanyolu'nun durumu ve evrimi hakkında önemli kanıtlar elde etmelerine yardımcı oldu.

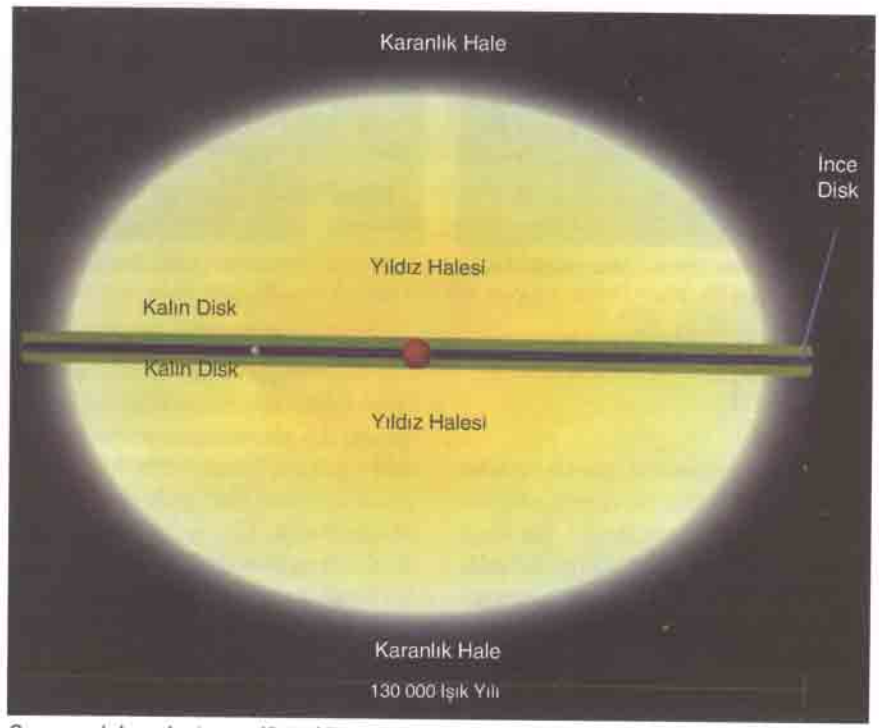
Yıldız popülasyonlarını tanımlayan dört faktörden en önemli olanı yaştır. İki popülasyon arasındaki yaş farkı, Samanyolu'nun durumunun ve evriminin, kronolojik bir şekilde incelenebilmesini sağlamaktadır.

Yıldız popülasyonlarının ikinci özelliği ise yerleşimdir. Yerleşim, yıldızların içinde nasıl dağıldıklarını tanımlar. Bazı

yıldızlar, tam olarak galaksi düzleminin üzerinde yer alırken, diğerleri, bu düzlemin dışında yer alırlar.

Üçüncü özellik, kinematik, yıldızların, gökadanın içerisinde nasıl döndüklerini tanımlar. Her yıldız, gökadanın merkezi etrafında, belirli bir yörünge izler. Örneğin, Güneş her 230 milyon yılda bir kere dönmektedir. Yıldızların yörüngeleri genellikle daireseldir;ancak, bazı yıldızlar elips şeklinde yörüngeler izleyerek, gökadanın merkezine bir yaklaşıp bir uzaklaşmaktadırlar.

Dördüncü ve son özellik, metal bolluğu, yıldızın içerdiği hidrojen ve helyumdan daha ağır elementlerin miktarı olarak tanımlanıyor. (Gerçekte, oksijen ve neon gaz oldukları halde, astronomlar, helyumdan daha ağır olan elementleri metal olarak kabul ediyorlar.) Güneş %2 oranla, metal açısından zengin bir yıldız olarak kabul ediliyor. Güneş'te oksijen ve karbon gibi metallerin varlığı, Dünya'daki hayatın oluşmasında çok büyük rol oynuyor.



Samanyolu'nu oluşturan dört yıldız popülasyonu

Yıldız Popülasyonları

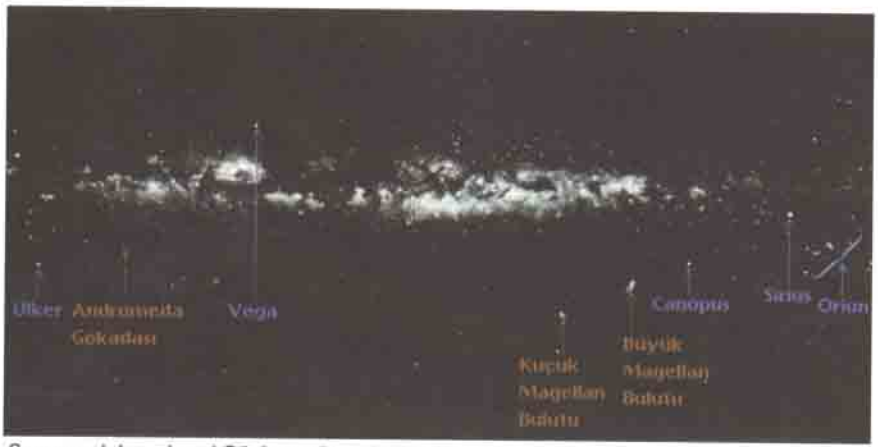
Astronomlar, her bir yıldızı, dört popülasyondan birine yerleştiriyorlar. Bu popülasyonlardan, en parlak ve en belirgin olanı "İnce Disk" popülasyonudur. Bu popülasyon, Güneş'i ve Güneş'in çevresindeki (Alfa Centauri, Sirius, Vega, Betelgeuse ve Rigel gibi yıldızlar da dahil olmak üzere) yıldızların %96'sını içermektedir. İnce Disk'in içerisindeki yıldızlar, oldukça geniş bir yaş yelpazesine sahiptir. Yıldızların bir kısmı, daha yeni doğmuş, bir kısmı Güneş gibi orta yaşlı diğerleri ise yaklaşık 10 milyar yaşındaki yaşlı yıldızlardır. İnce Disk, yaklaşık 1000 ışık yılı kalınlıktadır ve galaksi diskinin içerisinde yer alır. Bu bölgede yer alan yıldızların, oldukça düzgün, dairesel yörüngeleri vardır. İnce Disk'in önemli bir özelliği de, bölgedeki yıldızların canlı oluşumu için yeterli derecede yüksek metalliğe sahip olmalarıdır.

Samanyolu'nu oluşturan ikinci önemli popülasyon Kalın Disk'tir. Bu disk, içerisinde, Arcturus'un (Çoban Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı) da yer aldığı, Güneş'e yakın yıldızların %4'ünü içerir. Adından da anlaşılacağı üzere, bu tabaka, İnce Disk'e göre daha kalındır ve İnce Disk'i arasına almıştır. Galaktik düzlemden yaklaşık 3500 ışık yılı uzaklıktadır ve ortalama 10 milyar yaşında, metal bolluğu Güneş'in %25'i kadar olan ve gökadanın merkezi etrafında, elips biçimli yörüngeler izleyen yıldızlardan oluşmuştur.

Üçüncü popülasyon, Yıldız Halesi, sayıca az fakat Samanyolu'yla aynı zamanda oluşmuş olan, bu nedenle onun nasıl oluştuğuna dair ipuçları verebilecek oldukça önemli yıldızları barındırır. Buradaki yıldızlar, diskten oldukça uzakta yer almaktadırlar ve yörüngeleri de o kadar eliptiktir ki, bazılarının gökadının merkezine uzaklıkları periyodik olarak 100 000 ışık yılı kadar değişebilmektedir. Burada yer alan yıldızların metal bollukları çok az, Güneş'inkinin %1'i ile %10'u arasında değişmektedir. Bu da, bölgede hayat bulunma olasılığının az olduğunu gösteriyor.

Dördüncü popülasyon, çekirdek, Samanyolu'nun merkezini çevreler ve yaşlı, yüksek metalliğe sahip yıldızları içerir. Bize uzaklığından dolayı, bu bölge, Samanyolu içerisinde en az keşfedilmiş olanıdır.

Güneş'e yakın üç popülasyonu kıyaslayacak olursak, (İnce Disk, Kalın Disk ve Hale) yaş ve metal bolluğu arasında bir ilişki olduğunu görmekteyiz. Hale'de yer alan en yaşlı yıldızlar, en az metal bolluğuna; Kalın Diskte yer alan ve Hale'dekilere kıyasla daha genç yıldızlar biraz daha yüksek metal bolluğuna; İnce Disk'te yer alan ve en genç yıldızlar, en yüksek metal bolluğuna sahiptirler. Yıldızlar, genellikle oluştukları andaki metalliği koruduklarına göre, Samanyolu'nun metal bolluğunun zaman içinde arttığı anlaşılıyor.



Samanyolu'nun Lund Gözlemevi tarafından hazırlanmış haritası





Büyük Magellan Bulutu, bize 160 000 ışık yılı uzaklıkta ve beş milyon yıldız içeriyor (solda). Küçük Magellan Bulutu ise bize 190 000 ışık yılı uzaklıkta yer alıyor (sağda).

Samanyolu'nun Kökeni

Yıldızların içindeki ağır elementler daha hafif olanların füzyonu (çekirdek kaynaşması) ile oluşmaktadır. Bu olaya nükleosentez deniyor. Yıldızlar öldükleri zaman, bu yeni oluşan ağır elementler, gökadanın içerisinde, yıldızlararası boşluğa dağılırlar. Yıldızlararası boşlukta bulunan gaz ve tozla birleşen bu elementler, bir öncekilerden daha yüksek metalliğe sahip yıldızları oluştururlar. Dünya'daki ağır elementler (solunum için gerekli olan oksijen, kemiklerimizdeki kalsiyum, kanımızdaki demir), milyarlarca yıl önce ölen yıldızların içerisinde üretilmiştir. Yani biz bir bakıma o eski yıldızların mirasçısıyız.

Astronomlar, Samanyolu'nun coğrafyasına bakarak, nasıl oluştuğuna dair birtakım ipuçları elde etmeye çalışıyorlar. 1962 yılında California'lı bir grup bilimadamı (Olin Eggen, Donald Lynden-Bell ve Allan Sandage) tarafından ortaya atılan bir fikre göre, Samanyolu çok büyük oranda hidrojenden oluşmuş dev bir gaz bulutunun hızla sıkışmasının sonucunda meydana gelmiş. Bazı yıldızlar bu sıkışma sırasında oluşmuşlar ve oldukça elips biçimli olan yörüngelere yerleşmişler. Bu yıldızlar, Hale'de yer alan ve düşük metal bolluğuna sahip olan yıldızlardır. Eggen, Lynden-Bell ve Sandage'a göre gökadayı oluşturan gazın sıkışması çok kısa bir süre içerisinde, yaklaşık 200 milyon yıl içerisinde (Samanyolu'nun toplam yaşının yüzde ikisi kadar) gerçekleşmiş, bu nedenle Hale'deki yıldızlar hemen hemen aynı zamanda oluşmuşlar.

Sıkışan gazın büyük çoğunluğu, ilk anda yıldızlara dönüşmedi. Kendi etrafında dönen bu gaz, Hale'de yer alan bazı yıldızların ölümüyle, metalliğini biraz artırdı ve ilk andakinden, biraz daha metalce zengin bir bulut oluştu. Bu nedenle, bu diskin içinde oluşan yıldızlar daha yüksek oranda metale sahip oldular.

Samanyolu'nun oluşumunu açıklayan bu fikre, ilk ciddi alternatif fikir 1978 yılında Pasadena'lı bilim adamları Leonard Searle ve Robert Zinn'den geldi. Onlara göre, Samanyolu'nun oluşumu çok daha karmaşık. Searle ve Zinn'e göre, dış kısımda yer alan Hale, gazın sıkışması sonucu değil, şu andaki gibi, Samanyolu'nun uydusu olan birçok gökadanın, Samanyolu'yla çarpışması sonucu oluşmuş. 1994 yılında Samanyolu tarafından yutulmakta olan bir gökadanın keşfedilmesi, Searle ve Zinn'in senaryosunun gerçek olabileceğini gösteriyor.

1980'li yıllarda, Hale'deki yıldızların yörüngelerini ve metal bolluklarını inceleyen astronomlar, Searle ve Zinn'in modelini destekleyen birtakım kanıtlar buldular. Buna karşın, bölgedeki yaşlı yıldızların kinematiğinin ve metal bolluğunun daha derinlemesine incelenmesi, Eggen, Lynden-Bell ve Sandage'nin teorilerinin bazı açılardan gerçek olabileceğini gösteriyor.

Astronomlar, Samanyolu'nun geçmişini ve oluşum aşamasını araştırmaya devam ettikçe, sırlar birer birer ortaya çıkıyor. Samanyolu, bizim kozmik adresimiz olmaktan öte, barındırdığı 10 uydu gökadayla birlikte, evrendeki en güzel ve harikulade yapılardan birisidir.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Crowell, K., The Milky Way, NewScientist, 25 Mayıs 1996
Kaufmann, W. C., Discovering The Universe, New York, 1992
Passachoff, J. M., Astronomy, Saunders College Publishing,1995

Samanyolu ve Uydu Gökadalar

Samanyolu, dev bir gökada olmanın ötesinde, bir milyon ışık yılından fazla uzanan, en az 10 başka gökadayı boyunduruğuna almış dev bir imparatorluk olarak kabul edilebilir. Bu uydu gökadalar, aynı Ay'ın Dünya'nın çevresinde döndüğü gibi, Samanyolu'nun etrafında dönmektedirler.

Uydu gökadalarının en büyük ve en parlak olanları Samanyolu'nun çekirdeğinden 160 000 ışık yılı uzaklıktaki Büyük Magellan Bulutu ve 190 000 ışık yılı uzaklıktaki Küçük Magellan Bulutudur.

Magellan Bulutları'ndan daha uzakta, bilinen sekiz uydu gökada daha yer almaktadır. Bu gökadalar, adlarını içlerinde bulundukları takımyıldızlardan almaktadır. Sculptor (Heykeltraş) ve Fornax (Ocak) olarak adlandırılan iki cüce gökada, 1938'de keşfedilmiştir ve sadece birkaç milyon yıldız içermektedirler. En sönük cüce gökadalar, Samanyolu'ndaki en parlak yıldızdan daha az ışık yaymaktadırlar. Evrende bilinen en sönük gökada ise, Draco (Ejderha)'dır ve Güneş'ten sadece 240 000 kere daha parlaktır. Eğer bir kıyaslama yapacak olursak, Samanyolu, Güneş'ten 15 milyar kere daha parlaktır.

Yarattıkları çekim etkisinden dolayı, uydu gökadalar, Samanyolu'nun kütlesinin anlaşılmasını sağlıyorlar. Uydu gökadaların dönüş hızları Samanyolu'nun kütlesiyle doğru orantılıdır, yani uydu gökadalar ne kadar hızlı hareket ediyorlarsa, Samanyolu'nun kütlesi o kadar fazladır. Bu şekilde, Samanyolu'nun kütlesinin 10^{12} (milyar x milyar) güneş kütlesinde olduğu tahmin ediliyor.

Samanyolu'nun bu denli büyük kütleye sahip olmasından dolayı çevresinde dönen uydu gökadalar, büyük tehlike içinde hayatlarını sürdürmektedirler. Bu tehlikenin sebebi, Dünya'da da benzerini yaşadığımız gel git etkisidir. Ay, Dünya üzerinde gel gite sebep;olur çünkü, Dünya'nın bir yüzü diğerine göre, Ay'a daha yakındır. Yakın olan yüz daha kuvvetli bir çekimle karşılanır. Şanslıyız ki, Dünya bu çekime dayanabilecek kadar kuvvetlidir. Uydu gökadalar ise, özellikle de cüce olanları çok daha narindirler. Cüce gökadaların içlerindeki yıldızlar çok saçılmış durumdadırlar. Bu nedenle dağılıp gitmeleri kolay olmaktadır. Galaktik gel git, uzaklığa bağlıdır. Bir uydu, merkeze ne kadar yakınsa, dağılma olasılığı o kadar fazladır.



1994 yılında bilim adamları, merkezden 60 000 ışık yılı uzaklıkta yer alan bir gökadanın kalıntılarına rastladılar. Bu gökada, Samanyolu'nun kurbanlarından birisidir.

Magellan Bulutları, çok büyük olmalarından dolayı, dinamik sürtünme olarak adlandırılan ek bir tehlikenin etkisi altındalardır. Magellan Bulutları'nın, Samanyolu'nun etrafını saran Karanlık Hale'nin içerisinde yer alabilecekleri düşünülüyor. Magellan Bulutları, Karanlık Hale'yi oluşturan karanlık madde okyanusunda hareket ederken, kuvvetli çekimlerinden dolayı, Karanlık Hale'deki maddeyi de kendilerine çekerler. Bu madde, uydunun hızını azaltarak, onun, Samanyolu'nun merkezine doğru düşmesine sebep olur. Yaklaşık 10 milyar yıl sonra, Magellan Bulutları'nın, Samanyolu tarafından tamamen yutulacağı tahmin ediliyor.

Samanyolu'nun Karanlık Yüzü

Samanyolu'nu oluşturan milyarlarca yıldız, geceleri, karanlık gökyüzünü süslerken, aynı zamanda, bir gerçeği de karanlıkta bırakıyor: Gökadamızın kütlesinin çoğunu karanlık madde oluşturuyor. Bu madde, ne çıplak gözle ne de teleskoplarla gözlenemiyor. Yüz binlerce ışık yılı boyunca uzanan parlak diskin etrafını çevreleyen bu muazzam Karanlık Hale, hemen hemen hiç ışık yaymıyor, bu nedenle, geleneksel yöntemler yapısının anlaşılmasında yeterli olmuyor.

Astronomlar, karanlık maddenin varlığını, Samanyolu'nun uydusu olan diğer gökadaların, yıldızların ve bulutsuların beklenenin ötesinde çok hızlı hareket etmeleri sayesinde anlıyorlar. Karanlık Hale, geceleyin gökyüzünde gördüğümüz gibi yıldızlardan oluşmuyor. Bugün, Proxima Centauri ve Bernard Yıldızı bile -ki bunlar çok sönük kırmızı cücelerdir- modern aletlerle gözlenebilmektedir. Eğer karanlık madde gazdan oluşmuş olsaydı, bu gazın yaydığı ışınım, Dünya'dan ölçülebilirdi. Geriye, iki olasılık kalıyor: Karanlık madde ya çok sönük gökcisimlerinden ya da egzotik atomaltı parçacıklardan oluşuyor.

Princeton'lu astronom Bohdan Paczynski'nin 1986 yılında yayınlanan makalesi, karanlık maddenin nasıl tespit edilebileceği konusunda, astronomlara ümit verdi. Paczynski'ye göre, Karanlık Hale eğer büyük kütleli yoğun gökcisimlerinden oluşuyorsa, bunlardan birisinin, örneğin Büyük Macellan Bulutu'ndaki yıldızlardan birinin önünden geçmesi beklenir. Bu sırada, gökcisminin yarattığı kütleçekimi, bir "mikromercek" olayı yaratarak yıldızın parlaklaşmasına yol açar. (Mikromercek olayı, tıpkı bir merceğin ışık ışınlarını kırarak bir araya toplaması gibi, gökcisminin yarattığı kütleçekiminin aynı olayı gerçekleştirmesi olarak tanımlanabilir). Dünya'dan bakıldığında, yıldızın, parlaklığının önce artması, sonra tekrar eski parlaklığına dönmesi beklenir. Bu fikir, karanlık maddenin atomaltı parçacıklardan değil, büyük kütleli, ışık yaymayan yoğun gökcisimlerinden meydana gelmiş olduğu hipotezini destekliyor. Aksi halde, bir mikromercek olayı söz konusu olamazdı.

İlke olarak, Paczynski'nin fikri, atomaltı parçacıklarla büyük kütleli yoğun



gökcisimlerini birbirinden ayıracak mantıklı bir testti. Ancak birtakım zorlukları beraberinde getiriyordu. En başta, karanlık madde, tamamıyla büyük kütleli yoğun gökcisimlerinden oluşsa bile, yıldızların sadece milyonda biri mikromercek etkisinde kalacaktı. Bu nedenle, sadece bir mikromercek olayı yakalayabilmek için geceler boyunca milyonlarca yıldızın gözlenmesi gerekecekti.

Paczynski'nin söylediğine göre başlangıçta tanıdığı tüm astronomlar böyle birşeyin yapılabileceği konusunda oldukça ümitsizlerdi. Onlara göre bir karmaşa oluşacaktı ve hiçbir zaman doğru veriyi elde edemeyeceklerdi. Çok sayıda değişken yıldızın arasında, çok az gerçekleşecek mikromercek olayını tespit etmek neredeyse imkânsızdı. Ancak, mikromercek olayı, değişken yıldızlardan birçok yönde ayrılıyor. Birincisi, mikromercek olayı tüm renkleri eşit olarak etkiliyor. Yani, örneğin yıldızdan kaynaklanan kırmızı renkli ışık ne kadar parlaklaşıyorsa, diğer renkler de aynı oranda parlaklaşıyor. Buna karşın, değişken yıldızların çoğunda bu olay farklı oranlarda gerçekleşiyor. İkincisi, mikromercek olayına maruz kalan yıldızın parlaklığı bir daha değişmiyor, çünkü bu olayın bir kere daha gerçekleşme olasılığı yok denecek kadar az. Bugüne kadar, dört grup astronom mikromercek olayını rapor ettiler. Bu gruplardan en büyüğü, MACHO (Massive Compact Halo Objects) adını halede yer alan bu büyük kütleli yoğun gökcisimlerinden alıyor. MACHO, Amerikalı, Avustralyalı ve İngiliz astronomlardan oluşmuş . Bu gruplardan ikincisi, Paczynski'nin de yer aldığı ve Polonya'da kurulan OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment)'dir. Diğer iki grup, EROS (Experience de Recherche d'Objets Sombres) ve DUO (Disk Unseen Objects) Fransa'da kurulu. Bu konuda ilk çalışmalar, 1990'ların başında başladı. MACHO ve EROS grupları Büyük Macellan Bulutu'nu, OGLE ve DUO grupları ise Samanyolu'nun çekirdeğini gözlemeye başladılar. Bu çalışmalar, her şeyden önce büyük sabır gerektiriyordu. Örneğin, MACHO grubu, gecede 10 ila 20 milyon arasındaki sayıda yıldızın parlaklığını ölçüyor. Tabi; bu, kullanılan aletlerdeki gelişmiş teknoloji sayesinde olabiliyor.

1993 yılı sonbaharında, MACHO, ilk başarısını gösterdi. Daha sonra EROS, iki olaya daha rastladı. Bu sırada, OGLE, Samanyolu'nun çekirdeğinde bir mikromercek olayı yakaladı. Bu haberlerle birlikte, birçok astronomun imkânsız olarak nitelendirdiği çalışmalar ilk ürünlerini vermeye başladı. 1995 yılının ilk yarısında, MACHO grubu, Karanlık Hale'deki bu gökcisimlerinin beklediklerinden çok daha az sayıda olduklarını açıkladı. Bu açıklama, birçok insanın, büyük kütleli yoğun gökcisimlerine karşı, atomaltı parçacıkların çatışmasında atomaltı parçacıkların kazandığını düşünmesine yol açtı. 1995 yılının sonlarına doğru, yapılan yeni araştırmalar sonucunda, bu durum tersine döndü. Gözlemler sonucunda, ortalama 0,2 güneş kütlesinde oldukları tespit edilen gökcisimleri keşfedildi. Astronomlar, Karanlık Hale'nin %25 ile %100 oranları arasında, bu gökcisimlerinden oluştuğunu söylüyorlar.

Henüz bu cisimlerin yapısı tam olarak bilinmemekle beraber, bunların kırmızı ya da beyaz cüceler olabilecekleri tahmin ediliyor. Bu konuda da bazı olumsuzluklar var. Kırmızı cücelerin 0,2 güneş kütlesinde olabilecekleri biliniyor, ancak eğer Karanlık Hale bunlardan oluşuyor olsaydı, aletlerin bunu tespit edebilmesi gerekirdi. Diğer olasılık, soğuyarak sönükleşmiş, bu nedenle de doğrudan gözlenemeyecek olan beyaz cücelerden oluşmuş olması. Ancak, bilinen beyaz cüceler ortalama 0,6 güneş kütlesindedir. Görüldüğü üzere, bu karanlık maddenin ne olduğu henüz tam anlamıyla belirlenebilmiş değil. Büyük kütleli birtakım yoğun gökcisimlerinden, atomaltı parçacıklardan ya da ikisinin karışımından oluşuyor olabilir.

Ken Croswell, "The Dark Side of The Galaxy", *Astronomy*, Ekim 1996
Çeviri: Alp Akoğlu



Uzunluğun Evrensel Tanımı

Metre

Pierre-François Méchain ve John Baptiste adlı iki astronom, 1792 yılının 17 Temmuz günü Paris'te, Ulusal Meclis adına bilim tarihindeki en önemli bildirilerden birini sundular. Sundukları bildiri, uzunluk ölçüsü olarak evrensel bir birimin kabulünü öneriyordu. Fransız Devrimi'nin yarattığı aydınlanma dalgasıyla, dünya yeni bir düzene kavuşmuştu. Aynı türde bir düzenleme uzunluk ölçüsü birimi için de geçerliydi.

Aslında, evrensel bir uzunluk ölçüsü birimiyle ilgili çalışmalar çok daha önceleri, 1670 yılında Fransız rahip Gabriel Mouton'un, bir meridyenin bir derecesinin dakikasını (altmışta birini) uzunluk ölçeği olarak almayı önermesiyle başlamıştı. Royal Society'nin kuruluşunun ilk yıllarında da saniyeyi vuran bir sarkacın uzunluğunun evrensel uzunluk ölçüsü birimi olarak kabul edilmesi fikri ileri sürülmüştü. 1790 yılında Talleyrand'ın Kurucu Meclis'e projeyi kabul ettirmesiyle, Fransız Bilimler Akademisi yeni sistemi kurmakla görevlendirdiği bir komisyon oluşturdu. Borda, Lagrange, Laplace, Monge ve Condorset'nin katılımıyla oluşturulan komisyon, evrensel uzunluk ölçüsü birimine temel olarak yer meridyeninin dörtte birini belirledi. Dörtte bir meridyenin de on milyonda biri evrensel uzunluk ölçüsü birimi olarak önerildi. Evrensel ölçünün belirlenebilmesi için Dünyamızı temel alarak çalışmak son derece akla yatkındı. Çünkü üzerinde yaşadığımız gezegenin kendisi evrensel ölçü birimi için zamandan bağımsız bir temel oluşturabilirdi. Bu ilkeden hareketle, Kuzey Kutbu ile Ekvator arasında uzanan çeyrek meridyen dairesinin on milyonda biri olarak tanımlanan evrensel uzunluk ölçüsü birimi tüm delegeler tarafından kabul edildi. Yeni ölçü birimi için yeni bir isim gerekliydi. Bu isim, kökeni Eski Yunanca olan ve ölçü anlamına gelen "metron" sözcüğünden türetildi. Böylece yeni evrensel uzunluk ölçüsü birimi yeni adına kavuşmuş oldu. Fransız Ulusal Meclisi, eskiden beri kullanılmakta olan el-ayak ölçülerini yeni birim "metre" ile değiştirdi. Çünkü o güne değin kullanılan el, ayak, adım, karış, parmak gibi ölçüler büyük karmaşaya yol açmış ve kullanımda bir standart sağlanamamıştı.

İnsanların, nesnelerle ilgili ölçümlerin tümünü kendilerinin yapmak istemesi uzun süredir herhangi bir soruna neden olmuyor, oysa "metre"nin evrensel uzunluk ölçüsü birimi olarak kabulünden önce, ölçüm farklılıkları büyük karmaşalara yol açıyordu. Ölçüler bölgeden bölgeye, şehirden şehire farklılık gösteriyor, tacirler herhangi bir uzunluğu doğru saptayabilmek için dönüşüm tabloları kullanmak zorunda kalıyorlardı. Günümüzdeyse bir top kumaşın kesimi sırasında ortaya çıkan birkaç mm'lik kaymalar kimseyi rahatsız etmiyor.

"Metre", aynı sorunla karşı karşıya kalan ve el işçiliğine dayanan meslekleri yapanların da kurtuluşu oldu. Özellikle saat yapımcıları sürekli daha duyarlı daha kesin sonuç veren ve birbirine çevrilebilir birimleri olan ölçüm araçlarına gereksinim duyuyorlardı. Hassas bir iş çıkarılması ancak bu şekilde olanaklı hale gelebilirdi. Örneğin Nürnberg'de yapılan bir saatin Milano'da tamir ettirilebilmesi, üretim aşamasında her yerde ve her zaman geçerli olan ölçü birimlerinin kullanılmasıyla sağlanabilirdi. Bütün bunlardan öte, başta endüstrileşme hareketi standart ölçülerin ve normların olmasını gerektiriyordu. Bu nedenle Morgen, Klafter, Meile ve listelere sığmayan pek çoğu, sonunda tanımı evrensel olan bir uzunluk birimi önermek zorunda kaldılar.



İridyumlu platinden metrenin Almanya'da 1889'dan beri saklandığı bina.



1889'da dökülen iridyumlu platin çubuk bir meridyenin 40 milyonda birine eşit.



Gezegenler arası uzaklıklar metreyi temel alan ışık yılı birimiyle ölçülüyor.

30 Mart 1791 tarihli kararname, teorik olarak hesaplanan ve çeyrek meridyen temeline dayanan bu birim uzunluğun uygulamada da saptanması ve özellikle Dunkerque-Barcelona arasındaki uzaklık ve enlem farkının belirlenmesi çalışmalarının hemen başlatılmasını karara bağladı.

Delambre ve Méchain adlı iki bilim adamı bu çalışmayı üstlendiler. Çalışma 1792-1799 yılları arasında devam etti. Ölçüm için böyle bir geziye çıkmak, 18. yüzyıl Avrupa'sının koşullarında son derece tehlikeliydi. Fransa ve çevresindeki ülkelerde toplumsal patlamalar başgöstermiştir. Bilim adamları şüpheli görülüp hapse atıldılar. Toplumsal heyecanın yükseldiği bir ortamda bu durum çok normaldi. Bilim adamları her şeyden önce karmaşık aletleriyle kilise kuleleri ve tepelerden ölçüm alıp gözlem yaparken tepki çektiler. Böylece "metre"nin iki babası hapse düşmüş oldu.

Paris'teki milletvekilleri, araştırmacıların hapisten çıkıp geri dönmesi için gereken süreyi çok uzun buldular. 7 Nisan 1795'de Ulusal Meclis yeni ölçü sistemini kabul etti. Bu tarihten sonra "metre" ile ilgili çalışmalar üç yıl süreyle durduruldu. Sonunda 1799 yılının 10 Aralık günü yeni bir açıklama geldi. Dunkerque-Barcelona arasında yapılan çalışmalar sonuç vermiş ve ölçümler sonucunda "metre"nin ilk hesaplanan uzunluğa göre 0,325 mm daha kısa olduğu anlaşılmıştı. Saptanan bu uzunluk, bir platin çubuk dökülerek belirlendi ve Fransız Devlet Arşivi'ne kaldırıldı. Tanım gereği, platin çubuk üzerinde ölçüm yapılırken erimekte olan buzun sıcaklığı 0 °C baz alındı.

Ancak "metre" ile ilgilenenler, kısa bir süre sonra, platin çubuğun uzunluğunun sıcaklık faktörüne bağlı olarak değiştiğini gözlemlediler. Bu durumda Paris'te saklanan asıl örnekle Avrupa'nın diğer ülkelerine gönderilen örneklerin aynı uzunluğu belirtmediği ortaya çıktı.



1950'li yıllarda metrenin tanımı ışığın dalga boyu temel alınarak tanımlanıyordu. Bir soygaz olan kripton 86 izotopu ölçümdeki hata payını milyarda bire kadar indirdi.

Bu soruna çözüm bulmak amacıyla, 1875 yılında, Paris'te 17 ülkenin katılımıyla bir konferans toplandı. Bu konferans, Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Konferansı olarak adlandırıldı. (Konferans varlığını günümüzde de sürdürmektedir.) Konferans yeni geliştirilmiş bir döküm tekniği kullanılarak yapılmış olan iridyumlu platinden, 102 cm'lik bir çubuk üzerine açılan ve iki çentik arasını baz alan yeni bir "metre" tanımı getirdi. İki çentik arası 0 °C sıcaklıkta ölçülüyordu. Bu örnek, Konferans'ın kabulünden sonra Sevres'de korumaya alındı.

Ancak, bu güzel iridyumlu platin çubuk da uzmanları yeteri kadar memnun bırakmadı. Bu memnuniyetsizliğin en önemli nedeni de geçmişte "metre"ye temel oluşturan Dünya'nın kendisiydi. Daha 19. yüzyılın ortalarında, Alman astronom Friedrich Wilhelm Bessel Dünya'nın ideal bir küre olmadığını, dolayısıyla Dünya'nın temel alınmasıyla yapılacak tanımların kesin sonuç vermesinin olanaksız olduğunu savunmuştu. Buna karşın, komisyon bu görüşe pek önem vermedi. Komisyona göre, bu ancak milimetrenin yüzde biri gibi bir ölçü kullanıldığında sorun yaratabilirdi. Sırf bu yüzden, yeni bir metre tanımı yapmanın gereksiz olduğu görüşüne varıldı. Zaten o dönemlerde milimetrenin yüzde biri hassasiyetinde çalışan sektörler olmadığından, bu kadarlık bir hata payını göz ardı etmenin uygulamada da bir sakıncası yoktu. Üstelik "metre", evrensel uzunluk ölçüsü birimi olarak her zaman ve herkes için önerilmiş olsa da o dönemlerdeki asıl yararı, alt ve üst birimlerinin ayrımlarında ondalık sistemi kullanması ve bunu gündelik yaşama yerleştirmiş olmasıydı. Ayrıca, "metre" kendi sisteminin temel birimi olarak da önem taşıyordu. Örneğin: Lavoisier ve daha sonra Lefevre-Gineau, "metre"nin alt birimlerinden biri olan "desimetre"yi temel alıp, bir desimetreküp hacmindeki suyu kilogram olarak tanımlayıp, elde ettikleri tanımı kullanarak "metre"yle var olan kütleler arasındaki ilişkiyi açıkladılar.

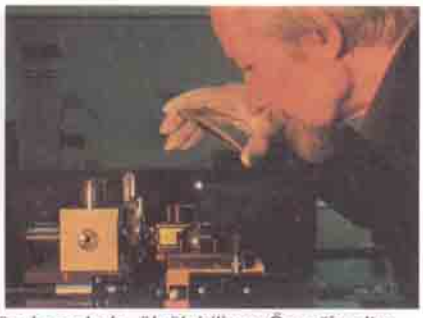


Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu metreyi daha hassas tanımlayabilmek için deneylerine devam ediyor.



Araştırıcılar lazer deneylerini kullanarak, metreye ışık hızını temel alan daha hassas tanımlar getirdiler.





Çok küçük aralıklar gelişmiş mikroskoplar ve özel araçlarla ölçülebiliyor. Örneğin altın atomları arasındaki uzaklık yalnızca 0,25 nanometre.

Metrik Sisteme Geçmeden Önce Osmanlı'da Kullanılan Uzunluk Ölçüleri		
1 ziraimimari	= 24	parmak
	= 24x12	hat
	= 288x12	nokta
	= 0,75774	metre
1 kulaç	= 2,5	ziraimimari
	= 1,895	metre
1 merhale	= 2 brit	
	= 2x4	fersah
	= 8x3	mil
	= 24x2500	ziraimimari
	= 45,480	kilometre
1arşın	= 8	urup
	= 16	kerrah
	= 0,6858	metre
1 endaze	= 8	urup
	= 16	kerrah
	= 0,625	metre

20. yüzyıla gelindiğinde yeni bir fikir oluştu. Acaba "ışık", "metre"nin yeniden tanımlanabilmesi için kullanılabilir miydi? Işık dalgalarının sabit aralıkları vardı. Bu özellik, "metre"nin yeni tanımı için kullanılabilirdi. İleri sürülen bu fikir gelişti ve 1960 yılında "metre"nin yeni tanımı için temel oluşturdu.

İzotopların ayrılabilmesi, 1945 yılından sonra önemli bir gelişme sağlanmasına yol açtı. Artık bu zamana kadar bilinenlerden çok daha basit optik ışınımlar elde edilebiliyordu. Bu basit ışınımlardan biri, uygulamada katışıksız olan kriptonun 86 numaralı izotopunu içeren bir deşarj lambasının ışınımı "metre"yi yeniden tanımlamakta kullanıldı. Işık girişimleri, evrensel uzunluk ölçüsü biriminin, girişimi yaratan ışınımın dalgaboyuyla karşılaştırılarak ölçülebilmesini sağladı. Bu yöntemle sağlanan ölçü, iridyumlu platin çubuğun verdiği ölçümden yüz kat daha duyarlıydı. Hata payı milyarda birkaçı geçmiyordu. Kripton ışınımıyla yapılan tanıma göre, bir metre, kripton 86'nın dalga boyunun 1650763,73 katı olarak tanımlandı.

Ancak bilim adamları, zamanla bu tanımı da yeteri kadar hassas bulmamaya başladılar. Çünkü, bu tanıma dayanan "metre"yle Dünya'nın çevresi ölçüldüğünde 16 cm'lik bir hata payıyla karşılaşılıyordu. Konferans, 1983 yılındaki olağan kongresinde oldukça ilginç bir çözüm geliştirdi. "Metre"nin tanımında dalgaboylarından yararlanmak yerine, ışığın hızı kullanılabilirdi. Vakumlu bir ortamda ışığın hızının sabit olduğu ilkesinden hareketle, ışık hızının c=299792458 m/s ve buna bağlı olarak da metre"nin, ışığın saniyenin 299792458 de birinde aldığı yol olduğu kabul edildi.

"Metre" nin bu tanımını doğrulayabilmek için, bir ışık vurumu (impuls) yolunun süresi ölçülebilir (bu yöntem günümüzde yörüngedeki yapay uyduların uzaklıklarını ölçmek için kullanılmaktadır). Bunun dışında ikinci bir yol da, f frekans, λ dalgaboyu olmak üzere λ=c/f olarak tanımlanan ışınımlardan birinin girişimlerinden yararlanmaktır.

Metre sistemi XIX. yüzyılın başından itibaren Fransa dışındaki ülkelerde de kabul görmeye başladı. 1816'da Hollanda'da (o zamanlar Belçika ve Lüksemburg'u da içine alıyordu.) kullanımı zorunlu tutuldu. Bunu 1849'da İspanya izledi. 1860'tan sonra "metre" sistemine geçen ülkelerin sayısı arttı. Uluslararası ilk örneklerin oluşturulması için, Fransız Hükümeti'nin davetiyle otuz ülkenin temsilci gönderdiği uluslararası bir komisyon toplandı. "Metre" ve kilogramın uluslararası ilk örneklerinin oluşturulması için Fransız arşivlerindeki ölçekler temel alındı. 1875 yılında, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 19 ülke diplomatik "metre" konvansiyonunu imzaladılar. Konvansiyonun amacı Fransız arşivlerindeki ölçeği kopya etmek ve bir Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu kurarak giderlerini birlikte karşılamaktı. Büro ayrıca, kesin ölçekleri yapma, saklama ve diğer ülkelere verilen ulusal ölçeklerle karşılaştırma görevini de üstlendi. Uzunluğu belirlenen geçici ölçeğe dayanılarak 40 tane ilkörnek üretildi. İlkörneklerden 31 tanesi incelendi ve biri uluslararası "metre" olarak kabul edildi. Diğer otuz örnek buna göre kesin biçimde belirlendi. Genel konferans 1889'da toplanarak "metre" ve "kilogram"ın Sevres'de saklanan kesin ölçeklerini onayladı. Ve ölçekleri 1875 anlaşmasını imzalayanlara dağıttı. Uluslararası büro düzenleme görevini, 1921'de elektrik, 1933'te ışık ve 1960'da ise iyonlaştırıcı ışınımlara dayalı ölçekleri hazırlayarak sürdürdü.

"Metre" sisteminin kullanımı, günümüzde 100'den fazla ülkede yasal olarak zorunlu tutulmuştur. Gelişmelere bakılırsa, "metre" yıllar geçtikçe daha duyarlı ölçümlere dayanılarak yeniden yeniden ve yeniden tanımlanacak ama günlük yaşamımızdaki yerini hiç kaybetmeyecek.

Urungu Akgül



Konu Danışmanı: Tekin Dereli
Prof. Dr. ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
Büyük Larousse 1990
Geo: Temmuz 1996

Tırrrrr, biiip!

Garanti 24'lerde para bitmez.* "Tırrrrr, biiip" sesi kesilmez.

**Garanti 24'lerin doluluk oranı: %98,55*

Sadece para çekmek için değil, diğer bankacılık işlemleriniz için de Garanti 24'leri kullanın, zaman kazanın: Ücretsiz havale, döviz alım-satımı, Garanti Yatırım Fonları alım-satımı, otomatik fatura ödemeleri, hesap bakiye ve hareketlerine ulaşma, kredi kartı borcu ödeme...

GARANTİ

Başka bir arzunuz?



Solaklığın Evrimsel Tarihi

Sağ ellerini kullananların çoğunlukta olduğu bir dünyada solaklar, kendileri için tasarlanmamış aletleri kullanmak için el yetilerini geliştirmeye çalışırlar.

Konu üzerinde araştırmalar yapan uzmanlar, insanların sağ ya da sol ellerini kullanmalarının nedenlerini tıpkı göz rengi gibi, genlerle açıklıyorlar. Öte yandan, yaratıcı zekâyla solaklık arasındaki bağlantı hala tartışılıyor. Tarihte birçok yaratıcı aklın solak olduğunu görüyoruz. Sanat alanında Leonardo da Vinci, Michelangelo, Picasso, Paul Klee, Albrecht Dürer; müzik alanında Ludwig Van Beethoven, Bach; bilim alanında Albert Einstein, Isaac Newton, Benjamin Franklin ilk akla gelenler.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, hayvanların genelde sağ-sol ayırımının olmadığı görüldü. Bununla birlikte bazı uzmanlar fillerin ağaç köklerini çıkarırken sağ dişlerini kullandıklarını; bazı maymun türlerinde el seçiminin olduğunu; farelerde baskın bir biçimde sağ ya da sol taraf seçiminin olduğunu söylüyorlar. Gene de çok az bir bölümün dışında hayvanlarda baskın bir sağ-sol ayırımı yok.

Tarih Öncesi Dönem

Arkeologlar İsa' dan Önce 100.000 ile 4000 yıllık dönemden kalma Taş Devri kalıntılarına bakarak, bu dönem insanlarının özel bir el seçimi olmadığını saptadılar. Neolitik dönem aletlerinin sağ ve sol taraflarının eşit ölçüde yontulduğunu görüldü. Paleolitik dönemde insanlar belli bir işi yaparken o anda hangi elleri uygunsa onu kullandılar. Bu dönemlerde sol eliyle alet kullananların ve çizenlerin oranının sağ elini kullananlara eşit olduğu görülüyor.

1890'da Fransa'da ve İsviçre'de bulunan taş yontma aletlerinin çift kenarlı olduğu görüldü. Bulunan aletlerin % 56'sının sol elini kullananlar için yontulduğu ve Kuzey Surrey'de bulunan Neolitik döneme ait delgi, biz ve çekiçlerin sağ ve sol elini kullananlar için eşit olarak yapıldığı anlaşıldı. Kuzey Amerika yerlilerinden kalan bıçak, okbaşı ve mızrak uçlarının daha sonraki dönemlere göre çok daha fazla oranda sol elini kullananlar için yapıldığı açığa çıktı. Bu bağlamda bir başka bulgu, mağara çizimlerinin yaklaşık % 33'ünün solaklar tarafından yapılmış olması. 20. yüzyıl başlarında antropolojik buluntulardan ortaya çıkan ise el seçimi dağılımının günümüze göre daha eşit bir oranda olduğu; bununla birlikte solakların oranının bugüne göre daha fazla olduğudur. Yine aynı dönem araştırmalarına göre, Avustralya, Afrika yerlilerinde, Bantu ve Pigmelerde solaklığa yatkınlık görüldü.



Antropolog Paul Sarasin (1856-1929) Fransa'da Moustier bölgesinde bulduğu bazı taş, balta ve kamaların sola doğru yontulduğunu ve Taş Devri'nde yaklaşık eşit sayıda sağ ve sol elini kullanan insan olduğunu açıkladı.

Kültürel Anlam ve Toplumsal Baskı

İnsanın kullandığı araçlar taştan bronza; bronzdan demire doğru değişimler geçirdi. Toplumun kültürel alışkanlıkları basit avcılıktan, balıkçılığa ve sonra da çiftçiliğe doğru gelişti. Taş devri aletlerinin kullanımında el seçimi fazla sorun yaratmıyordu. Bronz çağı aletleri daha gelişkindi ve sağ el seçimi gündeme geldi. Alet yapımcısı yaptığı aletin hangi yöne eğimli olacağına karar verdi. Böylelikle kullanıcı vücudunun bir tarafında özel bir kuvvet geliştirerek daha hızlı ve randımanlı çalışabiliyordu. Çocuklara yetişkinler tarafından öğretilen bazı yetilerde el seçimi önemli bir etmendi. Yetişkinlerin kendi el seçimleri ve gelenekler bunda önemli bir rol oynadı. Sağ elin kullanımı ahlaki normlara, sosyal kodlara, büyü törenlerine uyarlandı. Solaklık uygunsuz görüldü ve tabu sayıldı. Sağ yön geçerlilik kazanırken sol, anormal ve günah sayıldı.

Bazı kültürler farklı tepkiler gösterdi. Arnavutluk'ta sol el kullanımı cezalandırılırken, Endonezya'da solaklığı önlemek için çocukların sol kolları bağ-

landı. Güney Afrika'da Bantu kabilesinin üyeleri uğursuz olarak gördükleri sol ellerini sıcak kuma gömdüler. Zulu kabilesinde çocukların sol ellerini kullanmaları yasaktı. Arap ülkelerinde ve Hindular arasında sol el geleneksel olarak kirli olarak görüldüğünden kişisel temizlik için kullanılırken, yemek 'temiz' olan sağ elle yeniyordu. Bazı kültürlerde cezalandırma amacıyla hırsızların sol elleri kesiliyordu. Kırsal alanda yaşayan Japon kadını sol elini kullanırken görüldüğünde bu bir boşanma sebebiydi. Benzer biçimde Nijer ırmağı çevresinde yaşayan çeşitli Afrika kabilelerinin kadın üyelerinin sol elle yemek pişirmeleri yasaktı. Maori dilinde sağ taraf erkeği, gücü, iyiliği, yiğitliği ifade ederken, sol taraf kadını ve kötülüğü temsil ediyordu. Ne gariptir ki dünyada kadınlara göre daha fazla solak erkek olmasına karşın, sol taraf birçok kültürde kadınlarla ilişkilendirilmiştir. Budizmde Ying-Yang öğretisinde soldaki Yin zayıf yönü ve zayıf cinselliği temsil ederken, Yang, erkeği ve gücü temsil eder. Dünyadaki çok az kültürde sol tarafa olumlu özellikler atfedilmiştir. Amerika'daki Zuni yerlileri ve Çinlilerde olduğu gibi.

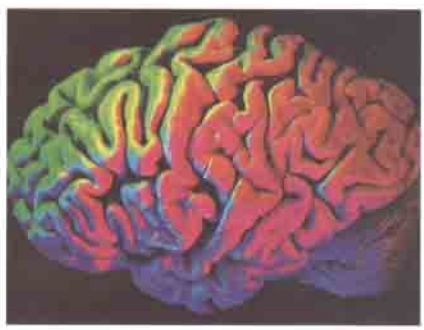
İngilizcede sağ taraf, doğruluk, dürüstlük, iyilik gibi çeşitli anlamlara glen right kelimesi Latincede doğruluk, düzenli olma, adalet anlamına gelen rectus kelimesinden gelir. Fransızcada sol anlamına gelen gauche kelimesinin beceriksiz, yeteneksiz gibi anlamları da vardır. Türkçe'de de sol taraf ile ilgili, aksiliği üzerinde olmak anlamına gelen "sol tarafından kalkmak" deyimi kullanılırken; akla uygun, yerinde karar verme yeteneği için sağduyu kelimesi kullanılır.

Romalılarda sağ elle el sıkışma geleneğine ve bir dostun evine girerken sağ ayakla eşikten içeri girmenin uğuruna inanılır. Bu, birçok kültürde de böyledir. Ortaçağda kral, en güvendiği yetkilisini sağ tarafına oturtur. Birinin sağ kolu olma deyimi buradan gelmektedir.

Mısırlıların günlük işlerini sol elleriyle yaptıklarına ilişkin birçok tasvir vardır. Bir efsaneye göre Büyük İskender tamamıyla solaklardan oluşan bir ülke keşfeder ve buranın halkı Büyük İskender'i sol elin daha onurlu olduğuna ikna etmeye çalışır; çünkü sol el kalbe daha yakındır.

1990'da İngiliz basını, bilim adamlarının Rusya'nın en kuzeyinde Tamir bölgesinde nüfusun % 75'inin solak olduğu bir bölge bulduklarını açıkladı. Bu olağanüstü soğuk bölgede sağ elini kullananların daha çabuk yaşlandıkları düşünülüyordu.

Öte yandan antropologlar, sağ ve sol tanımlarının farklı kültürlerde nasıl sembolik anlamlar taşıdığını gösterdiler. Örneğin, Fas'ın yerli halkları arasında göz seğirmesinin farklı anlamları var. Sağ gözün seğirmesi, uzaktaki bir aile bireyinin eve dönüşü ve mutlu haber anlamına gelirken, sol gözün seğirmesi olası yakın bir ölüme işaret ediyor. Dünyanın başka bir bölgesinde, Yeni Zelanda Maorileri arasında, uyku sırasında ürperme ve titreme bir ruhun bedeni ele geçirmesi anlamına geliyor. Sağ tarafın ürpermesi uğurlu sayılırken sol tarafın ürpermesi hastalık ve ölüme karşılık geliyor.



Carl Sagan zekânın evrimini incelediği "Cennetin Ejderleri" adlı kitabında, endüstri öncesi toplumlarda olduğu kadar günümüzde de elin tuvalet sonrası kişisel temizlik için kullanıldığını ve bunun hastalıkları yayma açısından bir çok tehlikeler taşıdığını belirtir. Bu tehlike, belli bir elin sadece yemek yemek ve insanlarla selamlaşmak için kullanılmasıyla bir noktada azaltılabilirdi. Sağ elini kullananlar yemek ve silah taşımak gibi hareketleri sağ elleriyle yaparken, tuvalet sonrası temizliği sol elleriyle yapıyorlardı. Sagan, sol ele böylesine bir görev verilmesinin tarih boyunca birçok toplumda ona olumsuz anlamlar yüklenmesine yol açtığını belirtiyor.

19. yüzyılda yaşamış deneme yazarı ve tarihçi Thomas Carlyle, birçok askerin savaş sırasında kalplerini korumak için kalkanlarını sol elleriyle tuttuklarını, sağ elleriyle de silahlarını kullandıklarını belirterek bu şekilde yüzyıllar boyunca sağ elin yönlendirme yeteneği kazandığını söyledi. Tabii ki bu solaklığı açıklamak için yetersiz sayıldı. Bir diğer 19.yüzyıl teorisi ise iç organların dağılım ile ilgiliydi. Buna göre iç organların asimetrik dağılımında vücudun ağırlık merkezi çok az bir oranda sağa doğruydu ve insan dengesini sol ayak üzerinde sağlıyordu. Bu duruş sağ eli serbest bırakırken zamanla sağ taraftaki kaslar daha iyi gelişti. Ne var ki, bu açıklama da solaklığı tanımlamak için yetersiz sayıldı.

Eğer sağ elini ve sol elini kullananlar, yalnızca aletlerin kullanımında değil düşünce eyleminde ve çeşitli yetilerde de farklılık gösteriyorlarsa beyne ve onun nasıl işlediğine dair çeşitli bilgilere gereksinimimiz var demektir. Beynin iki yarı küresi 200 milyonun üstünde sinir teliyle birbirine bağlıdır. Bu teller iletileri yarıkürelere geçirir. Eşit gibi görünseler de yarıkürelerin farklı görevleri vardır. Sağ elini kullananlarda baskın olan sol yarıküre konuşma, yazma, soyut düşünce gibi eylemleri kontrol ederken; solaklarda baskın olan sağ yarıküre duyguları, somut düşünceyi, hafızayı kontrol eder. Her yarıkürede farklı işlevler kontrol edildiğinden hangi yarıkürenin daha gelişkin olduğuna göre kişilik ve algı biçimleri farklılık gösterir.

Tıpta bir hastalığın yayılmasını durdurmak için iki yarıküreyi birbirine bağlayan sinir tellerinin kesilmesine ve hastalığın bir yarıküreden diğerine geçmesini engelleme operasyonuna "commisurotomy" adı veriliyor. Bu durumda yarıküreler çoğunlukla birbirlerinden bağımsız olarak işlevlerini yerine getirirlerse de, kimi zaman baskınlık yarışına da girebiliyor. Bu durumdaki bir hasta, kapıyı bir eliyle açıp diğeri ile kapatıyor. Bunun nedeninin, beynin yarıküreleri arasındaki iletişim eksikliğinden kaynaklandığı biliniyor. Rus nörofizyolog V. Lvovic Deglin UNESCO nun düzenlediği bir toplantıda, bir yarıkürenin elektro-şok tedavisi ile etkisiz hale getirildiğinde diğerinin işlevlerini yerine getirmeye devam ettiğini açıkladı. Sadece sol yarıküre işlediğinde hastalar daha konuşkan ve düşüncelerini daha rahat ifade edebilen bir konumda olmalarına karşın konuşmaları tekdüze ve ses tonu algıları zayıftı. Örneğin, insan sesindeki kaygı, korku gibi duygusal değişimleri tanımlıyamıyorlar ve kadın erkek seslerini ayırt edemiyorlardı.

Bu hastalar görsel bir testte, benzer geometrik şekillerin çiftlerini bulamadılar. Sözcük hafızası düzelirken görsel hafıza zayıfladı. Bir diğer deyişle soyut, kavramsal düşünce yetileri düzelirken tanım yetileri zayıfladı.

Sadece sağ yarıküre işler durumda olduğunda ise, hastalar konuşmakta zorlandı ve konuştukları sözcük sayısında da belirgin bir azalma oldu. Benzer nesneleri tanımlayabilirken isimleri hatırlayamadılar. Burada da sözcük hafızaları bozulma gösterirken görsel hafızaları gelişkinlik gösterdi.

Bu araştırmaların sonucunda uzmanlar her yarıkürenin kendi konuşma, hafıza ve duygu niteliklerine sahip olduğunu ortaya çıkardılar. Her ne kadar sol yarıküre her zaman konuşma işlevi ile tanımlanmışsa da konuşmada ses tonunun dalgalanmaları ve ses özellikleri de eşit öneme sahiptir. V. Lvovic Deglin, sağ yarıküre tarafında tanımlı konuşma, hafıza ve duygu özelliklerinin, konuşmaya dayalı sol yarıküreden daha eski olduğu görüşünü savunuyor. Çünkü konuşma ve soyut düşünce insan evriminin geç döneminde gelişti. Bu işlevler, çalışma eyleminde sağ elin kullanımı ile birlikte başladı ve baskın olan sol yarıküreydi. Sol yarıkürenin doğal görsel işlevleri sözlü iletişime yol açmak için bastırıldı.

Beyin üstüne yapılan araştırmalar daha sonra beynin bir yarıküresinin tamamen alınmasına yönelik çalışmalarla (hemispherectomy) devam etti. Sonuçlar, işlevini sürdüren diğer yarıkürenin bütün beyin fonksiyonlarını devam ettirdiğini ortaya çıkardı. Ston Gooch adlı bir araştırmacının çalışmasında, sol yarıküresine hemispherectomy uygulanan bir hasta, operasyondan on hafta sonra konuşamıyor ve konuşmaları anlayamıyordu. Daha sonra söylenen kelimeleri tekrar etmeye, sorulara cevap vermeye başladı. Beş ay sonra benzer sesleri hatırlamaya, bir ay sonra da cümle kurmaya başladı. Bu nedenle, S. Gooch iki yarıkürenin de bütün işlevleri içerdiğini ileri sürüyor.



Bazı uzmanlar el seçiminin konuşmayı öğrenmekle ilişkili olduğunu bu süreçte bir yarıkürenin diğerine baskın çıktığını iddia ediyorlar. Kanadalı araştırmacı Doreen Kimura, elin serbest ve dokunma hareketlerinin konuşma ve bir yarıkürenin baskınlığı ile ilişkili olduğunu söylüyor. D. Kimura, konuşurken kendini ifade etmek için kullanılan elin, konuşmayı kontrol eden yarıküreyle ilişkisi olduğunu buldu. Solaklar konuşurken genelde sol ellerini kullansalar da, sağ ellerini de kendilerini ifade ederken kullanabiliyorlar. Oysa sağlaklar sadece sağ ellerini kullanıyorlar. D. Kimura solakların konuşma yetilerinin daha çift taraflı işlediğini söylüyor.

Beynin bir yarıküresinin diğerinin zarar görmesi olasılığına karşılık bir tür yedek işlevi gördüğü üstüne de varsayımlar sözkonusu. Amerikalı psikolog Dr. Julian Jaynes, tarihöncesi atalarımızın düşünme yetilerinin olmadığını çünkü dilleri ve bilinçleri olmadığını açıklıyor.

Nörolog Hoimor Von Ditfurth "Dinozorların Sessiz Gecesi" adlı kitabında sağ ve sol tanımlarının üst-alt, ön-arka gibi nesnel olarak varolan ve mekânsal özellikleri belirten kavramlardan ilkece ayrıldığını belirtiyor. H.V. Ditfurth, sağ ve sola, mekânı yaşanır hale getiren ve onu algılayan öznenin gerçekliğe eklediği özellikler olarak bakıyor. Sağ ve sol, mekân tasarımına insanın getirdiği üçüncü boyuttur. Sağ ve sol ayırımının hasarsız işleyen bir beyin yan lobunun işlevine bağlı olduğunu söyleyen yazar, belirgin bir "Gertsmann sendromu" gösteren hastaların, başkalarının sağ ya da sol ellerini göstermeleri istendiğinde şans eseri doğru tepkiler verebildiklerini açıklıyor. Bu hastalara kendi sağ ve sol elleri sorulduğunda ise motorik alışkanlığa bağlı olarak hemen cevap verebilmektedir. Fakat bir saate baktıklarında yelkovanın "kala"yı mı yoksa "geçe"yi mi gösterdiğini tahmin edememekteler. H.V. Ditfurh öznenin sağ-sol ayırımıyla mekâna iradi olarak eklenen bu yeni boyutun, sayı saymanın da ön koşulu olduğunu söylüyor.



Leonardo da Vinci ve Yazma Tekniği

Sol elini kullanan bir sanatçı ve bilim adamı olarak Leonardo da Vinci'nin ayna yazımı ile yazılmış not defterleri araştırmacıların her zaman ilgisini çekmiştir. Bu defterlerde yazılar sağdan sola ve harfler terstir. Leonardo da Vinci sadece resim alanında değil, mimari, müzik, heykel, matematik, anatomi ve jeoloji alanında da birçok çalışmalar yapmış bir yaratıcıdır. Cesare Borgia'nın askeri mühendisliğini yapmış tank ve bisiklet tasarımları gerçekleştirilmiştir. Bazı uzmanlar sanatçının bu türde yazma biçimini Kilise' nin baskısından uzaklaşma ya da kendine özel bir yaşam alanı açma ve meraklı gözlerden yazılarını koruma yöntemi olarak yorumladılar. Bazıları ise bunun kısmi felç gibi bir rahatsızlığın sonucu olduğunu iddia ettiler. Bu arada 1928'de Dmitry Sergeyevich Merezhkovsky adlı araştırmacı Da Vinci'nin resimlerini sol elle çizdiği ve sağ elle boyadığı varsayımını ortaya attı. Rönesans ustaları, öğrencilerini iki ellerini de kullanmaya yöneltiyordu ve Leonardo da Vinci'nin öğretmeni Verrocchio da ona bu yöntemi uygulamıştı.

Dikkatle baktığımızda sağ elini kullananlar için tasarlanmış bir dünyada bir solağın gündelik hayatında karşılaştığı kimi zorluklar vardır. Bu satırların yazarı dahil her solak tırnak makası kullanırken ya da genellikle sağ elini kullananlar için tasarlanmış kolçaklı okul sandalyelerinde sorunlarla karşılaşmıştır. Bu sorunları çözmek için bazı Avrupa ülkelerinde ve Amerika'da solaklar için tasarlanmış kimi aletlerin tasarımını yapan kuruluşlar ve çocukları solak olan aileler için danışma büroları ve eğitim bölümleri vardır.

Ediz Evrenosoğlu

Kaynaklar
Diane, P., *Lezing Left Handed*, Bloomsbury, 1990
Ditfurth, H.V., *Dinozorların Sessiz Gecesi*, çev. A. Aysuman, İstanbul, 1990
Springer, S.P. ve G. Deutsch, *Left Brain Right Brain*, W.H. Freeman, 1993

uçurtmadan



1

Gömlekelerin fare doğurduğu, elektriğin kurbağalardan elde edildiği bir dünya düşünün.
Ya da Marslıların gezegenlerini su kanallarıyla donattığını...
Belki size saçma ve inanılmaz geliyor. "Olamaz!" diyorsunuz.
Ama bunlara inanıldığı dönemler de olmuştu; üstelik oldukça parlak, çalışkan bilimciler tarafından.



3

Fenton fosilbilimci olan babasıyla birlikte Wyoming'e ilk gittiğinde kendini ait olmadığı bir yerdeymiş gibi hisseder. Ancak esrarengiz dinozor ayak izi fosillerinin bulunmasıyla birlikte dedektifliğe meraklı Fenton için herşey değişir.



4

Üzerinde yaşadığımız Dünya'yı her yönüyle biliyor muyuz? Çevremizdeki dağlar, akarsular ve diğer yeryüzü şekilleri nasıl oluşmuş? Ayaklarımızın ya da denizin altındaki dünyanın farkında mıyız? Gecelerimizi aydınlatan Ay'ı, bize uzaydan göz kırpan yıldızları veya Güneş'in çevresinde bizimle birlikte dönen diğer gezegenleri ne kadar tanıyoruz?



2

bilime

Dünya'ya ışınlanan uzaylı Skreeg 402'nin yanıt bulmakla görevlendirildiği pek çok soru vardı.
Örneğin,
Dünyalı yaratıklar nasıl oluşuyorlardı?
Dünyalı yaratıkları birbirlerinden böylesine farklı yapan şey neydi?
Şimdi bulundukları duruma nasıl gelmişlerdi?
Skreeg 402'nin Dünya'yı ve Dünyalıları keşfetme çabasından biz Dünyalıların öğreneceği çok şey var.

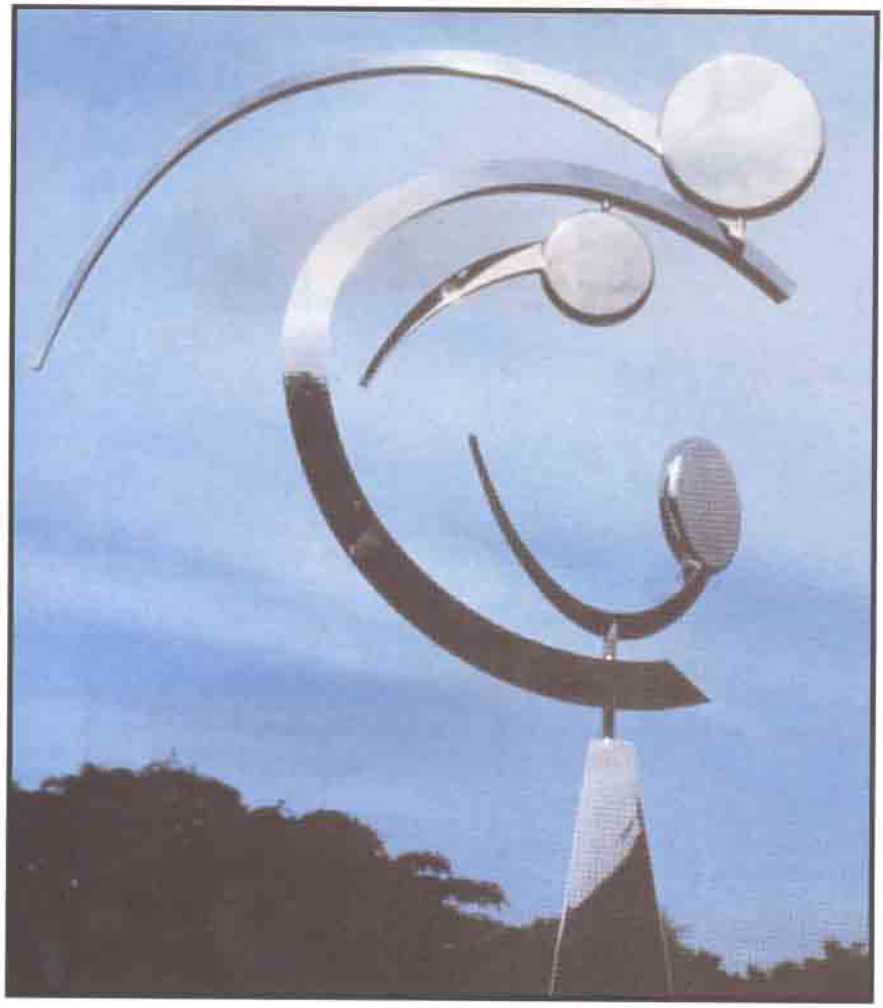


5

Çalışma biçimi çok şaşırtıcı olan vücudunuz yüzlerce değişik işin hepsini aynı anda yapmak zorundadır. Vücudunuzun en önemli işlerini nasıl yaptığını görüp anlamanız için her biri özel bir işlevi yerine getiren makineler tasarladık.

TÜBİTAK
popüler bilim kitapları
çocuk kitaplığı

Etkileşimli Heykel



Heykel sanatında, teknoloji var oldukça, ağırlığını yitirmeyecek tek akım "kinetik sanat" belki de. Ortaya çıktığı yıllarda belli bir hareketi yineleyen basit geometrik formlardan oluşan kinetik sanat ürünleri, son yıllarda, birkaç öncü sanatçının çalışmalarıyla kendisini çevreleyen peyzaja, hatta izleyicilerine tepki veren, daha karmaşık ve daha teknolojik heykellere dönüşüyor. Bu, yeni, "etkileşimli heykel"lerin temel sanatsal anlatımları da, tıpkı kinetik sanatın ilk örneklerinde olduğu gibi, alternatif malzeme arayışları, heykelin olağan statik yapısını kırma girişimi, esas olarak da, sanatçının kendisini ve toplumu gündelik yaşamda dahi sarıp sarmalayan teknolojiyle iletişim kurma isteğinin izleriyle yüklü. Yapıtlar ister teknolojiyi yüceltiyor, ister mizahi bir anlatımla sorguluyor olsun, insanın yaşadığı çevresine olan ilgisinden başlayarak, tüm dünyaya, doğaya ve kent peyzajına yaklaşımını renklendiriyor.

HEM KONU hem malzeme açısından çağdaş teknolojiyle girgin yapıya bürünmüş etkileşimli heykellerin, temel ulusal üretim malzemesi yüksek teknoloji olan, Japonya'dan uzak kalması beklenemezdi. Japonya sokaklarını süsleyen etkileşimli heykellerin altında imzası olan sanatçılardan biri, Kiyoyuki Kikutake. Sanatçının çalışmaları, M.I.T.'nin popüler bilim dergisi *Technology Review*'un Eylül sayısındaki ilginç bir yazıya konu olmuş. Kikutake'nin heykelleri, neredeyse, "biz buradayız" diye bağıran tasarımlarıyla sokaktaki aceleci Japon insanının dikkatini önce kendilerine, oradan da bakın nerelere çekiyor...

Tokyo'nun ünlü alışveriş ve eğlence merkezi Ginza'ya bir-iki kilometre uzaklıkta, Sumida nehri yakınlarındaki dev bir binanın girişinde, "rasathane" işleri de yüklenen dev, anıtsal bir heykel duruyor. 10 metre yüksekliğinde üç ince granit bacaktan oluşan kaidenin tepesinde "U" şeklinde paslanmaz çelikten bir uzantının uçlarına tutturulmuş, elips biçimli iki palet göze çarpıyor. "U" biçimli uzantıyla granit kaide arasındaki düşük sürtünmeli rulman mekanizması sayesinde, heykel, en zayıf esintide bile, esintinin yönüne göre, ileri-geri hareket etmeye başlıyor. Öğle vakitlerinde, tepedeki paletler güneş ışınlarını hareketli demetler biçiminde meydana ve binaya yansıtıyor.

Heykel'in hareketlerine göz atarak, rüzgârın şiddetini kestirmek de olası. Meydanda gizli bir yere yerleştirilmiş elektronik algılayıcı, rüzgârın şiddeti hakkındaki verileri, kaidenin altındaki pompalara bildiriyor. Kaide bacaklarının iç yüzeyindeki borular, bu pompaların gönderdiği suyla besleniyor. Borulardaki deliklerden püsküren suyun yüksekliği, rüzgâr şiddetinin bir göstergesi oluyor. Kaidenin bacaklarına ayrıca optik algılayıcılar yerleştirilmiş. Birisi kaidenin boşluğundan geçmeye kalkıştığında, heykel, bacaklarının arasında hareket eden insanların konumlarına bağlı olarak farklı melodiler çalıyor. Heykel'in bu özelliği, yol üzerindeki ilkokula gidip gelen küçük çocukların düzenli eğlencesi haline gelmiş. Bu ilginç heykel, ünlü heykeltraş Kiyoyuki Kikutake'nin en sevilen ürünlerinden, "Işık Bahçesi". Kikutake, "etkileşimli" sözcüğü bugünkü popülerliğini, kazan-



"Güneş ve Ay"ın tepesindeki "Güneş" rüzgâr şiddetiyle orantılı hızda dönüyor. "Ay"ın dönüşü ise, aşağıdaki kolun çekilmesine bağlı.



"Akıllı Heykel" bir iş merkezinin girişinde duruyor. Bir müşteri banka yönüne yürürse kanat dönüyor, telefon şirketine doğru ilerlerse melodi çalıyor.



"Yıldız Geçidi", bir binanın içindeki ve dışındaki insanların birbirinden haberdar olmasını sağlıyor. Heykelin tepesindeki diskin dönme hızı, binanın içindeki insan trafiğinden etkileniyor.

"Su Dünyası"nın tepesindeki disk rüzgârın yönünü gösteriyor. Çevreden geçen yayaların konumu, suyun fışkırma biçimini etkiliyor. Birisi bacakların arasından geçerse, heykel zil çalarak tepki veriyor. İşin en ilginç yanı, dünyanın üç diğer uzak kentine benzeri üç heykel dikildiğinde, heykeller modem aracılığıyla iletişerek, birbirlerine de tepki verecekler.



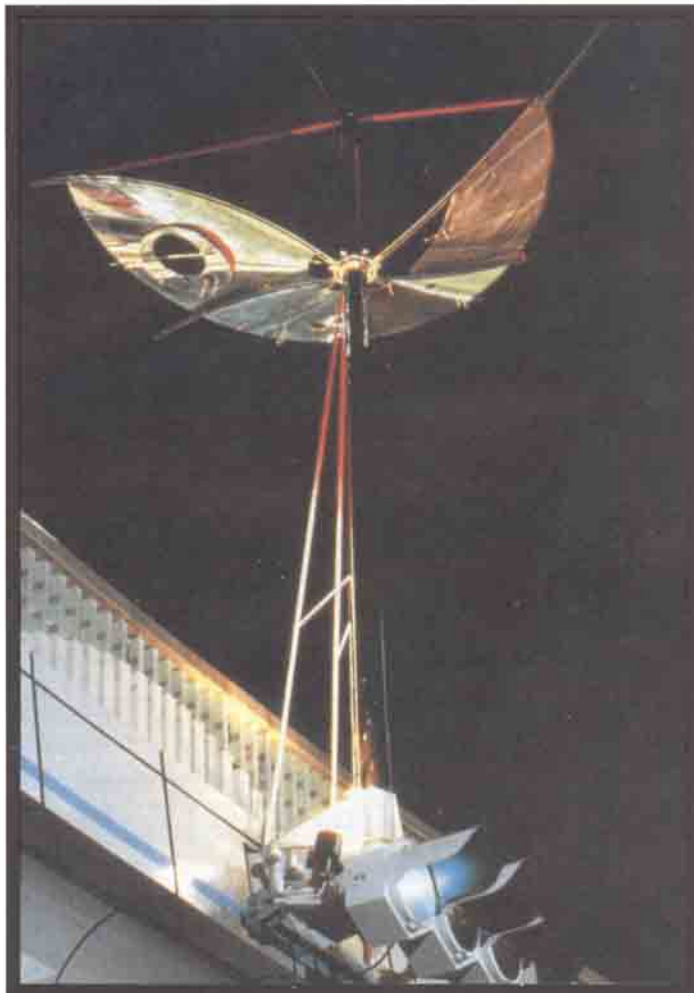
madan önce, 1970'lerden beridir, algılayıcılar, dişli sistemleri ve rulmanlar hakkındaki benzersiz bilgi becerisiyle, sanayi kuruluşlarında elektronik kontrol sistemleri üretiyormuş. Bir gün, Kikutake, modern yaşamda insanların çevrelerine karşı duyarlıklarını yitiriyor oluşuna iyiden iyiye hayıflanmaya başlamış. Böylece, mevcut birikimini kullanarak, sokaktaki insanları çevrelerine "neredeyse zorla" duyarlı kılan sanat ürünlerini vermeye başlamış.

Kikutake, bugün, Japonya'nın öncü heykeltraşları arasında önde gelen bir yere sahip. Kyoto'daki Ulusal Modern Sanat Müzesi'nin yöneticisi Tomiyama'ya göre, Kikutake, heykel formlarını yüksek teknoloji ürünü efektlerle birleştirme tarzıyla çok parlak bir sima: "Bugüne kadar hiç kimse heykele böyle bir yaklaşım getirememişti." Kikutake'nin iç dünyasını anlamak için, üzerinde çalıştığı sayısız heykeli yakından incelemek gerekiyor. Örneğin, Tokyo Modern Sanat Müzesi'nin önünde duran "Dünya"yı ele alalım. Bu, sıcaklığa duyarlı boyayla kaplanmış paslanmaz çelik heykel, özellikle yaz aylarında, gün doğuşundan batımına kadar, önce sarıdan kırmızıya, sonra tekrar sarıya dönüşüyor. Bu heykelin, caddede yürüyen insanlar yükselen sıcaklıktan bunalıp, yüzleri kızarmaya başladıkça kırmızıya, herkes yeniden ferahlayınca da tekrar sarı ten rengine dönüşmesi, gerçekten de izleyiciler üzerinde büyülü bir etki bırakıyor.



"La Paix"in pervanesinin rüzgâr etkisiyle bir tur dönüşü, kırmızı diski 30 derece döndürüyor.

Kikutake, bazı çalışmalarında daha ciddi konulara el atmış. "Dünya Kanadı" adlı, düşey ekseni çevresinde dönebilen kanat biçimli heykeline bir karbon dioksit algılayıcısı yerleştirmiş. Ortamdaki karbon dioksit düzeyi belli sınırlar içindeyken, kanat, huzur içinde süzülüyormuş gibi yavaş yavaş hareket ediyor. Yükselen karbon dioksit oranına bağlı olarak, kanadın hare-



Tasarımını bizzat Kikutake'nin yaptığı, bir yaya üst geçidinde duran, rüzgâra duyarlı bir heykel. "Şarkı Söyleyen Kuş" adındaki bu heykelin durduğu yaya üst geçidi düz değil, dalgalı bir yola sahip. Kikutake bu geçidin çevresinin peyzaj mimarlığını da üstlenmiş ve alanın yan kısımlarını akçaağaçlarla bezemiş.



"Yushin"in üç uzantısı, yanında durduğu binanın önündeki trafiğin yoğunluğuyla orantılı hızda dönüyor.



"Dünya Kanadı"nın dönüş hızı ortamdaki karbon dioksit miktarıyla orantılı.





"Zarif"in üst parçası rüzgâr esintisiyle dönerken, alt parça, sadece, bitkilerin çimlenme sıcaklığı olan 5 derecede ve güneş ışınlarının şiddetine bağlı olarak bir motor tarafından döndürülüyor.

keti, acıyla çırpınan bir kuşun hareketini andırır biçimde yavaş yavaş hızlanıyor. Kikutake'nin hayali, bu heykeli belli başlı trafik akış noktalarından birine yerleştirerek, araç trafiğindeki yoğunlukla hava kirliliğindeki artışın ilişkisini gözler önüne sermekmiş. Ancak, heykeli, çevre araştırmalarıyla ilgilenen bir hükümet kuruluşu satın almış ve lobisine koymuş. Bugün, heykelin çalışma biçimi en iyi biçimde, karbon dioksit algılayıcısına hohlayarak gözlemlenebiliyor.

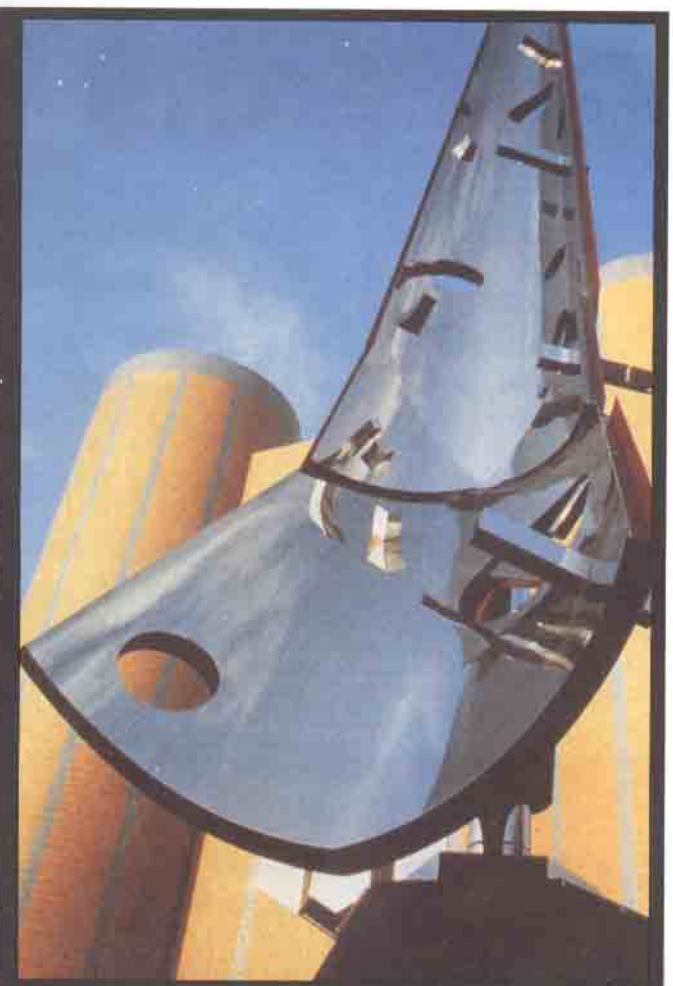
Kikutake'nin heykellerinin çoğu, doğrudan doğruya çevresindeki insanlarla etkileşecek biçimde tasarlanmış. Bir otelin lobisine yerleştirilmiş olan "Dört Mevsim" ayrı ayrı hareket edebilen hilal biçimli bir "Ay" ve bir "Güneş" figüründen oluşuyor. Kızılötesi algılayıcılarla donatılmış bu heykel, yanından geçenleri selamlar bir edayla hareket ediyor. Kikutake'nin heykellerinden bazıları da, binanın dışındaki insanlarla içindekiler arasında ilişki kurma amacıyla yapılmış. Kikutake'ye göre, alçak yapılı, küçük evler döneminde, yoldan geçenler, önünden geçtikleri evin içinde neler olup bittiğini bir biçimde anlayabiliyorlardı. Ancak, günümüzde dev binalar, caddeye bakan koca bir duvardan farksız ön cepheleriyle, kaldırımdakilerin yakın çevrelerine duyarsız hale gelmelerine yol açıyor. Kikutake'nin, büyük bir kamu binasının önünde duran heykeli "Yıldız Geçidi"nde, hareketli iki disk var. Bu disklerin dönme hızları, binanın içindeki kalabalığın miktarını ve hareketliliğini gösteriyor. Bu etki de, yine, binanın içine yerleştirilen çok sayıda kızılötesi algılayıcı sayesinde sağlanmış.

"Kikutake'nin heykellerinin izleyiciye doğrudan mekanik bir hareketle tepki veriyor oluşu, izleyiciyle sanat ürünü arasındaki ilişkiyi yepyeni bir boyuta taşıyor." Bu görüşün sahibi, Japonyalı sanat kuramcısı Naoki Takeda, Kikutake'nin meydanlara yerleştirilen "kamusal" anıtlarında daha da üst düzeye çıktığına inanıyor." Sokaktaki insanı hedefleyen bu anıtların sıradan insanın ilgisini teknoloji yardımıyla çekebiliyor oluşu büyük bir başarı."

Kikutake'nin bir mühendisten sanatçıya dönüşürken izlediği yol anlatılmaya değer. Tokyo'daki Chuo Üniversitesi'nin Makine Mühendisliği Bölümü'nden 1968 yılında mezun olan Kikutake, bir ofis malzemeleri üretim şirketinin tasarım bölümünde çalışmaya başlamış. Daha sonra da, bir ağaç atölyesindeki sayısal kontrollü üretim araçlarından sorumlu mühendis olarak, elektronik kumanda uzmanı haline gelmiş. Tam olarak ne zaman başla-



Çocuklar, "Işık Bahçesi" isimli heykelin bacaklarının arasında oynarken, heykel, optik algılayıcıları aracılığıyla, farklı melodiler çalarak çocuklarla etkileşime giriyor.



Bir birahanenin girişine yerleştirilen, "Baküs" adlı bu heykel, müşterilerin yaklaştığını algıladığında, gösterişli bir şekilde eğilip selam vererek, sivri ucuyla kapının yönünü gösteriyor.

dığı bilinmez ama, Kikutake, bütün zihinsel enerjisini, insanların birbirine ve doğaya duyarsızlığını yıkmaya adamış. Eşi, son 20 yıldır, başka hiçbir konuda konuşmadığını söylüyor. Tüm zamanını etkileşimli heykel tasarımına adadığı ilk yıllarda, Kikutake, bunlara "heykel" denmesi gerektiğinden bile şüpheliymiş. Aynı şüpheyi, başvurduğu ilk sanat yarışmasının organizatörleri de taşıyormuş. Tasarımını yarışmaya kabul etmekte uzun süre tereddüt etmişlerse de, sonunda birincilik derecesini vermek zorunda kalmışlar. Bu ilk heykel, duvara asılı borulardan oluşan ve yanından geçenlerin yüzüne aniden hava üfleyen bir çalışmaymış. Kikutake bir diğer yarışmaya daha katılmış ve bunda da birincilik almış. Aldığı sayısız ödülden sonra, Japon hükümeti, Kikutake'yi ABD'ye sanat çalışmaları yapmaya göndermeyi kararlaştırmış. 1986'da Japonya'ya döndüğünde mühendislikten bütünüyle vazgeçip, kendini heykel çalışmalarına adamış. Bu ilk yıllar, eşinin piyano derslerinden kazandığı parayla yaşamak zorunda kalmışlar. Sonra birdenbire siparişler başlamış ve talepler durmaksızın birbirini izlemiş.



"Dünya" heykelinin yanlarındaki sıcaklık duyarlı boya, bunaltıcı bir yaz günü öğle vaktinde kırmızıya dönüşmüş.

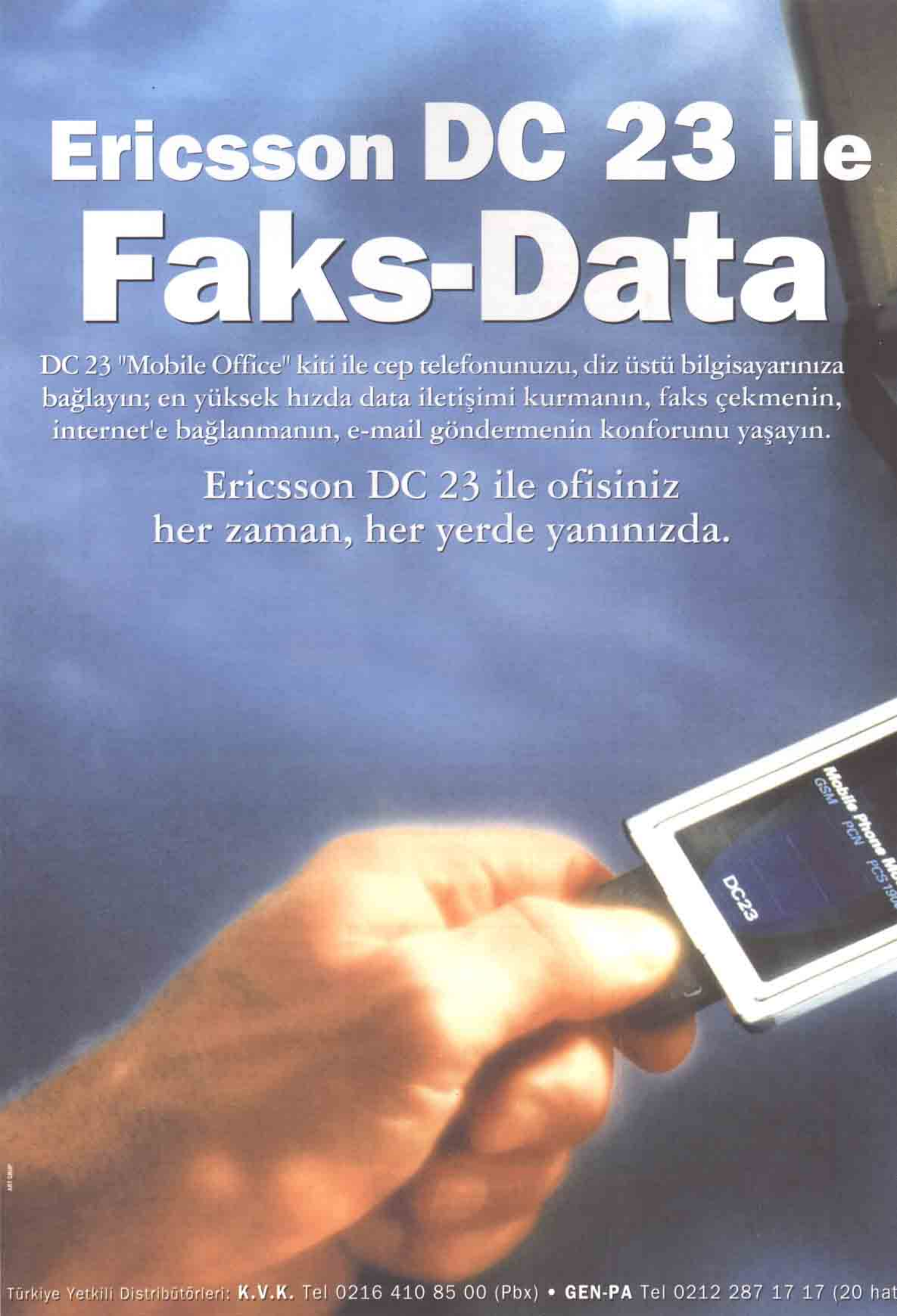
Kikutake'nin çevreye duyarlığının en çarpıcı örneklerinden biri, Tokyo'daki büyük bir binanın sahiplerini, binanın önündeki kaldırım taşı döşeli giriş alanını Japon akçaağaçlarıyla dolu küçük bir koruluğa dönüştürmeye ikna edişi. Kikutake, ağaçları doğal algılayıcılar, "etkileşimli heykeller" olarak görüyor. Akçaağaç, mevsimler boyunca yapraklarının renklerini değiştirip, zamanı geldiğinde dökerek, doğaya tepki veriyor ve insanların ilgisini doğaya çekiyor. Rüzgâra tepki veren heykellerinden birinin çevresini de akçaağaçlarla bezeyen Kikutake'nin, peyzaj tasarımındaki bu yaklaşımı, mekanik dehasıyla çelişiyor gibi görünse de, ürününün son halinin izleyici üzerindeki etkisi yine aynı: İnsanların birbiriyle ve doğayla etkileşimini pekiştirmek...

Normile, D., *Technology Review*, Eylül 1996
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Ericsson DC 23 ile Faks-Data

DC 23 "Mobile Office" kiti ile cep telefonunuzu, diz üstü bilgisayarınıza bağlayın; en yüksek hızda data iletişimi kurmanın, faks çekmenin, internet'e bağlanmanın, e-mail göndermenin konforunu yaşayın.

Ericsson DC 23 ile ofisiniz her zaman, her yerde yanınızda.



Türkiye Yetkili Distribütörleri: **K.V.K.** Tel 0216 410 85 00 (Pbx) • **GEN-PA** Tel 0212 287 17 17 (20 hat


ERICSSON
GH388
ERICSSON

Yaratıcılığa Giden Yolda
Beyin Fırtınası

Düşüncenin gizlerinde gücümü buldum.
Euripides

İnsanların sahip olduğu bireysel özellikler, zekâ, kişilik ve fiziksel gelişme gibi alanlarda kendini gösterir. Bunların dışındaki bir bireysel özellik de yaratıcılık konusuyla ilgilidir. Guilford'a göre, yaratıcılık; akıcılık, esneklik ve özgünlük içeren bir süreçtir. Yaratıcılık, alternatifli düşünme, problem çözme gibi zihinsel süreçleri de içerdiğinden, yalnızca bir süreç değil, süreçler dizisi olarak düşünülmelidir. İnsanların doğuştan yaratıcı oldukları ya da olmadıkları ve doğuştan yaratıcı olmayan bir insanın sonradan yaratıcı olamayacağı düşüncesi artık terk edildi. Bu konuda bireysel farklılıklar olacağı ve uygun yönlendirmelerle yaratıcılığın geliştirilebileceği düşünülüyor. Eğitimciler ve psikologlar, çocuklara ve gençlere uygun öğretim yaşantıları sunulduğunda, uygun koşullar yaratıldığında ve uygun teknikler kullanıldığında yaratıcılığın öğretilebilir olduğuna inanıyorlar. Artık, yaratıcılığın yalnızca zekâ katsayısı (IQ) yüksek olan çocuklarda gelişmiş olacağına inanılmıyor; çünkü, yaratıcılığın zekânın bir fonksiyonu olmadığı kabul ediliyor. Yaratıcılık konusuyla çok ilişkili olan, alternatifli düşünme ve problem çözme becerilerinin de yaratıcılık gibi geliştirilebileceğine inanan görüş, eğitim psikoloğu Paul Torrance'a ait. Paul Torrance, öğrencilere, sorunlara yeni çözümler üretebilme yollarının verilebileceğine, buna dayalı olarak da onların risk alabilmek ve özgün üretimlerde bulunmak gibi becerilerinin geliştirilebileceğine inanıyor. Tabii ki kalıplanmış öğretim programları çerçevesinde yaratıcılığın geliştirilmesine olanak yok. Psikologlar ve eğitimciler, yaratıcılık adı altında bir dersle, haftada birkaç saat bu konu üzerinde çalışmanın da yeterli olacağına inanmıyorlar. Onların savunduğu, yaratıcılığı geliştirecek çalışmaların her alana yayılmasının gerektiği ve öğretim programları yürütülürken alternatifli düşünmeye olanak tanıyacak uygulamalara zaman ayırmanın zorunluluğu. Öğrencinin pasif kaldığı, yani sırasında oturup, yalnızca dinlemek ve öğretmenin sorularına doğru yanıt vermek, ara sıra da verilenlerden sınav olmakla yükümlü olduğu sınıf ortamında, düşünce açıları geniş olan, alternatifli düşünebilen, sorunlara yeni çözümler getirebilen, yaratıcı gençlerin yetişeceği düşünülemez. Yaratıcı gençler yetiştirebilmek için, eğitimcilerin, öğrencilerin zihin sınırlarını zorlayabileceği sınıf ortamları yaratmaları gerekmektedir. Yargılanacağından çekinen, düşüncelerine gülüneceğini düşünen, öğretmenin yalnızca doğru yanıt beklediğine inandırılmış olan bir gencin yaratıcı olmasına olanak yoktur.



Yaratıcılık, insan yaşamının her alanında uygulanabilecek bir beceridir. İş dünyasının birçok alanı yaratıcılık gerektirdiğinden, işyerleri, elemanlarının yaratıcılığını geliştiren uygulamalar yapma yolunda çalışmalar yürütüp, bu konuya emek harcıyorlar. Bu emeğin karşılığı, üretimin artması; çünkü yaratıcılık üretimi ve üretimdeki çeşitliliği artırıyor; üretime yenilikler getirebiliyor. İş alanlarında kullanılan, yaratıcılığı geliştirme tekniklerinden biri de beyin fırtınası estirme (brainstorming). Uygulaması kolay ve kuralları basit bir yöntem olduğu kadar, insan zihninin sınırlarını zorlayan, düşünce sistemlerinde yeni açılımlar yaratan bir uygulama. Özellikle reklam endüstrisi gibi, ancak yeni fikirlerin başarıyı getirdiği iş alanlarında kullanılan bu teknik, grup halinde uygulanıyor. Grup üyeleri bir lider tarafından bir araya getiriliyor ve verilen konu üzerinde fikir geliştirmek ya da bir soruna çözüm getirmek üzerine yönlendiriliyor. Fikirlerin ya da çözümlerin saçma ve acayip olması bir tercih nedeni. Grup, ürettiği fikir ve çözümleri birbiriyle paylaştığı sırada, bunlar üzerine yargılama yapmak ya da alay etmek gibi yeni fikirlerin üre-

timini engelleyici davranışlar yasaklanıyor. Böylece, grup üyelerinin, kaygı ve endişe gibi duygusal etmenlerin engelleyici etkisini üzerlerinden atmalarına yardımcı olunuyor. Beyin fırtınası sırasında, üyelerin olabildiğince çok sayıda fikir ve çözüm üretmesinin yanında, diğer üyelerin ürettikleri fikir ve çözümleri geliştirmeye çalışmaları da teşvik ediliyor. Beyin fırtınasının hareket noktası, bireylerin grup halindeyken tek başına ürettikleri çözümlere kıyasla, daha yaratıcı çözümler üretebildiği görüşüne dayanıyor. Beyin fırtınası sırasında, bireylerin birbirleriyle serbest olarak etkileşmeye yönlendirilmeleri de bu çalışmanın verimini artırıcı bir etken. Sunulan çözüm ve fikirler uçuk olabilir, kullanım değeri olmayabilir; ancak, diğer grup üyelerinin düşüncelerini tetikleyici olması oldukça önemlidir. Amaç, düşünceleri geliştirmek ve bakış açısını değiştirmektir. Bu düşüncelerin değerlendirmesi uygulama tamamlandıktan sonra yapılır ve fikirlerden tercih edilmeyenler elenir. Uygulamanın temel esprisi, ilk aşamada üretilen düşüncelerin niteliği değil, niceliğidir. Sorunun, "Hayvanlara karşı duyarlılık nasıl geliştirilebilir?" olarak belirlendiği bir beyin fırtınasında 40 dakika süreyle üretilen yüzlerce düşünceden bir kısmı şöyleydi:

* *Hayvan adıyla küfredilmesin.*
* *Herkes hayvan olarak yaşasın.*
* *Ali Baba'nın Çiftliği şarkısı sık sık söylensin.*
* *Hayvan mahkemeleri kurulsun.*
* *Yeşilçam'da bol bol hayvan filmi çevrilsin.*
* *Hayvanlara seçme ve seçilme hakkı tanınsın.*



Bir başka beyin fırtınası uygulamasında ise, sorun, "Motorları stop etmiş ve demir atmış bir savaş gemisinin üzerine hızla yüzer bir mayın geliyor. Bu mayından kurtulmak için ne yapılabilir?" olarak belirlenmişti. Çözümlerden bir kısmı şöyleydi:

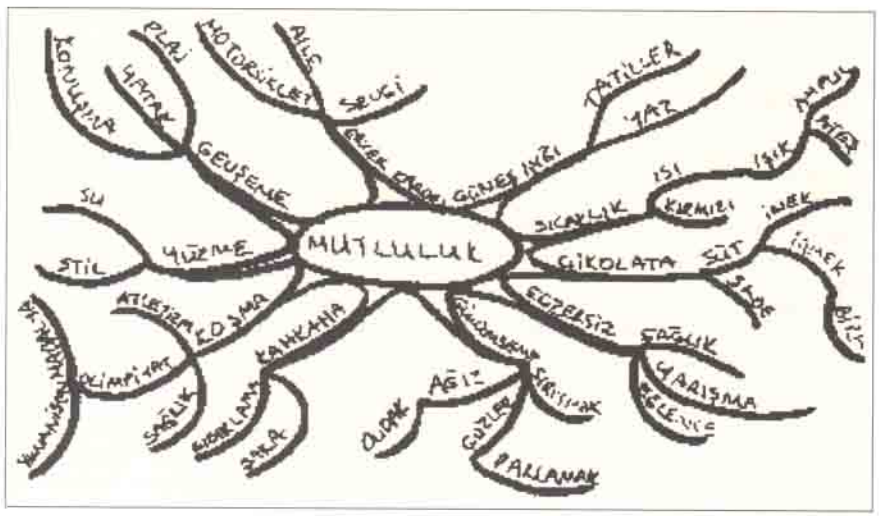
* *Bütün askerler güverteye çıksın ve eşzamanlı olarak var güçleriyle mayına doğru üflesinler.*
* *Bütün yangın hortumları güverteye çıkarılsın ve musluklar açılarak mayına doğru basınçlı su sıkılsın.*

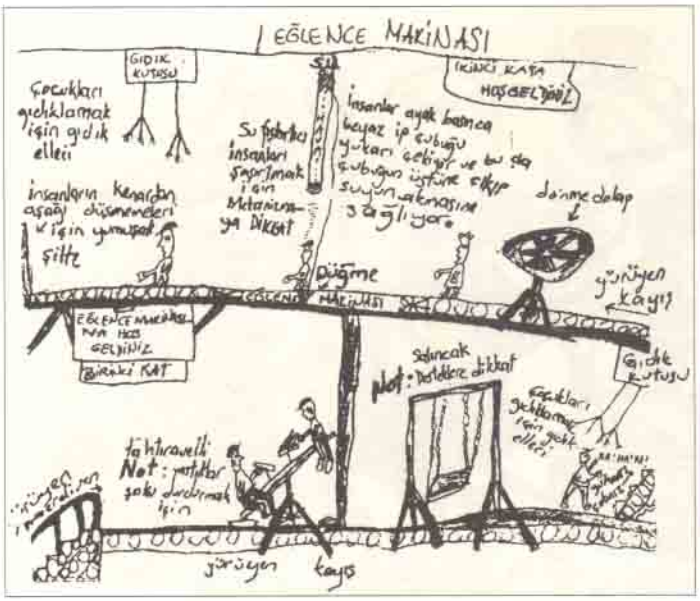
Farklı bir uygulama da, "Depremlerdeki risk nasıl azaltılabilir?" sorununa yönelik olarak yapıldığında gelen çözümler ise şöyleydi:

* *Binalar deprem amortisörleri üzerine inşa edilsin.*
* *Deprem paratonerleri kurulsun.*
* *Binalar yere değmeyecek şekilde askılar üzerine inşa edilsin.*

Reklamcılık alanında, uygulamalarına çok sık rastlanan bu yöntem, başka iş alanlarında da kullanılabiliyor. Hatta, Avrupa'da dev şirketlerin yöneticileri, satış elemanları ve müşterileriyle stadyum büyüklüğünde alanlarda bir araya gelerek bu tür uygulamalar yapıyorlar. İş dünyasında sık rastlanılan bu yöntemin, eğitimde uygulanmasının artırılması yoluyla önemli açılımlar sağlanacağı düşünülüyor. Eğitimden geçen gençlerin, bakteriler gibi birbirinin tıpatıp aynısı özelliklerde birey grupları (klonlar) oluşturucasına aynı kalıba sokulmalarının; sınırlılıklar, tutuculuklar ve dar bakış açıları getirdiği artık kabul edilmesi gereken bir gerçek. Günümüzde bireylerin eğitimleri ilerledikçe özgünleşmeleri bekleniyor.

İnsan beyni düşünme sırasında hücresel nitelikte birlikler oluşturuyor. Bu birlikler arttıkça, yani birey yeni uyaranlarla karşılaştıkça, düşünme gücü artıyor. Beyin fırtınası, bireyin düşünme, problem çözme ve yaratıcılık güçlerini, onun zihninde yeni birlikler oluşturacak düşünme alanla-







Bir eğlence makinesi tasarımı. 9 yaşındaki Patrick Ballin, eğlence makinesini eğlence parkı şeklinde tasarlamış; 5 yaşındaki Kevin Hawley ise, ağaç tırmanma makinesi geliştirmiş.

rının ortaya çıkmasına yardımcı olan bir teknik olarak kabul ediliyor. Beyin fırtınası estirmenin eğitimdeki uygulamalarına okul öncesi eğitimde rastlanabiliyor. Sonbahar konusunun işleneceği bir sınıf ortamında, öğretmen, bir gün önceden çocukları sonbaharla ilişkili olan bir şey getirmeleri ya da üretmeleri üzerine yönlendiriyor. Ertesi gün sınıfta, bahçeden topladığı kuru yaprakları, şemsiyesini ya da sonbahar meyvelerinden birini getiren, sonbahar resmi yapan, yağmurluğunu giyip okula gelen çocuklarla birlikte sonbahar üzerine düşünüp konuşuyorlar. Böylece, çocuklar, "Sonbaharda yapraklar dökülür, yağmur yağar, değişik meyveler çıkar." bilgisini kalıp halinde öğretmeninden almanın yaratacağı düşünce tembelliği tehlikesine maruz kalmamış oluyor. Üstelik de sınıfa getirdikleri nesneler üzerinde düşünüp konuşurlarken yeni açılımlar elde edip, geniş açılı ve alternatifli düşünme gücünü kazanma yolunda da ilerlemiş oluyorlar. Bu örnekte, düşünme gücünü artırmada etkili olan yalnızca beyin fırtınası değil, çocuğun öğrenme etkinliğine aktif katılarak okula bir malzeme getirmesi ve bir anlamda bu uygulamayı yaşantısına sokabilmesi de önemli. Buna dayalı olarak, yaratıcılığın geliştirilmesinde, beyin fırtınasının kullanılan tek yöntem olmaması, geliştirici nitelik taşıyan başka tekniklerle de desteklenmesi gerektiği ileri sürülebilir. Beyin fırtınası tekniğini kalıplanmış bir öğretim programının içine oturtmak ya da programları tümüyle buna yönelik olarak değiştirmek de ayrı bir tartışma konusu

Yaratıcı Düşünce Üzerine Çeşitlemeler

İsmail Üstel
Prof.Dr., H.Ü. Eczacılık Fakültesi

Yaratıcılık, yaşamı "taze" bir açıdan yorumlayabilmektir. Kavramlar arasında yepyeni bağlantılar kurabilmek, onları "orijinal ve anlamlı" biçimde etkileştirebilmektir.

Yaratıcılık sergileyebilen, bu kapasitesini uygun eylem ve ürünlere dönüştürebilen bireyler, toplumların en değerli varlığıdır. Yaratıcı düşünce ve davranışın uygulama alanları, yaygın kanının aksine yalnızca sanat ve bilim ile sınırlı değildir. Yaratıcılık, günümüzde, işletme yönetiminden politikaya, endüstriden (özellikle AR-GE çalışmalarından) silahlı kuvvetlere, metin yazarlığından eğitime kadar çok geniş bir yelpazeye yayılmaktadır.

"Yaratıcılık" ile "sorun çözme becerisi" çoğu yerde eşanlamlı kullanılmaktadır. Sorunların yaratıcı düşünce penceresinden ele alınması, kaynak sorunların saptanmasına, önceliklerin belirlenmesine, çözüm seçeneklerinin zenginleştirilmesine ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine katkıda bulunmaktadır.

"Dahi" olarak nitelendirilen kişilerin toplumlarda görülme sıklığı milyonda ikidir. Bununla beraber, değişik boyutlarda bir yaratıcılık potansiyelinin herkes için geçerli olduğu ve uygun eğitimle belirgin ölçüde geliştirilebileceği unutulmamalıdır. Yaratıcılığın temelinde, akıcı ve esnek düşünebilme yatmaktadır. Akıcı düşünebilmek, herhangi bir konuda kısa sürede birçok fikir üretebilmektir. Örneğin, "tuğla hangi amaçlarla kullanılabilir?" sorusuna verilecek "ev, okul, garaj, şömine, duvar inşası amacıyla" yanıtı, akıcı düşünce kategorisine girer. Çok sayıda fikir ileri sürülmüş; ancak, hepsi de benzeri kullanım çerçevesinde kalmıştır. Öte yandan, aynı soruya verilecek "kitap ağırlığı olarak, kütüphane kenarı niyetine, köpek kovalamak üzere, çivi çakmak için, kol kaslarını geliştirmek amacıyla, kalemlik biçiminde, toz ederek boyamada..." yanıtı, akıcılığın yanı sıra esnek düşünebilmek demektir. Yaratıcılığın "ürünü" (mal ve/veya hizmet ve/veya fikir), bir yandan "orijinal" (alışılagelmişin ötesinde) olmalı; diğer yandan da, kullanım-yararlanım değeri taşımalıdır. Bir başka anlatımla, özgün bir ürünün uygulamaya yansıyamaması durumunda, yaratıcılıktan söz edilemez.

Yaratıcılığın Yapısal Unsurları

Bireye İlişkin Faktörler- Belirleyici motif, sürekli gelişme niyetidir. Öncelikli diğer konular arasında meraklılık, açık fikirlilik, alışkanlıkları gözden geçirme alışkanlığı, denenmemişi deneyebilmek, olaylara iyimser yaklaşabilmek, gerçekçi özgüven, uygun dozda hırs, zorluklar karşısında yılmamak, yapıcı kuşkuculuk, bıkmadan usanmadan çalışabilmek, kavramlara üç boyutlu yaklaşabilmek, ayrıntıları kaçırmamak ve belki de en önemlisi yaratıcılık denen "serüven" den çok keyif alabilmek sayılabilir.

Kişinin ilke, söz, olgu, bilgi, yöntem ve yaklaşım dağarcığı, yaratıcılığını kısıtlamayacak zenginlikte olmalıdır; "Yaratıcı birey" ile "ayaklı kütüphane" birbirine karıştırılmamalıdır. Aralarındaki kritik fark, bellekteki bilgilerin depolanma öncelikleri, düzenleme biçimi, gruplanma akılcılığı, erişim seçiciliği ve bütünleştirilme yaklaşımıdır.

Kültür İklimine Yönelik Öğeler- Yaratıcılık potansiyelinin gerçeğe dönüşebilmesinde çok önemli bir kurum, ailedir. Yaratıcı düşüncenin firesiz gelişebilmesi için, aile kurumunda katılımcı, etkileşimli ve paylaşımcı bir ortam oluşturulmalı ve kesintisiz sürdürülmelidir. Yaratıcılık hevesini baltalayan, şevk kırıcı eleştirilerden özenle kaçınılmalıdır. Çocukluk çağının özelliği olan ve yaratıcılık bakımından da önem taşıyan "merak" kesinlikle baskılanmamalıdır.

İşyerlerindeki örgütsel kültürün başlıca belirleyicisi, yönetim stilidir. "Otoriter" veya "başıboş" bir yönetim yaklaşımı benimsenmemelidir. Böylece, çalışmalar yeterince motive edilerek, gerek bireysel, gerekse kurumsal yaratıcılık kararlılıkla desteklenmiş ve tutarlılıkla yönlendirilmiş olacaktır. Diğer taraftan örgütlerde, bilgiye erişme ve geçmiş birikimlere ulaşma şansı tanıyan bir fizik altyapı eksiksiz hazırlanmalıdır.

biçiminde ele alınabilir. Beyin fırtınası konusunda araştırmaları olan Tony Buzan, bir uygulama sırasında ortaya çıkan durumu şöyle özetliyor: "Londra'nın kenar semtlerinden birinde yaşayan, kafasının çalışmadığını düşünen ve bu düşüncesi öğretmeni tarafından pekiştirilen sekiz yaşındaki bir çocuktan 'mutluluk' konusu üzerinde beyin fırtınası yaparak, ona hatırlattığı diğer kelimeleri yazması istendi. Çocuk on kelime yazdıktan sonra, 'Daha yazabilir miyim?' diye sordu. Olumlu yanıt alınca, çok sayıda kelime yazdı ve üretmenin keyfiyle enerji kazandı, oturuşu dikleşti ve bağırarak 'Ben akıllıyım, ben akıllıyım' dedi. Sanırım okuldaki eğitiminde bir aksama vardı."

T. Buzan'ın bir başka beyin fırtınası uygulaması sırasındaki gözlemleri ise bu uygulamanın görüntüler için de yapılabileceğini ortaya koyuyor: "Yetişkinlerin katıldığı bir seminerde, katılımcılardan birinin 5 yaşındaki oğlu da vardı. Uygulamaya katılmayı çok istediği için, büyüklerin karşı çıkmalarına rağmen, katılmasına sonunda izin verildi. Bu küçük, düşüncelerinin merkezine beyin görüntüsünü koydu; çünkü yakınlarda bu kelimeyi duymuştu ve uygulamasını yüksek sesle yapmayı sürdürdü. 'Bakalım beynimiz ne yapıyor? A, evet soru soruyor.' Bundan sonra bir soru işareti çizdi. 'Bakalım beynimiz başka neler yapıyor? A, evet arkadaşları var.' Bunun üzerine birbirini tutan iki el çizdi. 'Beynimiz başka neler yapıyormuş? A, evet teşekkür ediyor.' Bunun üzerine küçük bir zarf resmi çizdi. 'Peki, başka neler yapıyor? A, evet anneyi ve babayı seviyor.' Bunu derken de küçük bir kalp çizdi.



Bir zihin haritası çizmesi istenen kişilerin verdiği örneklerden biri.

Beyin fırtınası ister kelimelerle ister görüntüler üzerine yapılsın, kâğıda döküldüğünde küçük bir zihin haritası oluşabilir ve bu harita dallandırılarak geliştirilebilir.

Alternatifli düşünebilen, yaratıcı ve problem çözebilen bir gençlik için onları, belirli konuları öğretip geri çekilen, bilgileri "hap" şeklinde veren bir eğitim sisteminin sınırlılıklarına bırakmamak, geliştirici öğretim tekniklerini öğretim programlarının içine zorunlu olarak sokmak gerek. Eğitim veriliyor derken, kalıplanmışlıkları beyinlere zorla kabul ettirerek, zihinsel gücün gelişimini durdurmamak gerek. Eğitimle, zihinsel gücün etkili kullanılabilmesini ve geliştirilmesini sağlamak gerek. Çocuklara ve gençliğe, zihnin kendi kendisini aşma becerisini kazandırmak gerek...

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Sema Yüce
Uzman Psikolojik Danışman

Yaratıcı düşünceye ilişkin değer, tutum ve davranışlar, temelde toplumsal kültürün mayaladığı hususlardır. Şöyle ki, bir kültürün çok yücelttiği "yaratıcılık yapıları- süreçleri- ürünleri", başka bir kültürde saçma bulunabilir. Diğer taraftan, yaratıcılık, bazı kültürlerce dışlanabilir; dahası, engellenebilir. Toplum, kalıpları zorlayan, koşullanmaların dışına çıkabilen, geleneksel tavırları sorgulayan bireyleri desteklemeli; en azından, onlara hoşgörüyle yaklaşabilmelidir.

Bir Süreç Olarak Yaratıcılık

Yaratıcılık süreci, bir "zincirleme reaksiyon" biçiminde gelişmektedir:

a) Hazırlık Dönemi: Yaratıcı düşünceyi tetikleyen bir unsurla başlar. Bilgi edinme, bunları ilişkilendirme, farklı açılardan analizleme, yorumlama, değişik biçimlerde sentezleme, değerlendirme, yeniden yorumlama biçiminde sürdürülen etkinliklerdir.

b) "Kuluçka" Devresi: Yaratıcı düşünce sürecinin bu aşaması, ürünün "bilinç ötesinde olgunlaşmakta olduğu " kademedir. Bilinç düzeyinde algılanmamakla beraber, yoğun bir yaratıcılık çabasının sürmekte olduğu evredir.

c) "Evreka" Basamağı: Beyinde "şimşeğin çaktığı" andır. Hazırlık döneminde tohumu atılan, kuluçka evresinde -farkına varmadan- yeşeren yaratıcılık, bu fazda "birdenbire" somutlaşır.

d) "Rafinasyon": Sürecin bu bölümünde, yaratıcılık ürününe kullanım/yararlanım değeri katılmakta ve/veya olan değer artırılmaktadır. Yani, yaratıcılık sürecinden süzülen orijinallik, "rafine edilerek" uygulanabilir kılınmaktadır.

Yukarıda özetlenen kademeler, birbirinden kesin çizgilerle ayrılamaz. Biri bitmeden diğeri başlayabilir. Bu fazların kesişmesi, örtüşmesi ve iç içe geçmesi söz konusu olabilir. Bazen, evrelerin sırası değişebilir. Zaman zaman, süreç basamaklarından birisi, olağan sırasından başka bir dönemde tekrar devreye girebilir.

Aynı zaman diliminde birden çok konu üzerinde çalışıldığında, yaratıcılık süreçleri birbirleri ile etkileşerek, daha da karmaşık bir tablo sergileyebilir. Sürecin ne kadar zaman alacağı, kişinin yaratıcılığına ve konunun özelliğine bağlıdır. Kaldı ki, bireylerin yaratıcılık performansı, belirgin biçimde "dalgalanabilir". Diğer bir deyişle, "yaratıcılık ritmi" zaman içinde artabilir veya azalabilir. Yaratıcılıkta görülen değişim, kişiye ve koşullara bağlı olan bir sürenin sonunda yeniden eski düzeyine gelebilir.

Yaratıcılığı, bileyleyen de, körelten de eğitimdir. Öte yandan, yaratıcılığı geliştiren eğitimi -nitelik dokusuna bağlı olarak- destekleyen de, köstekleyen de, toplumsal kültür iklimidir.

Eğitim, "yapı-süreç-sonuç" yaklaşımı doğrultusunda planlanır, uygulanır ve değerlendirilirken, bireylerin ezber yeteneği değil, yaratıcılık kalitesi esas alınmalıdır. Bu ise, özelde eğitim yöneticilerinin, genelde toplumun "değişime ayak uydurabilme" niyet ve becerisine bağlıdır...

Kaynaklar:
Bono, E., *Çocuklar Sorun Çözüyor*, (Çev. F. Halatçı), İstanbul, 1995
Buzan, T. ve B. Buzan, *The Mind MapBook*, 1990
Sprinthall, R.C. ve N.A. Sprinthall, *Educational Psychology*, 1977
http://www.unidata.com/%7Eucc01/crefaq32f.htm
http://www.unidata.com/%7Eucc01/crefaq31f.htm
http://www.tayu.edu/tmcbiow/arts-ed/k-4/ts-1/brain.html

Deprem

Sorunlar ve Çözüm Önerileri



Coğrafyamızın sahip olduğu tektonik hareketliliğin kuşkusuz en önemli sonucu, insan yaşamı üzerinde olumsuz etkileri çok büyük olan depremlerdir. Bilimsel ve teknolojik eksikliklerimiz bir yana, özellikle yönetsel boşluklar, büyük miktarlarda maddi kaynağın, insan gücünün ve çok daha önemlisi can kaybının en büyük nedeni olarak kendini gösteriyor. Sorunun çözümüne yönelik olarak da kuşkusuz yapacak çok şey var.

Neredeyse Karadeniz kıyılarımıza paralel olarak, ülkemizi doğu-batı doğrultusunda bir uçtan diğerine kat eden yaklaşık 800-1000 km uzunluğundaki dünyaca ünlü Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu'nun yanı sıra Ege, Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde de çok sayıda yerkabuğu kırığına sahip olan coğrafyamız, günümüze kadar binlerce depremi yaşadı, şüphesiz bugünden sonra da binlercesini daha yaşayacaktır.

Yerkabuğunun parçalı ve hareketli yapısından kaynaklanan yerkabuğu kırıkları; rüzgâr, yağmur, dalga hareketleri kadar doğal oluşumlardır. Dolayısıyla depremlerin de, yerkabuğu kırıklarından veya zaten var olan kırıkların hareketlerine devam etmesinden kaynaklanan doğal olaylar olduğu açıkça ortada. Birçok insanın yaşamını yitirmesine neden olan depremlerin; sel, çığ gibi doğal afetlerin aksine engellenmesi mümkün olmuyor. Bu durum göz önüne alındığında, depremlerin insan yaşamı üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için yürütülen, depremlerin önceden belirlenmesine yönelik çalışmalar ise günümüzde olumlu ve somut örnekleri bulunmayan çalışmalar arasında yer alıyor. Ancak son iki yüzyılın, günümüzde fantazi ya da bilimkurgu adıyla anılan edebi örneklerine bakıldığında, yüzyılımızda gerçekleşeceği öngörülen birçok teknik araç gerecin ya da toplumsal oluşumların; örnekle, denizaltıların, uzay mekiklerinin, telefonun, Avrupa Birliği'nin ya da Birleşmiş Milletler gibi uluslararası örgütlerin bugün gerçekleştiğini ve olağan karşılandığını görüyoruz.

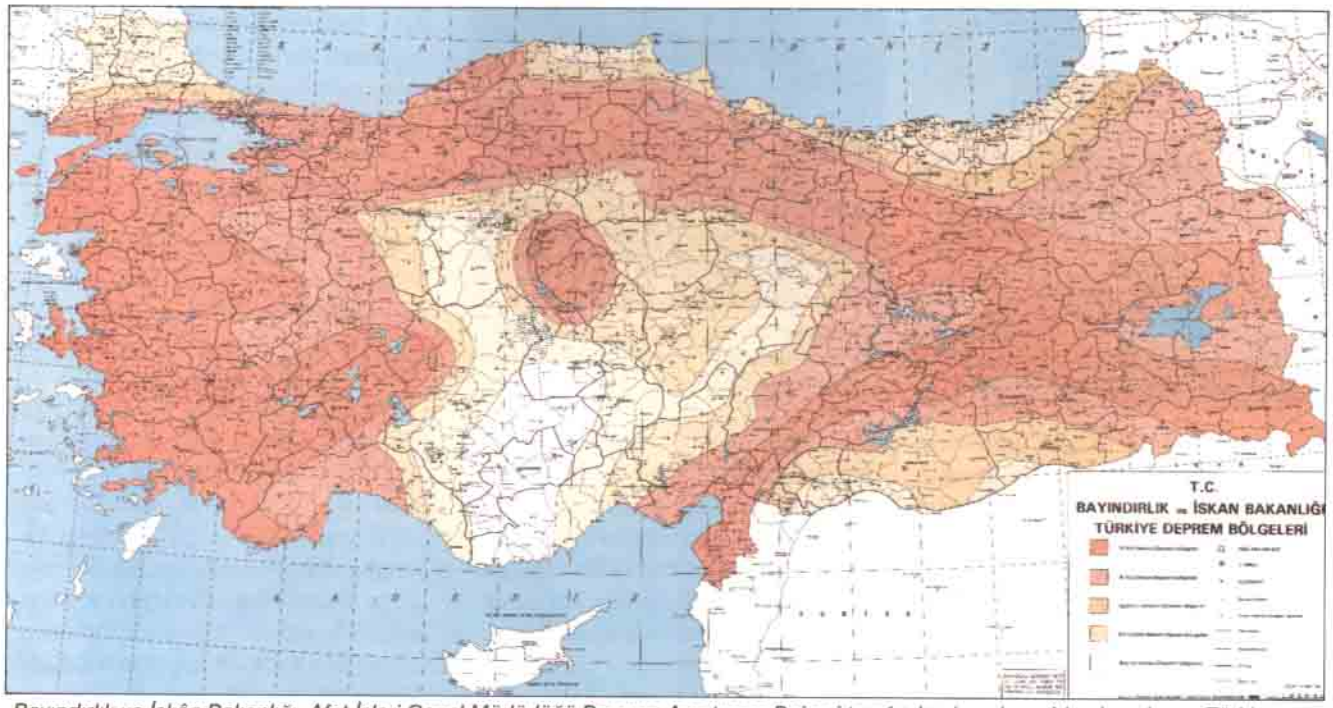
Ülkemiz de dahil olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde yürütülen bilimsel araştırmalar da, gelecekte bir deprem erken uyarı yönteminin müjdesini pekâlâ verebilir. Ancak, bu konuda çalışmalarını sürdüren araştırmacılar, özellikle son 15-20 yıl içinde büyük bir hız kazanan bu tür çalışmaların yakın gelecekte olumlu sonuçlar verebilmesinin pek de mümkün olmadığı görüşündeler. Bugün yürütülen çalışmalar ise, hedefe ulaşmayı sağlayacak bilgi birikimini ve deneyimi sağlaması açısından büyük bir önem taşıyor.

Özellikle yerkabuğundaki sismik etkinliğin ölçülmesinin önemli olduğu bu tür çalışmalar için, deprem habercisi olabilecek yeni parametrelerin bulunabileceği ya da ölçülebilen, ancak depremle ilişkilendirilmeyen parametrelerin bu ilişkilerinin saptanabileceği düşüncesi en büyük umut kaynağını oluşturuyor. Pek de yakın olmayan bir gelecekte olumlu sonuçlar verebileceği düşünülen bu tür çalışmaların yanı sıra, deprem zararlarının en aza indirilmesini sağlayan teknolojik ve sosyal içerikli pek çok yöntem ise, günümüzün deprem sorununu önemli oranda ortadan kaldıran örneklere sahip. Ancak bu alanda yürütülecek çalışmaların sağlıklı sonuçlar verebilmesi, birçok bilim dalının bir arada çalışmasını gerektiriyor.

Eğitim ve Denetleme

Ülkemizin deprem sorunu, üniversitelerde verilen mühendislik eğitiminden ortaöğretimdeki müfredata, yapı tekniklerinden konu ile ilgili yönetmeliklerin hazırlanmasına kadar birbirinden bağımsız gibi gözüken birçok parçanın uygun şekilde birleştirilmesiyle çözülebilecek binlerce parçalık bir yap-bozu andırıyor. Ancak, özellikle ekonomik ve yönetsel parçaların uygun şekilde birleştirilememesinden dolayı bugün hâlâ ülkemizin en önemli sorunları arasında yer alıyor.

1975 yılından beri, gelişmiş ülkelerdeki örneklerini aratmayan niteliklere sahip, "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" adıyla bilinen, depreme dayanıklı yapı yönetmeliğimiz bulunmasına rağmen, özellikle konut yapımında, söz konusu yönetmeliğin dikkate alınmıyor olması, bugün şiddetli sayılabilecek bir depremde meydana gelen yüksek can



Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi tarafından bu yıl yeniden hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, 1972 yılında yayımlanan bir öncekinden farklı olarak olasılık hesaplarına göre hazırlanmıştır.

ve mal kayıbının en büyük nedenleri arasında. Öncelikle söz konusu yönetmeliğin neden uygulanmadığı hakkında küçük bir araştırma yapılacak olursa, bu yönetmeliğin uygulanıp uygulanmadığını denetleyebilecek bir mekanizmanın bulunmasına rağmen, söz konusu mekanizmanın, küçük şehirler ve yerleşim bölgeleri bir yana, büyük şehirlerimizde bile işletilemediği ortaya çıkıyor. Denetlemenin, özellikle uygulamada kimin tarafından gerçekleştirilmesi gerektiği ise, sağlıklı bir yanıt bulamayan sorular arasında. Yürürlükteki sisteme göre, yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilmesi gereken bu denetlemenin, gerek idari kanunlardaki boşluklar gerekse ekonomik yetersizliklerden kaynaklanan personel eksikliği nedeniyle gerçekleştirilemediği öne sürülüyor. Çünkü, yerel yönetimlerin bu tür bir denetlemeyi gerçekleştirebilmesi için, özellikle proje aşamasındaki yapıların mühendislik hesaplarının uygun şekilde yapılıp yapılmadığını kontrol edecek inşaat mühendislerine ve inşaat halindeki yapıların projede öngörüldüğü şekilde yapılıp yapılmadığını denetleyecek araç, gereç ve teknik personele gereksinimleri doğuyor. Sözgelimi inşaatta kullanılan malzeme kalitesinin denetlenmesi, yapının projeye ve teknik gereklere uygunluğunun kontrolü gerekiyor.

Bugün büyük şehirlerimizdeki yerel yönetimlerin tümünde bu gibi birimlerin bulunmadığı göz önüne alınırsa, % 95'i deprem riski altında bulunan ülkemizde, konut niyetiyle inşa edilen binaların büyük bir çoğunluğunun denetlenemediği, dolayısıyla depreme karşı dayanımlarının bilinemediği rahatlıkla söylenebilir. Ancak,



yerel yönetimler düzeyindeki bu sorunun çözümlenememesinin nedenini ekonomik yetersizliklerin oluşturduğu kabul edilse bile, yerel yönetimlerin, söz konusu denetimi, yapı sahiplerinden alacakları harçla yapabilecekleri de bir çözüm önerisi olarak sunulabilir. Yönetmeliklere uygun olarak inşa edilmeyen konutların kullanımını önlemek amacıyla da, söz konusu konutların su, elektrik, telefon gibi doğal gereksinimlerinin karşılanmayacağını caydırıcı bir unsur, hatta bir tehdit unsuru olarak kullanabileceği düşünülüyor. Böyle bir durumun gerçekleşebilmesi için de yerel yönetimlerin görev yaptıkları bölgede genişletilmiş yetkilere sahip olmaları gerekiyor. Çünkü bugün konutların su dışındaki ihtiyaçları, yerel yönetimlerden bağımsız kurum ve kuruluşlar tarafından sağlanıyor.

Ülkemizin deprem sorunu, kuşkusuz sadece yerel yönetimlerin sorunu değil, bu ülkede yaşayan herkesin sahiplenmesi gereken bir sorun olarak kendini gösteriyor. Dolayısıyla sorunun çözümüne yönelik olarak herkesin yapabileceği bir şeyler olduğunu söylemek mümkün. Ancak herkesin bu sorunu sahiplenebilmesinin, sorun hakkında yeteri kadar bilgi birikiminin sağlayacağı bir durum olduğu göz önüne alınırsa, eğitimin önemi ortaya çıkıyor. Özellikle ilk ve ortaöğretimin





Tüm doğal afetlerde olduğu gibi deprem sonrasındaki kurtarma çalışmalarında kullanılan yöntemler de büyük önem taşıyor.

tüm basamaklarında, konut edinirken dikkat edilmesi gerekenin kapı pencere doğramaları ya da musluk ve parke kalitesinden çok, konutun depreme karşı dayanımı olduğu ve bunun kontrol edilmesi gerektiği bilincinin edindirilmesi gerektiği düşünülüyor. Yükseköğretimde, inşaat, çevre, jeoloji mühendisliği, mimarlık gibi bölümlerde zorunlu dersler arasında yer alacak bir deprem dersinin de büyük yararlarının olacağı öngörülmekte. Öğretim kurumları dışında, inşaat projelerinin uygulamaya geçirilmesi aşamasında devreye giren usta veya kalfa gibi teknik elemanların da konuyla ilgili meslek odalarının düzenleyeceği kurslarda, depreme karşı dayanımlı yapı teknikleri konusunda eğitilmeleri gerektiği de çözüm önerileri arasında.

Yönetsel Boşluklar

Genellikle konut amacıyla yapılan binalarda taşıyıcı sistemin (kolon, kiriş vb) normal şartlarda taşıyacağı yükten daha fazlasını taşıyabilecek şekilde yapılması zorunluluğu olmasına rağmen , özel sermayenin yaptırdığı binalar bir yana, devlet tarafından yaptırılan bazı binalarda da bu kurala uyulmadığı görülüyor. Emniyet payının daha düşük olması yapılan binanın ayakta durmasını engellemiyor. Ancak deprem ya da zemin oturması gibi bazı sıra dışı durumlarda binanın ayakta durabilmesini de emniyet katsayısının yüksek olması sağlıyor.

Uygulamadaki bu aksaklıkların nedenleri arasında, ülkemizde sermayesi olan herkesin gerekirse yasal boşluklardan yararlanarak müteahhitlik yapabilmesi, dolayısıyla herhangi bir yeterliğin aranmaması önemli bir yere sahip. Bunun dışında depreme karşı dayanıklı, yüksek kalitedeki betonun ancak yeterli teknik koşulların sağlandığı beton santrallerinde ya da hazır beton tesislerinde üretilebildiğini söylemek gerekir. Çünkü betonun istenilen kalitede olması, üretildiği bölgenin iklim koşullarından, bünyesindeki

Deprem Zararlarının Azaltılması Araştırma Merkezi

H.Hüseyin Güler
Afet İşleri Genel Müdürlüğü

Ülkemizde meydana gelmiş olan depremler çoğunlukla can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Depremlerin yaratacağı zararları en aza indirmek amacıyla gelişmiş ülkelerde çeşitli önlemlere başvurulmaktadır. Bu konuda en fazla bilgi ve deneyime sahip ülkelerden birisi de Japonya'dır. Deprem zararlarının en aza indirilmesi için Ankara'da bir merkez kurulmasını amaçlayan anlaşma 18 Mart 1993 tarihinde Türkiye ve Japonya arasında imzalanmıştır. Japon tarafında, Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı'nın (JICA) önderliğinde Japonya'daki çeşitli üniversitelerden bilim adamları ve araştırmacılar yeralmaktadır. Türk tarafında ise Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü önderliğinde Deprem Araştırma Dairesi ile İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı ve Deprem Araştırma Merkezi'nin teknik elemanları ve bilim adamları bulunmaktadır. Ankara'daki Deprem Verilerini Toplama ve Hasar Değerlendirme Altmerkezi, proje bölgesi ve çevresine ait sismik verileri toplayıp mevcut veritabanını kullanarak yapacağı hasar tahminini çok kısa bir sürede ilgili makamlara iletecektir. İstanbul'daki Deprem Mühendisliği Araştırma Altmerkezi ise depreme dayanıklı konut tiplerini bu proje kapsamında kurulmuş olan özel bir deney laboratuvarında inceleyecek ve araştıracaktır. Üçüncü Altmerkez ise eğitim amacıyla proje çalışmalarında elde edilen sonuçları ilgili kuruluşlara ve kamuoyuna aktaracaktır.

Deprem Verilerini Toplama ve Değerlendirme Altmerkezi, deprem olduktan hemen sonra, depremin yeri ve büyüklüğü gibi bilgileri belirleyip, etkilemiş olduğu bölgeler ile olabilecek hasar ve can kaybı hakında ön tahminde bulunacaktır. Bilgisayar ağı ile yerel gözlem istasyonları, bölgesel merkez ve ana merkez arasında güvenli veri iletişimini sağlayacak; yaklaşık yirmi dakikada sonuçları değerlendirerek, öncelikle yetkili makamları depremden ve ayrıntılarından haberdar edecektir.

Projenin uygulama alanı Kuzey Anadolu Fay Zonu olarak bilinen kırık hattının orta kısmının bulunduğu bölgedir ve Samsun, Sinop, Kastamonu, Çankırı, Çorum, Yozgat, Amasya, Tokat, Ordu illerini kapsamaktadır. Sözkonusu sistem, Ankara ana merkezi ve Samsun bölgesel merkezinin yanında, Samsun, Çorum, Amasya, Yozgat, Kastamonu, Çankırı, Tokat, Vezirköprü ve Niksar'daki yerel istasyonları bulunan bir deprem gözlem ağından oluşacaktır. Anlaşma gereğince deprem gözleme sisteminin tüm cihaz, bilgisayar ve diğer donanımı ile kontrol ve veritabanı değerlendirme yazılımları JICA tarafından sağlanacaktır. Yerel İstasyonlarda, deprem hareketini algılayan cihazlar ve bu kaydı işleyip değerlendiren özel bir işlemci ile, verileri merkezlere gönderen özel iletişim ünitesi bulunmaktadır.

Bölgesel merkezde tüm yerel istasyonlardan gelen bilgilerin değerlendirildiği ve Ankara ile bağlantıda olan iş istasyonu türü bir bilgisayar görev yapacaktır. Ana merkez ise, tüm yerel istasyonları ve bölgesel merkezi sürekli kontrol eden, oluşacak bir depremin parametrelerini belirleyen ve hasar tahmininde bulunan iş istasyonu türü bilgisayarlar ile sorumlu kişileri uyaran cihazlar ve diğer yardımcı hizmetler için PC bilgisayarlardan oluşmaktadır. Tüm cihazlar elektrik kesintilerine ve yıldırım düşmesine karşı özel olarak korunmuş olup yeterince yedek parçası da mevcut olacaktır. Ana merkez, Ankara'da Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi binasında bulunmaktadır. Bölgesel merkez Samsun Bayındırlık Müdürlüğü binasında yeralırken, 9 Yerel istasyon ise valilik, kaymakamlık, belediyeler, bayındırlık müdürlükleri, orman işletmeleri tarafından sağlanan yerlere kurulacaktır.

Deprem algılayıcılarının konulacağı noktalar, farklı zamanlarda yapılan sinyal gürültü ölçümü çalışmaları sonunda belirlenmiştir. Birkaç noktada yerel istasyonlar, ilgili kuruluşun bahçesine inşa edilecek küçük bir kulübeye konulacaktır. Bazı istasyonların sadece algılayıcıları yere gömülü olarak bahçeye yerleştirilecek diğer donanımı ise bina içerisindeki bir odada yer alacaktır. Altyapı ve inşaat giderleri Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından karşılanacaktır.

Bilgisayarlar arası veri iletişimi, Türk Telekom'un verdiği TURPAK hizmetinden yararlanılarak sağlanacaktır. Ankara ve Samsun arasındaki ana bağlantının yanında yerel istasyonları her ikl merkeze de bağlayan X-25 hatları kurulmaktadır. İl merkezinde bulunmayan ikl istasyon ise en yakın merkeze kadar veri kanalı ile bağlanacaktır. Kullanılacak hız konusu Telekom yetkilileri ile görüşülmüş olup, Japon uzmanlarca yapılacak test çalışmaları sonunda kesinlik kazanacak ve gerekli başvuruları yapılacaktır. Tüm iletişim giderleri anlaşma gereği Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından karşılanacaktır.

Projenin süresi 5 yıl olup, sistem bu dönemde ortak olarak işletilecek, daha sonra Türk tarafına devredilecektir. Elde edilecek sonuçların değerlendirilmesinden sonra, yeni bölgesel merkezler kurarak kapsama alanının daha da genişletilmesi konusunda karar verilecektir. Ancak meydana gelen bazı gecikmeler nedeniyle sistemin kurulması 1997 yılı yazında tamamlanacaktır.





Kullanılan yapı tekniğine göre, deprmlerden sonra ortaya çıkan zararın oranı da değişmektedir. Bu anlamda, yığma yapıların betonarme yapılara oranla depremden daha fazla etkilendikleri rahatlıkla söylenebilir

kum, çakıl çimento, su vb elemanların karışım oranına kadar bilimsel anlamda kontrol edilmesi gereken birçok değişkene bağlı. Dolayısıyla yapı sahiplerinin konuya yaklaşımı ne kadar iyi niyetli olursa olsun el yordamıyla yüksek kalitede beton elde etmeleri pek de mümkün gözükmüyor. Sonuçta, ülkemizde deprem sonrası ortaya çıkan zararların yüksek düzeyde olmasının denetimsizlikten, yasal boşluklardan, kişisel yarar sağlamak amacıyla alınmış kararlardan, daha da önemlisi, deprem sorununun sahiplenilmemesinden kaynaklandığı rahatlıkla söylenebilir. Zira, bugünkü duruma bakıldığında, herhangi bir kimsenin devlet arazisine ya da imara açık olmayan alanlara kaçak olarak inşa ettiği konutlar, bir parça da düzgün işçiliği varsa, kolaylıkla alıcı bulabiliyor. Yapıldıktan sonra yaşanacak ilk seçimde, politik çıkarlar doğrultusunda affedilen ve imara geçen bu konutlar, yönetmeliğe uygun olarak inşa edilmiş konutlar gibi park vb çevre düzenlemelerinden de yararlanıyorlar. Meydana gelecek ilk depremle neredeyse tamamen yıkılan bu tür konutların yanında, zarar gören tüm konutların onarılması ve yeniden yapılması dahil olmak üzere, deprem sonrası ortaya çıkan tüm maddi zarar da ülke yönetimince yükleniliyor. Ancak sonuçta yapılan iş, sorumsuzca verilen birtakım kararların ve bu doğrultuda gerçekleştirilen uygulamaların faturasını herkesten toplanan vergilerle ödemekten başka bir şey olmuyor. Zemin etüdü yapılmamış, imara açık olmayan alanlara, hatta devlet arazisine yasadışı yollarla inşa edilen binaların elektrik, su, telefon gibi doğal gereksinimleri pek de zorlanmadan elde edinilebiliyor. Çünkü kimse, söz konusu yapıların depreme karşı dayanımının olmadığını, dolayısıyla bu gibi hizmetlerin verilemeyeceğini söylemiyor. Bu anlamda hazırlanmış ve uygulanan bir yasanın olmayışı bir yana, konut satın alan insanların da bu gibi endişelere sahip olmadığı gözleniyor.

Ülkemizde konut edinirken, konutun depreme karşı dayanımı ile ilgili soruların belki de akla en son gelen sorular olması, bir afet olarak birlikte yaşamak zorunda olduğumuz depremi ne derece önemsediğimizi açık bir şekilde gösteriyor zaten. Kırsal kesimde yaşayan insan sayısının güngeçtikçe azaldığı, buna karşılık kentlerde daha doğrusu kent varoşlarındaki nüfusun giderek arttığı ülkemizde denetimsiz yapılaşma, ortaya çıkan konut açığının körüklediği bir sorun niteliğindedir. Çünkü insanların en önemli gereksinimlerinden biri olan barınak gereksinimi bu sayede sağlıklı ya da sağlıksız herhangi bir şekilde karşılanmaya çalışılıyor. Denetimden yoksun, dolayısıyla depreme karşı dayanımı düşük yapılaşmanın, deprem sonrasında ortaya çıkardığı ekonomik zararlar gerek devlet eliyle gerekse düzenlenen yardım kampanyalarıyla bugüne kadar karşılandı ve karşılanmaya da devam edilecektir. Ancak insan yaşamı söz konusu olduğunda kaybedilenlerin geri getirilemeyeceği açıkça ortada.

Murat Dirican

Konu Danışmanı:Tuğrul Tankut
ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü

Bu yazının hazırlanması sırasındaki katkılarından dolayı Hüseyin Güler'e ve Nejat Bayülke'ye teşekkür ederiz.

Avrupa Doğal Afetler Eğitim Merkezi (AFEM)

Avrupa Konseyi üyesi ülkelerden Fransa, İtalya, İspanya, Lüksemburg, Malta, Portekiz, San Marino, Türkiye ve Yunanistan afet konularında birbiri ile dayanışmayı sağlamak, afetleri önlemek ve afet etkilerini azaltmak amacıyla bilgi alışverişi, ortak eğitim ve araştırma yapmak için görüşmeler yapmışlar ve 1986'da İstanbul'da bakanlar düzeyinde yapılan bir toplantı ile aralarında bir anlaşma yapma kararına varmışlardı.

20 Mart 1987 tarihinde, dokuz ülke arasında imzalanan Açık Kısmi Anlaşmaya sonradan katılan Arnavutluk, Cezayir, Ermenistan, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Gürcistan, İsrail, Monako, Rusya ve Ukrayna ile üye sayısı yirmiye çıkmıştı. Ayrıca Avrupa Toplulukları Komisyonu, Dünya Sağlık Teşkilatı, UNESCO, BM gibi uluslararası kuruluşlarda sözkonusu anlaşmaya katılmışlardı. Üye ülkeler arasında afetlerin önlenmesi, afetlere karşı korunma ve yardımın organizasyonu konusunda disiplinler arasındaki işbirliğini artırmak amacıyla yapılan anlaşmanın oluşturulmasına ve imzalanmasına öncülük eden Türkiye, bu anlaşmaya verdiği önemi ise, anlaşmanın imzalanmasından hemen sonra Avrupa Doğal Afetler Eğitim Merkezi'ni kurarak göstermişti. Teknisyenler, idareciler ve halkın afet konularında eğitilmesini kuruluş amacı olarak belirleyen AFEM, gerek eğtim programlarının hazırlanmasında gerekse uygulanmasında yurt içinde ve yurtdışındaki çeşitli kuruluşlarla işbirliği halinde.

Yurtiçinde; Afet İşleri Genel Müdürlüğü, İç İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Kızılay Genel Müdürlüğü, ODTÜ, Boğaziçi Üniversitesi gibi kurum ve üniversitelerle, yurtdışında ise Oxford Afet Yönetimi Eğitim Merkezi, Cambridge Üniversitesi gibi kuruluşlarla işbirliğini yürüten AFEM, programladığı eğitim faaliyetlerinin yanısıra Açık Kısmi Anlaşma kapsamındaki diğer merkezlerin hazırladığı ortak projelere ülkemizdeki ilgili kuruluşların katılımını sağlamak amacıyla söz konusu merkezlerle koordinasyonu da sağlıyor.

Yerli ve yabancı uzmanlar tarafından verilen "Afete Karşı Hazırlık ve Yönetimi" adlı uluslararası kursları düzenleyen ve bu kurslarda sunulan bildirileri derleyerek yayımlayan AFEM'in eğitim çalışmaları arasında konu ile ilgili seminer ve konferansların düzenlenmesi de yer alıyor. Afet faktörünün çeşitli konulara uyarlama amacıyla her yıl seçilen farklı bir konuda gerçekleştirilen bu seminer ve konferanslarda 1989 yılından günümüze kadar; "Olağanüstü Durum Önlemleri", "Geçmiş Büyük Afetlerden Öğrendiklerimiz", "Mimari Mirasın Deprem Etkilerine Karşı Korunması" gibi çeşitli konular işlenmiş. Erzincan Yeniden Yapılanma ve Rehabilitasyon Projesi kapsamında, 12-18 Haziran 1993 tarihleri arasında Erzincanda, 13–22 Haziran 1993 tarihleri arasında da Dinar'da yapılan halk eğitimi uygulamaları da yine AFEM'in kurs seminer ve konferans etkinlikleri arasında yer alıyor.

Kırsal alandaki yapı ustalarına, yapılarda dayanıklılığı sağlayacak yapı elemanlarını göstermek, bilgi yanlışlarını gidermek üzere bir eğitim projesi de uygulamaya çalışan AFEM, eğitimin geniş bir kitleye ulaşabilmesi için basılı ve görsel eğitim malzemelerinin hazırlanmasını da sağlamaya çalışıyor. Özellikle depremlerle ilgili kısa film ve çizgi filmlerin kurs ve seminer kitaplarının, ilkokul düzeyindeki çocuklar için deprem anında nasıl davranılması gerektiğini gösteren çizgi-romanların yanı sıra konuyla ilgili afiş broşür ve kitapçıkların hazırlanmasına çalışıyor. Bugün kısıtlı bir bütçe ile çalışan AFEM'in daha büyük bir bütçeyle, özellikle deprem zararlarının en aza indirilmesi ile ilgili eğitim çalışmalarının ülkemizdeki ihtiyacı karşılayacak düzeye erişmesi sözkonusu olabilir.

Casus Fotoğraf Makineleri

Pembe etekli kadın, bankta oturmuş yemeğini yiyor. Ondan yaklaşık 2 metre uzaktaki takım elbiseli adam elindeki antika dürbünle uzakları seyrediyor. Kadın kafasını kaldırıp yanındaki adama bakıyor ve yemeğine geri dönerken ne dürbünün yan tarafındaki minik merceği görüyor ne de perdenin 1 saniyenin altında açılıp kapanma sesini duyuyor. Fotoğrafının çekildiğinden habersiz yemeğini yiyor. Casus filmlerinde gördüğümüz, James Bond'un benzerlerini kullandığı bu fotoğraf makinesi, geçmişte casuslar tarafından gerçekten kullanılmış.

Fotoğrafın görüntü açısından giderek önem kazanmasıyla birlikte, 1870'lerden sonra çeşitli fotoğraf maki-







1950 Japon yapımı olan bu dürbün-fotoğraf makinesi 16mm film kullanıyor. Film, fotoğrafta kalkık olarak duran isim tabelasının arkasına takılıyor.



Bir casus makinesi olmaktan çok süs eşyası olarak tasarlanmış olan Japon yapımı Doryu II'nin tetiği çekildiğinde kurşun yerine flaşlar patlıyor.



1944 Kodak yapımı Camera X, II. Dünya Savaşı'nda Amerikalı casuslar tarafından kullanılan makinenin üst kısmı, çalışılan ülkeye göre değiştirilebiliyordu.



1886 yapımı bu fotoğraf makinesi, yelek altına takılıyor ve objektifi bir düğme deliğinden çıkartılarak kullanılıyordu.



Steineck ABC kol saati makinesi, 1949 yılına ait. Amatörler için tasarlanan bu makine iyi gizlenmişti,ama fotoğraf kalitesi kötüydü.



Minolta tarafından 1962'de yapılan Sonocon isimli makine ustalıkla transistörlü bir radyo içine gizlenmiş.



Tükenmez kalem fotoğraf makinesi,1953'te Japonlar tarafından yapılan bu makine gerçekten yazabiliyor da.

neleri üretilmeye başlandı. Genelde askeri ve güvenlik amaçlı tasarlanan bu makineler, çakmaktan kaleme, bastondan kol saatine kadar gündelik yaşamda kullandığımız pek çok aletin içine yerleştirildi. Boyutları küçücük olan bu teknoloji harikalarının kimileri bir alyansın altına yerleştirilmiş ya da düğmeye benzer görüntüleriyle ustaca gizlenmiş. Bu makineler küçücük boylarının yanında, içlerinde birkaç rulo film, farklı objektifler taşımaları gibi bazı ek özelliklere sahip. Kimilerinden parmak ucu kadar görüntü elde edilirken, kimileri büyük bir alanın fotoğrafını çekmek için tasarlanmış. II. Dünya Savaşı'nda U-2 uçaklarına yerleştirilen bir model ise, yaklaşık 20 kilometre uzaklıktaki bir detayı çekebiliyordu.

Burada 1880'lerden II. Dünya Savaşı'na kadar kullanılan 16 ayrı casus fotoğraf makinesini bulacaksınız. Zamanlarının teknolojisiyle yaratılan bu harika aygıtların yakın zamandaki benzerleri hakkında bilgi edinmek güç. Bunun için en son casus filmleri bize fikir verebilir. Ancak bu küçük gözlerin kullanımı, uzaydaki uyduların da çok yakın çekim yapmalarıyla azalmış olsa gerek.

Özgür Tek

Kaynaklar
Steward, D., "One Shutterbug Wears More Than Meets The Eye", *Smithsonian*, Haziran 1987



1890 Fransız Kravat Fotoğraf Makine'sinin objektifi boynun hemen altında görülebilir. Fotoğraflar, pantalon cebindeki bir pompanın sıkılmasıyla çekiliyordu.



Soldaki makinenin mekanizması görülüyor. Bu makine altı poz çekebiliyordu.



I. Dünya Savaşı'nda Almanların kullandığı bu makine, bir güvercin üzerine takılarak Fransızları görüntülemek için kullanılıyordu.



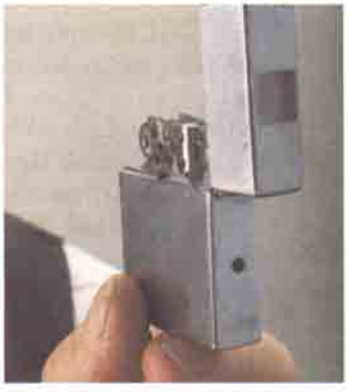
Minox, 1937, II. Dünya Savaşı'nda iki tarafında kullandığı bir casus fotoğraf makinesiydi.



1902'nin bir makinesi olan Ben Akiba isimli bu baston, objektif ve filmleri sapında taşıyor.



Bir alyans altına gizlenmiş , İtalyan yapımı bu makine, farklı diyafram açıklık seçenekleri taşıyor.



1950 Japon yapımı bu makine, bir Zippo çakmağın içine gizlenmiş.



Cep saati içine gizlenen bu makine, 1893'te Edison'un asistanı, William Dickson tarafından tasarlanmış.

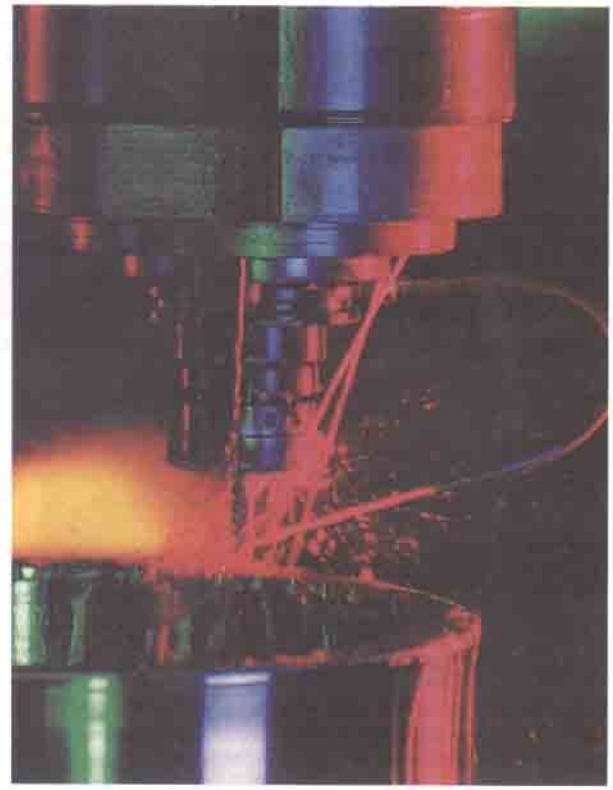


16mm'lik kalem makine, 1950 Paris yapımı. Cebe sığan bu makine 18 poz çekebiliyordu.



1888 Alman yapımı Photo-Livre, ismi gibi bir kitap görünümündeydi. Bu makineyle 24 poz çekilebiliyordu.

Havacılık Sanayiinde Ar-Ge



Havacılık sanayii, yüksek teknoloji gerektiren, teknoloji transferinin ve teknolojinin üretime dönüştürülmesinin önem kazandığı bir alandır. Bu sanayiide Ar-Ge çalışmaları yoğun bilgi birikimine dayanarak yapılır. Çalışmalarla ortaya çıkan öncü teknoloji niteliği ise, birikimli etkiyi sağlayarak yan sanayilerin gelişmesini sağlar.

İNSANOĞLU, uçma özlemini, başlangıçta kuşlara özenerek gerçekleştirmeye çalıştı. Deadalus'un düşleri, Leonardo'nun kaleminde tasarlanarak Hezarfen'le Galata'dan süzüldü. XV. yüzyılda ortaya çıkan bu fikirlerin gelişimi, XVIII. yüzyılda balonla gökyüzüne yükseldi. XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren kanatlı-pervaneli hava araçları projeleri başarısızlıkla sonuçlandı. İlk motorlu uçağın uçuşu ancak içinde bulunduğumuz yüzyılda mümkün oldu ve insanın, kontrol edebildiği araçlarla uçma düşleri gerçekleşti. 17 Aralık 1903 tarihinde gerçekleşen ilk motorlu uçuştan sonra, kuşların yanında insan da gökyüzündeki yerini aldı. Gelişmeler o kadar hızlıydı ki 1909'da ilk jet uçağı havalandı.

1900'lerin başındaki bu ilk uçuşla yeni bir dönem başlıyordu. Tüm insanoğlunun düşlerini gerçekleştirecek olan havacılık sanayii böylece ortaya çıktı. Türkiye bu yeni sanayiye sahip olmak için ilk motorlu uçuştan 13 yıl sonra çeşitli girişimlerde bulundu. 1916'da Benz şirketiyle başlayan bu ilk girişim proje aşamasında kaldı. 1925'te Junkers ortaklığıyla kurulan TOMTAŞ (Tayyare-Otomobil-Motor-T.A.Ş) uçak ve motor üretimini gerçekleştiremedi. Eskişehir ve Kayseri'de revizyon ve onarım tesisleri kurdu. Bu tesisler bugün Hava Kuvvetleri'ne bağlı Kayseri ve Eskişehir Hava İkmal ve Bakım Merkezleri'nin nüvelerini oluşturmuştur. 1932'deki The Curtiss Aeroplane Engine şirketi, ülkede 41 uçak ve 53 planör üretti. 1935'te ilk özel girişim olan Nuri Demirağ Beşiktaş Uçak ve Motor Fabrikası 20'den fazla ND-36, ND-37 ve Selahattin-1 uçağı üretti. 1940'dan sonra üretim yapılmadı ve tesisler onarım amaçlı kullanıldı. 1952'de işletme kapandı. 1936'dan 1947'ye kadar, çeşitli fabrikalar yaklaşık 100 uçak ürettiler. 1950'de açılan Ankara Rüzgar Tüneli dönemin uzun vadeli yaklaşımının göstergesidir.



Tüplü elektro kimyasal derin delik delme (STEM)

1916'da başlayan ve 1950'ye kadar süren bu süreç kalıcı bir sanayinin oluşmasını sağlayamadı. Bundan sonra, 1970'e kadarki çalışmalar yenileme ve onarımla sınırlıydı. 1970'de Havacılık Bayramı'yla ortaya çıkan "Kendi Uçağını Kendin Yap" sloganı yeni bir süreç başlattı. Önce Hava Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı, daha sonra da Türk Uçak Sanayii Anonim Şirketi (TUSAŞ) kuruldu. 1980'lerde başlayan savaş uçağı üretme projesi çeşitli görüşmelerle şekillenmeye başladı. 1983'te üretilecek uçağın belirlenmesiyle, 1984'de uçağın gövdesinin montajını yapacak TAİ (TUSAŞ Aircraft İndustries-TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayii) ve nihayet uçağın motorunun çeşitli parçalarını üretecek ve montajını sağlayacak TEİ (TUSAŞ Engine-İndustries-TUSAŞ Motor Sanayii) kuruldu.

Şirketin Eskişehir'deki tesislerini ziyarete gittiğimizde Eskişehir'de bizi ilk, eğitim uçuşu yapan uçaklar karşıladı. Buna şaşırmamak gerek, çünkü Eskişehir tam bir havacılık kenti. Şehrin hemen girişinde, sağ tarafta Türk Hava Kuvvetleri'nin İkmal Bakım Merkezi bulunuyor. Buradan birkaç kilometre sonra TEİ'ye ulaşıyoruz. Şirketin hemen arkasındaki hangarlar, uçaklar ve küçük pist, dikkatimizi çekiyor. Buranın ne olduğunu sorduğumuzda, Anadolu Üniversitesi'nin Havacılık Yüksek Meslek

Okulu olduğu yanıtını alıyoruz. Onun önünde, karşımızda duran bina ise TEİ'nin montaj ve imalat yaptığı fabrika binası.

TEİ, uçak motorları alanında faaliyet gösteriyor. Şirketin amacı, Türk Hava Kuvvetleri'nin F-16 uçakları için F-110 motorlarının General Electric (GE)'le ortak üretimi, bu motorların modifikasyonu ve modernizasyonunun yanında, bir üretim tesisi kurarak, motor endüstrisinin kurulması, işletilmesi ve sürdürülmesi için gerekli teknolojinin transferi ve bu konuda personel eğitimi için her türlü işin yapılması olarak belirlenmiş. 1985'te TUSAŞ (%50.1), GE (%45.9) TSKGV (%3), THK (%1) arasında bir ortak girişim şirketi olan TEİ, 1987 yılında amaçları doğrultusunda üretime geçmeyi başarmış, böylece TAİ ile birlikte Türkiye'nin havacılık sanayii altyapısını oluşturmaya başlamıştır.

TEİ, parça üretimi, motor montajı ve motor testleri alanında çalışmalarını sürdürüyor. Fabrika iki kısımdan oluşuyor, bir yanda motorların montajının yapıldığı bölüm, diğer yanda ise imalât bölümü var. Test merkezi, motorların test aşamasındaki yüksek gürültüsü ve güvenlik nedenleriyle ana fabrikadan biraz daha uzakta bir yerde bulunuyor. Fabrikadaki gezimize montaj bölümünden başlıyoruz. Buradaki her tezgahta motorun ayrı bir parçası hazırlanıyor ve daha sonra parçalar birleştirilerek motor ortaya çıkıyor. Bu parçalar alüminyum, titanyum ve nikel bazlı süper alaşımlardan oluşuyor. Burada bir jet motorunun küçüklü büyüklü 10 000'den fazla parçadan oluştuğunu öğreniyoruz. Montaj çalışmaları havacılık sanayiinde özel bir öneme sahip, özellikle bu kadar çok parçadan oluşan bir üretimde özenli ve dikkatli olmak gerekiyor. Bu alanda diğer endüstrilerden farklı olarak dokümantasyonun da özel bir önemi var. Motor Montaj ve Revizyon Direktörü Nadir Şen bunu şöyle açıklıyor, "Gerek montaj gerekse parça üretimindeki en önemli konulardan biri dokümantasyondur. Kullandığımız teknoloji, pahalı bir teknoloji; ayrıca çok hassas bir üretim gerektiriyor. Dolayısıyla motor ve parçalar üzerinde yapılacak en küçük işlemler ve bulgular mutlaka dokümente edilmeli. Parça üzerindeki en ufak çizik bile hemen Malzeme İnceleme Kurulu'nun incelemesinden geçmeli ve belgelenmelidir. Bir motorun kullanımı 40-50 yılı bulduğu için o motorda kullanılan parçaların arşivleri en az 25 yıl boyunca saklanır ve ileride oluşabilecek herhangi bir sorun karşısında dokümantasyon merkezindeki arşivlere bakılarak sorunun parçayla ilgisi araştırılır. Bu hem uçuş güvenliği hem de üretimimiz açısından çok önemlidir."



Test merkezinde motorun test edildiği bölüm görülüyor. Burada 45 ton tepkiye kadar olan bütün motorlar test edilebiliyor.

İmalât bölümüne geçtiğimizde burada motorun önemli 160 parçasından 54'ünün üretildiğini öğreniyoruz. Bu parçalar genelde motorun en çok yıpranan ve yenilenmesi gereken bölümlerine ilişkin. TEİ'nin türbin kanatçığı ve aksesuarlar hariç geri kalan tüm motor parçalarını üretme imkânına sahip olduğunu belirtiyorlar. TEİ ürettiği motor parçalarının büyük bir kısmını ihraç etmektedir. TEİ'nin müşterileri, GE, Pratt-Whitney, ABD Hava Kuvvetleri, Türk Hava Kuvvetleri ve Fransız şirketi Snecma'dır. TEİ şu anda, 54 motor parçasının üretiminde dünyada tek kaynak konumundadır.



Motorun after-burner kısmına ait TEİ'de üretilen bir parça

İmalat, talaşlı imalat ve fabrikasyon şeklinde ikiye ayrılıyor. Talaşlı imalatta tornalama, frezleme, delme, taşlama gibi yöntemler kullanılıyor. Fabrikasyonda ise, soğuk metal şekillendirme, derin çekme, punto kaynağı, dikiş kaynağı, gaz altı kaynağıyla motorun önemli parçaları üretiliyor. İmalat hemen hemen tüm aşamalarda bilgisayar kontrolünde gerçekleştiriliyor. Parçaların, üretildikten sonra tahribatlı ve tahribatsız muayenesi yapılıyor. Tahribatlı testlerin oluşturduğu, sertlik, çekme, kimyasal dağlama, kaynak testleri, kimyasal analiz, plazma ve boya değerlendirme yöntemi, üretilen parçanın üretim aşamasındaki bütün süreçlerden onunla birlikte geçen küçük kuponlar üzerinde yapılıyor. Tahribatsız muayene ise, fabrikada en ilgi çeken süreçlerden biri. Burada, üretilen parçaya zarar vermeden parça üzerinde kimi testler yapılıyor. Ultrason yöntemiyle, kontrol edilecek parçanın, dökümünde oluşmuş çatlak ve boşluklar, parçaya yüksek frekansta ses dalgaları gön-



Montaj, havacılık sektöründe dikkat ve incelik isteyen bir alan.

derilip bunların yansıması yöntemine dayanarak kontrol ediliyor.

Radiografi, parçanın x-ışınları altında incelenmesine dayanıyor. Eddy Current yöntemi, parçaya elektrik akımı verilerek yüzeye yakın çatlakların manyetik alan oluşturmasına dayanılarak yapılıyor. Manyetik Partikül kontrolünde, parça, su ve demir tozu karışımı içinde tutularak elektrik akımı veriliyor, daha sonra demir tozunun hareketleri incelenerek yüzeyin hemen altındaki çatlak ve boşluklar aranıyor. Fluorescent Penetrant kontrolü, daha derin ve yüzeydeki çatlakları bulmak için kullanılan bir yöntem. Parçanın üzerine toz şeklindeki fluorescent madde sıkılıyor, daha sonra yine özel bir sıvıyla yıkanan parçanın çatlaklarında biriken ıslak yapışmış tozlar morötesi ışık altında inceleniyor. Bunlar tıpkı karanlıkta fosforlu saatlerin parladığı gibi parıldıyor.

İmalat bölümündeki kontrol süreçlerini de gördükten sonra fabrikadan çıkıp, motorların test edildiği test merkezine doğru yürüyoruz. Bu sırada Silahlı Kuvvetler'in jetleri büyük bir gürültüyle üstümüzden geçerken, test aşamasında F-110 motorunun çıkaracağı gürültüyü tahmin etmeye çalışıyoruz. Fabrika yetkilileri, bize üzülerek şu anda bir motorun test edilmediğini söylüyor. Ama edilseydi bile çok fazla ses duyulmayacaktı diyorlar; çünkü test yapılan bölümün hemen yanındaki motorun bilgisayarlarla çeşitli parametrelerinin ölçüldüğü kontrol odası, çok iyi bir şekilde izole edilmiş. Bu odada gelişmiş ve hassas ölçüm aletleri bulunuyor. Yetkililer, motorun testi süresince, bilgisayar aracılığıyla 400-500 parametreyi aynı anda kontrol edebiliyor ve bunun yanında 1500-2000 parametreyi de kontrol etme olanağının bulunduğunu belirtiyorlar. Bilgisayarlı veri alma ve hesaplama sistemiyle donatılmış bu tesislerde, 45 ton tepkiye kadar olan bütün motorlar test edilebiliyor.

Kontrol odasından çıkıp aşağıya indiğimizde bizi başka bir odaya götürüyorlar. Karşımızda küçük radyal bir gaz türbini bulunuyor. Bu gaz türbini TEİ'nin ODTÜ ile yürüttüğü Co-op çalışmasının bir ürünü. ODTÜ Havacılık Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans tezi olarak, bu türbinin üzerinde geliştirmeler yapmak ise yeni bir tezin çalışma konusu. Gaz türbini üzerindeki birçok bağlantı dikkatimizi çekiyor. Bize bu bağlantılar aracılığıyla yukarıdaki bilgisayara bağlanıp, tıpkı F-110 motorlarında kullanılan yöntemle, gaz türbininin performansının ölçüldüğünü söylüyorlar. Bu Co-op çalışmaları çerçevesinde TEİ, motor tasarımı için gerekli bilgisayar programlarının da sahibi olma yolunda.

TEİ, ODTÜ dışında Anadolu Üniversitesi ile de benzer bir çalışma yürütüyor. Yapılan bir anlaşma ile Anadolu Üniversitesi Havacılık Yüksek Meslek Okulu Motor Bölümü öğrencileri, bir yarı yıllarını TEİ'nin fabrikasında geçiriyorlar. Öğrenciler böylece bir jet motorunu daha yakından tanıma imkânı bulu-



Bir tahribatsız kontrol yöntemi olan Eddy Current işlemi

yor ve o dönem notlarını buradaki çalışmalarından alıyorlar.

Havacılık Sanayii, yüksek teknoloji gerektiren, sürekli yeniliklerle gelişen, malzeme teknolojisiyle ilişkili olarak çalışmalarını sürdüren ve diğer teknolojileri etkileyen öncü bir alandır. TEİ bu alandaki yenilikleri, üniversitelerle yürüttüğü çalışmalar yanında yabancı ortağı GE ile yürüttüğü projelerle de yakalamaya çalışıyor. GE'le mühendislik desteği ve eğitim için ilişkiler kurulmuş durumda. GE ile TEİ arasında teknik temsilciler değişimi var ve çeşitli seminerlerle bilgi ve eğitim alışverişi yapılıyor.

Geçtiğimiz yıllarda bir vizyon çalışması yapan şirket, teknik destek yanında, sahip olduğu üretim tecrübesiyle mühendislik ve tasarım yeteneklerini geliştirmek ve arttırmak için çalışmalar yapıyor. Üretim olanaklarını arttırmak için Ar-Ge alanına yönelen şirket, F-5 ve T-38 uçaklarında kullanılan J-85 uçak motorlarının ejektör sistemlerinin yeniden tasarımı projesi üzerinde çalışıyor. Ejektör sistemi üzerindeki bu yenileme, uçakların uçuş sırasındaki yakıt harcamasını % 15 oranında azaltacak. Uzun dönemde büyük avantajlar sağlayacak olan bu sistemi, dünyadaki birçok F-5 uçağı kullanan hava kuvvetlerine satma olanağı da bulunuyor.

GE ile birlikte yürütülecek olan bu projenin mekanik tasarımı, prototipinin hazırlanması ve denenmesi TEİ ağırlığında olacak. Bu proje ile başlayacak olan çalışmalarda TEİ'nin asıl hedefi, bir motor üretimine yardımcı gelişmeler. Bu çalışmalar, önce bir modül, daha sonra da tüm bir motorun yapımına kadar giden bir yolda ilk adımı oluşturacak. J-85 projesi ile ortaya çıkacak bu bilgi ve tecrübe birikiminin F-110 motorları üzerinde de kullanılması, TEİ'nin uzun vadedeki hedeflerinden biri.

1994 TÜSİAD KalDer Kalite Ödülü'nü alan şirket, teknolojik altyapısı ve üretim olanaklarına dayanarak Ar-Ge çalışmalarında da aynı titizlik ve çalışmayı gösteriyor. TEİ ve GE'in birlikte yürüttükleri bu Ar-Ge çalışması uluslararası proje çalışmalarına da iyi bir örnek oluşturuyor.

Özgür Tek

Konu Danışmanı: Ahmet Şevket Üçer
Prof.Dr. ODTÜ Makina Mühendisliği

Kaynaklar
"Havacılıkta Bilim-Teknoloji-Sanayii Politikaları", *TÜBİTAK Raporu*, Ekim 1995
Savunma ve Havacılık Dergisi, 4/1993
TEİ Onuncu Yıl Tanıtım Kataloğu, Ankara,1995

Jet Motorlarında Yenilikler

General Electric şirketi (GE), F110-100 motorunu güçlendirerek F110-129 motorunu üretimine geçmişti. Şimdilerde ise F110 motorlarına yeni bir yetenek kazandıracak bir proje üstünde çalışıyor. AVEN (Axisymmetric Vectoring Exhaust Nozzle-Eksenel Simetrik Vektörel Egzoz Nozulu) adlı bu yeni sistem, F110 motorlarına uygulanıyor ve F110 motoru kullanan avcı uçaklarının hava muharebelerinde üstün manevra yeteneğine sahip olmasını sağlıyor.

ABD Hava Kuvvetleri üssü Edwards'da, prototip AVEN sisteminin yer testleri başarıyla tamamlandı ve uçuş testi ile üretim için izin alındı. Yeni nozullu F110 motorunun deneme sonuçlarına göre, AVEN, uçak rotasını 20 dereceye kadar 4 yönde (Pitch/Yaw-Yukarı-Aşağı/Sağa-Sola) değiştirme yeteneğine sahip. Testlerde, gözlemlenen rota değiştirme hızı saniyede 60 derecedir. Uçak üreticileri yaptıkları simulasyonlarda yüksek açılı hücum ve düşük hızların pilotlara, özellikle hava muharebelerinde büyük olanaklar sağlayacağı yönünde görüş birliğine vardılar. Bu gelişmeyle uçağın çevikliği önemli ölçüde artıyor.

Buna ek olarak, itme gücünün yönlendirilebilmesi, kalkış hızını düşüreceği için, uçağın uçak gemilerin-



Langley Araştırma Merkezi'ndeki, motorların test edildiği hava tüneli

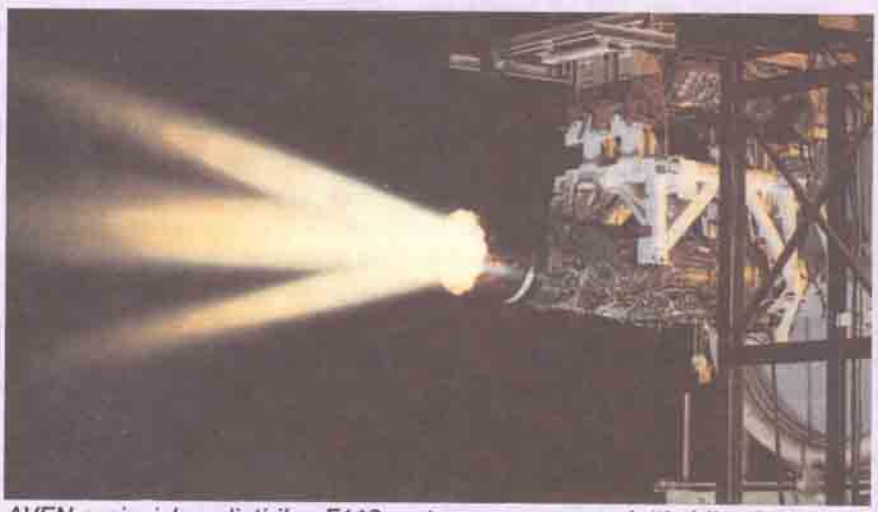
den ve değişik koşul ve ortamlarda kalkışı ve inişini kolaylaştıracaktır; ayrıca pist uzunlukları da kısalacak böylece yerdeki hareket yeteneği artacaktır. Bu tip bir kontrol yeteneği olan uçaklarda tasarımcılar, uçağın kuyruk bölümlerini daha küçültecek ya da tümüyle iptal edecekler, böylece geleceğin uçaklarında radarda görüntü veren kuyruk yüzeyi kalkacak, ağırlık ve sürükleme kuvveti azalacaktır.

AVEN nozul sistemlerinin hizmete girmesi ile, bu sistemi kullanan uçakların kalkış ve iniş mesafeleri kısalacak, muharebe ve uçuşlardaki yakıt sarfiyatı azalacaktır. Uçuş yarı çapı, manevra limitleri ve muharebe yeteneği artacak ve uçak tasarımına esneklik getirerek, uçak kontrol yüzeylerinin boyutları, ağırlığı ve aerodinamik direnci azalacaktır. Uçağın kontrol sistemiyle ilgili sınırlama azalacak ve uçak kontrol yüzeylerinin hasarlarında, üsse (meydana) dönme yeteneği artacaktır.

Benzer bir proje olan PİANO (Propulsion Integration for Aerocontrol Nozzles-Hava Kontrollü Nozullar için İtki Bütünleşmesi), McDonnel Douglas, Pratt and Whitney, GE, Allison Gas Turbines ve ABD Hava Kuvvetleri'nin yürüttüğü ortak bir çalışma. Nasa Langley Wright Laboratuvarları'nda sürdürülen projede,çok düzlemli vektörel nozul üzerinde çalışılıyor. Şimdiye kadar dört ayrı nozul parçası, tek motorda bütünleştirilmeye çalışılarak deneyler yapılmış ve bunların sonuçlarından bir veri tabanı oluşturulmuş. Projede nozullerin ağırlık ve güçlerinin dengelenmesi üzerinde çalışmalar sürdürülüyor.

Bu çalışmalara ek olarak, GE, Allison ve Rolls-Royce firmalarının ortaklaşa kurmuş oldukları motor ekibi, yeni Ortak Darbe Savaş Uçağı (JSF, Joint Strike Fighter) projesi için nozul testlerine başladı. Yeniden tasarlanan nozul kısmı düşük görünürlük (LO, Low-Observable) yeteneğine sahip olacak. Yeni nozul sistemi, 1996 yılı ortalarında F110 motoru kullanan bir F-16 uçağında kontrol edilecek. Yetkililerin bildirdiğine göre LO nozulda, radar ve kızılötesi sinyalleri yayma ve yansıtma özelliği, halen kullanılan F110 nozulüne göre büyük bir oranda azaltılmış ve aerodinamik yapı değiştiği için sürükleme kuvveti azalmıştır. Bu F110 motoru kullanan F-16 uçağının görev yarıçapında ayrıca %2-4 arasında artış meydana getirecek.

Özgür Tek



AVEN projesiyle geliştirilen F110 motorunun açısının değiştirilerek test edilmesi. Uzun süre pozlanan fotoğrafta motorun hareketi görülebilir.

Kaynaklar
TEI Haber, Temmuz 1996.
http://dli-www.larc.nasa.gov/tops/Exhibits/Ex_D-142F3/Ex_D-142F3.html
http://www.larc.nasa.gov/larc.cgi

Atatürk'te Bilimsel Düşünüş

"Dünyada her şey için, maddiyat için, maneviyat için, hayat için, muvaffakiyet için en hakiki yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında kılavuz aramak dalgınlıktır, bilgisizliktir; doğru yoldan sapmaktır. Yalnız ilmin ve fennin yaşadığımız her dakikadaki safhalarının gelişmesini kavramak ve ilerlemelerini zamanında izlemek şarttır. Bin, iki bin, binlerce sene evvelki ilim ve fen ve dilin çizdiği kuralları, şu kadar bin sene sonra bugün aynen uygulamaya kalkışmak, elbette ilim ve fennin içinde bulunmak değildir."

Gazi Mustafa Kemal, 1923

ATATÜRK'ün çok yönlü evrensel kişiliği, insanlığın tarihinde, sürekli çağdaşlaşmanın büyük ve dinamik bir öncüsünü simgelemekte, evrensel düşünceleri ve uygulamaları güncelliğini sürdüregelmektedir.

Bu yazımızda, O'nun evrensel kişiliğinin oluşmasında, bilimsel düşünüş ve özellikle de matematikçi mantığının etkinliği belirtilmeye çalışılacaktır. İlkin, şu gerçeği açıklayalım ki, Atatürk'ün evrensel başarısını tek bir temel etkene bağlamak kesinlikle olanaksızdır. O'nda çok belirgin olan matematiksel düşünüş, özgün düşünce yapısının sadece bir yanı ama çok önemli bir yanıdır. Atatürk'ün bu yeteneği yeterince değerlendirilmeden, düşünce yapısını tam olarak kavramak olanaksızdır.

Atatürk'ün Matematik Öğrenimi

Atatürk, matematiği sistemli öğrenimini, askeri okullarda gerçekleştirmiştir.

Atatürk, yaşamında ilk olağanüstü başarısını, daha on iki yaşında, Selanik Askeri Rüştiyesi'nde öğrenici iken matematik dersinde göstermiş ve bu nedenle matematik öğretmeni Yüzbaşı Mustafa Efendi, O'nun adına "Kemal" ismini eklemiş ve bunu okuldaki resmi künyesine yazdırmıştır. Mustafa Kemal Atatürk, bu olayla ilgili anısını şöyle anlatıyor: "... Rüştiye'de en çok matematiğe meraklı sardım. Az zamanda bize bu dersi veren öğretmen kadar, belki de daha fazla bilgi edindim. Dersierin üstündeki sorularla uğraşıyordum, yazılı sorular düzenliyordum. Matematik öğretmeni de yazılı olarak cevap veriyordu. Öğretmenimin ismi Mustafa idi, bir gün bana dedi ki: Oğlum senin de ismin Mustafa benim de. Bu böyle olmayacak, arada bir fark bulunmalı. Bundan sonra adın Mustafa Kemal olsun. O zamandan beri ismim gerçekten Mustafa Kemal oldu."

"Askeri Rüştiye'yi bitirdiğimde matematik merakım epeyce ilerlemişti. Manastır Askeri İdadisi'nde matematik pek kolay değildi. Bununla uğraşımı sürdürdüm... İdadide iken bıkmaksızın çalışıyorduk. Sınıfta, birinci, ikinci olmak için hepimizde şiddetli bir gayret vardı. Sonunda idadiyi bitirdim. Harbiye'ye geçtim, burada da matematik merakı sürüyordu..."

Mustafa Kemal, Selanik Askeri Rüştiyesi'nde iken, matematik öğretmeni derse gelmediğinde, dersleri birçok kez, O anlatmıştır.

Atatürk'ün Matematik Yayını: "Geometri"

Atatürk, askeri öğrenimi süresince matematikle sistemli ve yoğun biçimde uğraşmıştır. O'nun, 1904 yılında Harp Akademisi'ni bitirdikten sonraki yaşamında, ölümünden yaklaşık bir buçuk yıl öncesine kadar matematikle ne ölçüde uğraştığını bilmiyoruz. Fakat Atatürk'ün son yıllarına ait önemli iki olay, O'nun matematikteki üstün yeteneğini bir kez daha kanıtlamakla kalmıyor, matematiğe ilgisini sürdürdüğünü de ortaya koyuyor. Bu olayların birincisi, "Geometri" adlı temel nitelikte bir kitap yazmış olması, ikincisi, bunu, Sivas Lisesi'nde bir geometri dersinde bizzat anlatmasıdır. Kitabının yazımını, olayın yakından tanığı olan, Türk Dil Kurumu Başuzmanı A. Dilaçar, şöyle anlatıyor: "Atatürk ölümünden bir buçuk yıl kadar önce, Üçüncü Türk Dil Kurultayı'ndan sonra, 1936/37 kış aylarında kendi eliyle Geometri adlı bir kitap yazmıştır."

Bu kitap, ilk kez 1937 yılında, Geometri öğretenlerle, bu konuda kitap yazacaklara kılavuz olarak Kültür Bakanlığı'nca yayımlanmıştır. Dilaçar, söz konusu kitabın tümünü, Atatürk'ün tek başına yazdığını, düzenlediğini ve kitaptaki yeni matematik terimlerini (boyut, uzay, yüzey, düzey, çap, yarıçap, kesek, kesit, yay, çember, teğet, açı, açıortay, iç ters açı, dış ters açı, taban, eğik, kırık, çekül, yatay, düşey, yöndeş, konum, üçgen, dörtgen, beşgen, köşegen, eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen, paralelkenar, yanal, yamuk, eksi, artı, çarpı, bölü, toplam, oran, orantı, türev, alan, varsayı, gerekçe...) türettiğini açıklamaktadır.

Prof. Dr. Afet İnan, 25.01.1982 tarihli, özel bir yazısında (Sayın Prof.Dr. Afet İnan, 25.01.1982 tarihli özel yazısını, kişisel başvurum üzerine yazmış olup, bu değerli belgesel yardımı nedeniyle, kendilerine teşekkürlerimi saygıyla bir kez daha ifade ediyorum. Bu yazının fotokopisi Atatürk Araştırma Merkezi'nde bulunmaktadır.) aynı konuya değinerek, Atatürk'ün "matematik terimlerinin bugün kullandığımız deyimlerini tamamen kendi buluşlarıyla saptamış olduğunu," yazıyor. Açıkça görülmektedir ki, Atatürk, "Fen terimleri o suret'le yapılmalıdır ki manaları ancak istenilen şeyi ifade edebilsin." demekle kalmamış, Osmanlıca pek çok matematik terimine öz Türkçe tam karşılıklarını bularak da, bunu başarıyla örneklemiştir.

Geometri kitabındaki her tanım, söz konusu kavramı, eksiksiz ve açık biçimde anlatmakta, temel ve özel nitelikleriyle belirmektedir. Ayrıca gerekli örnekler verilmiştir. Tanınmış bilim tarihçisi Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı (D.1913), tam bir yetkiyle, 44 sayfalık bu kitabı, "küçük fakat anıtsal bir yapıt" olarak nitelendirmiştir.

Atatürk'ü bu yapıtı yazmaya zorlayan nedenleri, O'nun dil çalışmalarını yakından izlemiş olan A. Dilaçar, şöyle açıklıyor: "... Atatürk hep matematikle uğraşırdı. Eski geometri terimleri çok ağdalı idi. Ben bile uzun, uzun bu terimleri okuduğum halde, şimdikiler karşısında güçlüğünü daha iyi anlıyorum. Pedagojide bir gerçek var: Fikir yolunun açık olması, bir ip ucunun bulunması lazımdır. Yoksa bir külçe gibi çöker. Müselles kelimesini ele alalım. Arapça okullarımızdan kaldırılmıştır. Sülüs'ten türetilmiş bir kelime olduğunu öğrenici nasıl bilsin. Arapça yoğurucu bir dildir. Örneğin müsteşrik, şark kelimesinden gelmiş bir kelimedir. Bunun aslını bulmak Arapça bir gramer meselesidir. Okullarımızdan Arapça ve Farsça kaldırılmış olduğundan, öğrenici müsellesi kütle kelime olarak karşısında görecektir. Üç aklına gelmiyecektir.

Ama müselles yerine üçgen dersek, bir üç var. Gen, Atatürk'e göre genişlikten alınmıştır. Bir ipucu var. Dörtgen dörtten gelmiştir. Eşit, denk anlamına gelen eş'ten gelmiştir."

Bu açıklama, Atatürk'ün akılcı ve gerçekçi bir düşünce yapısına sahip olduğunu da belirtmektedir.

Prof. Dr. Vecihe Hatipoğlu, aynı konuda şöyle diyor: "... Atatürk matematiği iyi bildiği ve sevdiği için, terim devrimine matematikten başlamıştır."

Atatürk'ün bulduğu matematik terimlerinin hemen tümü, bugüne dek hiç değiştirilmeksizin kullanılagelmiştir. O'unun sadece birkaç terimi, sonradan biraz değişikliğe uğratılmıştır. Örneğin Fransızca hypothese'in Osmanlıca'daki karşılığı olan faraziye'nin yerine, Atatürk, varsayı terimini bulmuş, fakat sonradan bu terim varsayım'a dönüştürülmüştür. O'nun bulduğu tümey açı, bütey açı terimlerinin yerlerini de tümler açı, bütünler açı terimleri almıştır. Gerçekte, çok az sayıda ve küçük ölçüde olan bu terim değişiklikleri, O'nun dilimizi sadeleştirmede bağlı kaldığı temel ilkenin doğruluğunu bir kez daha doğrulamaktadır.

Atatürk, Geometri kitabını yayımlamakla kalmamış, bir matematik öğretmeni gibi, ülkesinin eğitim sistemine bunu hemen uygulamıştır. Nitekim Atatürk, 13 Kasım 1937 tarihinde Sivas'a gitmiş ve 1919 yılında Sivas Kongresi'nin toplandığı Lise binasında bir geometri (o zamanki adıyla hendese) dersine girmiştir. Bu derste öğrencilere sorular yöneltterek, eski terimlerle matematik öğreniminin zorluğunu bir kez daha saptayan Atatürk, "Bu anlaşılmaz terimlerle bilgi verilemez. Dersler Türkçe terimlerle anlatılmalıdır." diyerek kesin yargısını açıkladıktan sonra, dersi kendi buluşu olan Türkçe terimlerle ve çizimleriyle anlatmış, bu arada Pisagor teoremini de çözümlemiştir. Aynı zamanda O, beraberindeki Kültür Bakanı Saffet Arıkan'a, okul kitaplarının Türkçe terimlerle kısa sürede yeniden yazılmasını buyurmuş ve birkaç ay içinde yeni kitaplar okullara ulaştırılmıştır.

"Matematikçi Kemal"

Atatürk'ün biyografisini yazanların, düşünce yapısını inceleyenlerin, evrensel başarısını yorumlayanların kimisi, O'nun matematikteki üstün yeteneği üzerinde durmuşlardır. Hans Froemgen, O'nu, "Matematikçi Kemal" diye nitelendirmiştir. René Marchand, O'ndan söz ederken, "matematik kesinlikte olan kafası" nitelemesinde bulunuyordu.

Edouart Herriot, O'nun başarısında, hesap adamı oluşunun etkisini şöyle belirtmiştir: "Türk ulusu hızla Batıya yönelmiştir. Mucize diyeceksiniz. Hayır, isteyerek, hesaplanarak yapılmış, sağduyu ve ulus sevgisinden güç alan bir eser."

Noelle Roger de aynı başarı etkeni üzerinde durmuştur: "Başarılarının gizi şuradadır: Giriştiği her atılımı önceden uzun uzun, hiçbir rastlantıya yer bırakmadan, en ufak ayrıntılarına dek hesaplayarak, işleyip olgunlaştırır. Günü geldi mi tasarlamış olduğu şeyi açıklar: bunun başarıya ulaşacağına kesinlikle güveni vardır artık".

Prof.Dr. Ziya Bursalıoğlu, O'nun "değişik çözümleri bir matematikçi mantığı ile değerlendirmesini" dehasının nitelikleri arasında saymıştır. Bir başka yazar, O, "düşüncelerini mantıksal kurallara göre uygulaması bakımından matematiği iyi biliyordu" diyor.

Prof.Dr. Afet İnan, bir yazısında şunları yazıyor: "... Atatürk, kendi yetiştiği devrin



müspet ilimlerini mesleki uzmanlığı bakımından bellediği vakit, berrak ve müspet bir görüşe sahip olabileceğini ve herhangi bir meseleyi matematiksel bir kesinlikle çözümlemeyi hedef tuttuğunu söylerdi".

Afet İnan, yukarıda anılan, 25.01.1982 tarihli özel yazısında şöyle diyor: "Bilindiği gibi ilim konusu iki büyük bölümde işlenir ve bunlardan faydalanılır; Müspet İlimler, Sosyal İlimler... Atatürk gerek öğrencilik devirlerinde, gerekse ömrü boyunca bu her iki ilimden çok faydalanmıştır.. Asıl müspet ilimlerin başında gelen matematik bilgisi, Atatürk için başlıca bir konudur. Çünkü matematik insan topluluklarına müspet yol gösteren ve uygulamasında yarar sağlayan müspet bir ilim dalıdır. İşte Atatürk bu ilme çok değer verdiği için hem nazari kısımları çok iyi bellemiş hem de bunların uygulamasına her bakımdan önem vermiştir. Hatta matematik terimlerinin bugün kullandığımız deyimlerini tamamen kendi buluşlarıyla saptamıştır... Atatürk bu konuda konuşurken özellikle söylediklerinden şunları anımsıyorum: Ben öğrenim devrimde matematik konusuna çok önem vermişimdir ve bundan hayatımın çeşitli safhalarında yararlanmış olduğumu söyleyebilirim. Onun için herkes matematik bilgisinin çok gerekli olduğuna inanmalıdır."

Atatürk'ün Düşünce Yapısı

İçinde yaşadığı toplumun tüm yaşamında ulusal ve evrensel boyutlarda bir dizi değişiklikleri gerçekleştiren Atatürk gibi bir devlet kurucusu ve toplum reformcusunun düşünce yapısının tam anlamıyla akılcı (rasyonalist), gerçekçi (pozitivist) ve faydacı (pragmatist) olması çok doğaldır. Çünkü bu düşünsel nitelikler, böylesine kapsamlı bir başarı için vazgeçilmez (sine qua non) niteliklerdir. Atatürk'ün düşünce yapısını ve Atatürkçülük denilen "çağdaşlaşma modelini" doğru yorumlayanlar, O'nun bu temel niteliklerini belirtmişlerdir.

Falih Rıfkı Atay, bu konuda şunu vurguluyor: "Zekâ, akıl ve müspet ilim. O'nun saygısı yalnız bunlara olmuştur."

Prof.Dr. Suat Sinanoğlu, "Zihin yapısına ilişmeden, hiçbir toplumda hiçbir önemli yenilik beklenemez. Atatürk bu hakikati biliyordu. Onun için devriminin insan aklına güvenen yeni bir toplum yaratmayı amaçladığını kesinlikle ileri sürebiliriz." diyor.

Prof.Dr. Utkan Kocatürk, "...Atatürkçülük, her türlü dogmatik unsurdan sıyrılmış akılcı bir dünya görüşüdür." diyor.

Prof.Dr. H. Eroğlu, "Atatürkçülük, akılcılığa, müspet ilim kavramına dayanır." diyor.

Prof.Dr. İsmet Giritli, "Kemalist dünya görüşünün akılcılık ve bilimcilik niteliği"ni belirtiyor.

Prof.Dr. Ahmet Mumcu, şu önemli yorumu yapıyor: "Akılcılığı ve bunun sonucu olan bilimciliği, Atatürk'ün sistemli bir biçimde Batı felsefesini araştırıp inceleyerek tanıdığını iddia etmek mümkün değildir. Osmanlı devletinde hemen hiç bilinmeyen bu akımları, Atatürk ne zaman ve nasıl öğrenecekti? O'nun akılcılığı dehasının özelliklerinden gelmektedir. Akılcılığı kendi kendine düşünüp çıkarmış ve Türkiye'de her işin akla ve bilime dayanması ile yapılması gerektiğini açıkça ortaya koymuştur. Bu bakımdan memleketimizde rasyonel (akılcı) düşünceyi getiren ve bunu uygulayan kimse Atatürk olmuş-

tur...O'nun devrimciliği, akılcılık ilkesinin topluma uygulanmasıdır."

Atatürk'ün düşünce yapısını etkileyen kitaplar arasında daha çok Batı'nın akılcı ve pozitivist düşünürlerinin kimi yapıtları da bulunmaktadır. Atatürk, örneğin August Compte'un bazı kitaplarını okumuştur. O'nun pozitivist yanı, kimi yazarların doğru olarak belirttikleri gibi, yaşamdan kaynaklanan bir düşünce doğrultusunu kavramasından ileri gelir, çünkü O, Auguste Compte'u izleyen bir kuramcı değildi.

Burada şunu da not edelim ki, Atatürk'ün buyruğu üzerine, "Kant ve Felsefesi" adlı bir Türkçe kitap (1923 yılında) ile Descartes'ın ünlü yapıtı "Discours sur la Methode"un Türkçe çevirisi (1928 yılında) Milli Eğitim Bakanlığı'nca yayımlanmıştır.

Atatürk'ün matematikteki başarısı, akılcılığından kaynaklanmaktadır. O'nda akılcı ve matematiksel düşünüş birbirini ve aynı zamanda olgucu düşünce yapısını geliştirmiş, bunların doğal sonucu olarak da bilimcilik egemen bir görüş niteliği kazanmıştır.

Atatürk, yükümlendiği ulusal görevinin gereği olarak, önceden gerekli bilgiyi kazanmaya önem vermiş ve bunu bir kuramcı olarak değil fakat olgucu ve pragmatist düşünce yapısının bilinçli seçimleriyle gerçekleştirmiştir. Sosyoloji açısından Atatürk'ü yorumlayan bir yayında, "Atatürk, öğrendiği düşünceleri, benimsemeden önce kendi bilgi süzgecinden geçirme disiplini içinde, yaşam deneyiminden aldıklarıyla birleştirebilen bir önderdir." denilmektedir. Nitekim Atatürk, 01.12.1921 tarihinde Büyük Millet Meclisi'nde yaptığı bir konuşmada şöyle diyordu: "...neşuti kuramı bulan en eski filozofların bu kuramları ileri sürmek için çalıştıkları esasları inceledim."

Atatürk, Voltaire'i, J. J. Rousseau'yu, Montesquieux'yü ve ansiklopedistleri okumuş, Fransız devrimini, Mirabeau ve Robespier'in düşüncelerini öğrenmiştir.

Atatürk'ün düşünce yapısının ve dolayısıyla Atatürkçülüğün temel öğelerinden biri de gerçekçilikti. O, 1927 yılında diyordu ki: "Biz, ilhamlarımızı, gökten ve gaipten değil, doğrudan doğruya hayattan almış bulunuyoruz. Bizim yolumuzu çizen yaşadığımız yurt, bağrından çıktığımız Türk milleti ve bir de milletler tarihinin binbir facia ve ıstırap kaydeden yapraklarından çıkardığımız neticelerdir."

Mustafa Kemal Atatürk'te akılcılık çok belirgin temel bir düşünsel niteliktir. O, doğanın gizini çözecek yaşamsal biricik etken olarak insan zekâsını ve aklını kabul etmiş ve bu kesin düşüncesini vurgulamıştır.

Mustafa Kemal, 1923 yılında şöyle diyordu: "Allah dünya üzerinde yarattığı bu kadar nimetleri, bu kadar güzellikleri, insanlar istifade etsin, varlık içinde yaşasın diye yaratmıştır ve azami derecede faydalanabilmek için de, bütün yaratıklardan esirgediği zekâyı, aklı insanlara vermiştir."

O, 5 Ocak 1925 tarihinde, "Bizim akıl, mantık ve zekâ ile hareket etmek şiarımızdır (belirgin niteliğimizdir)" diyordu.

Mustafa Kemal akılcılığın evrensel değerini şöyle vurguluyordu: "Bu dünyada her şey insan kafasından çıkar... Bir insan başının ifade edemeyeceği hiçbir şeyi tasavvur edemiyorum... Her şeyin kaynağı insan zekâsıdır... Akıl ve mantığın halledemeyeceği mesele yoktur. Tabiatın bugün için sırlarla dolu sinesine gireceği muhakkak görülen insan zekâsı, beklenilen hakikatleri ortaya koyacaktır..."



Atatürk, Batı'dan akılcılığı ve bilimciliği bilinçle öğrenmekle kalmamış, bunları kendi toplumunda ilk tanıtan ve uygulayan adam da olmuştur. Böyle bir öncü insanın, Türkiye Cumhuriyeti'nin de kurucusu olması akılcılığı ve bilimciliği devletin temel felsefesi olması zorunluluğunu doğurmuştur. Prof.Dr. Ahmet Mumcu'nun özellikle belirttiği gibi, "akılcılık ve bunun sonucu olan bilimcilik ile ulusal egemenlik ve bunun sonucu olan cumhuriyetçilik Osmanlı devletinde hemen hiç bilinmeyen akımlar olup, binlerce yıllık tarihi olan Türk ulusuna ilk kez Atatürk ile girmiş ve yerleşmiştir."

Atatürk'e misyonunu yükümlendiren temel etken nedir? Bu, O'nun engin insan sevgisinden, hümanist seçkin kişiliğinden kaynaklanmaktadır. Gerçekten O'nun evrensel mesajı, insana ve insanlığa, ulusu araçlığıyla görkemli bir hizmeti gerçekleştirmesinde anlamlaşır. Atatürk, "İnsan, insanlık için yaşamalıdır" ve "Biz kimsenin düşmanı değiliz! Yalnız insanlığın düşmanı olanların düşmanıyız." derken engin hümanizmasını bir kez daha açıklamıştır. O, bunu sadece söylemekle kalmamış, tüm davranış ve eylemiyle çok tutarlı biçimde gerçekleştirmiştir. Tarihçi Herbert Melzig, 1941 yılında şöyle diyordu: "Dünya tarihini araştıracak olursak, özü ile iş birbirine O'nunki kadar uygun hiçbir devlet adamı bulamayız."

Gerçekte akılcı ve dolayısıyla bilimci düşünce, gelişmesini hümanist bir ortam içinde sürdürebilir. Prof.Dr. Suat Sinanoğlu, bu konuda şunları yazıyor: "Bilim ancak çok uygun bir biçimde eğitim görmüş zihinlerde yerleşir, bilim zihniyeti ise ödün vermeyecek bir akılcılık ister, özlü bir hümanist temele dayanır. İşte bu gerçek, bu konuda bunca eser yazmış olmasına rağmen, Batıda bile gerektiği kadar yer etmiş değildir; batılı olmayan evren ise, bilimle hümanist zihniyet arasındaki ilişki şöyle dursun, teknikle bilim arasındaki bağlantıyı bile güç kavrar görünmektedir."

Hümanizmadan soyutlanmış akılcılık ve bilimciliğin, gelecekte karşılaşacağı ve yaşamsal açıdan en tehlikeli sorun, uğraşı alanını ve konusunu giderek sadece yetkenin (siyasi otoritenin) buyruğu ya da şovenizmin isteği doğrultusunda sınırlayıp, tüm insanlığın yararına değil de, salt yetkenin gücüne hizmet etmesidir. Akılcılık ve dolayısıyla bilimcilik, hümanizma ile bütünseldir. 17 ve 18. yüzyılda akılcılık ve bilimciliği kabullenen Batı'nın yirminci yüzyılın ilk yarısında iki kez dünyayı saran savaş tufanları içinde yıllarca kalmasında, gerçekte hümanizmadan yoksunluğunun etkisi büyük olmuştur.

O'nun düşünce yapısı, davranış ve eylemi bir bütün olarak incelendiğinde, akılcı ve bilimci temel niteliklerinin yanı başında insancıl (hümanist) ve faydacı (pragmatist) nitelikleri de belirgin biçimde taşıdığı görülmektedir. Örneğin Atatürk: "Ben, muharebelerde dahi düşmanın üzerinde bir kin duymam; yalnız askerlik kaidelerinin tatbikini düşünürüm." demiş ve gerçekten de böyle davranmıştır. Bundan dolayı, O'nun bu yalın cümlesi, hümanist, rasyonal, pozitivist ve pragmatist niteliklerini tümüyle belirtmektedir.

Atatürk'te Bilimcilik

Bilimcilik, Atatürk'te düşünce sisteminin temel öğelerinden biridir. Bu olgu, Atatürk'te çok doğaldır. Çünkü O, insan aklını, yaşamda insanın en büyük gücü olarak kabul etmektedir. O'na göre bilim, temelde insan aklının

evrensel bir ürünü olup, A. Sayılı'nın tanımıyla "İlim: dikkatlı ve sistemli gözlemlere bağlı ve sadık kalarak bilgiyi rasyonelleştirme amacını güden bir faaliyettir." O, bilime özellikle fen bilimlerine verdiği büyük önemi hep tutarlı biçimde vurgulamıştır. O'nun aşağıdaki düşünceleri, bunun örneklerinin bir bölümünü oluşturur.

Mustafa Kemal Paşa, muzaffer Başkumandan olarak, 27 Ekim 1922 tarihinde öğretmenlere şunları söylüyordu: "Yurdumuzun en bakımlı, en şirin, en güzel yerlerini üç buçuk yıl kirli ayaklarıyla çiğneyen düşmanı dize getiren başarının sırrı nerededir biliyor musunuz? Ordularını yönetilmesinde, ilim ve fen ilkelerini önder edinmemizdedir...Milletimizi yetiştirmek için kaynak olan okullarımızın ve üniversitelerimizin kuruluşunda da; yine bu yolu tutacağız. Evet, milletimizin siyasi, sosyal hayatında milletimizin fikri eğitiminde önderimiz ilim ve fen olacaktır... Bugün eriştiğimiz nokta gerçek kurtuluş noktası değildir... Kurtuluş cemiyetteki hastalığı ortaya çıkarmak ve iyileştirmekle elde edilir. Hastalığın iyileştirilmesi, ilim ve fennin gösterdiği yolda olursa, hasta kurtulur. Yoksa hastalık müzminleşir ve tedavisi imkânsız hale gelebilir. Fikirler manasız ve mantıksız safsatalarla dolu olursa, o fikirler hastadır. Aynı şekilde içtimai hayat akıl ve mantıktan uzak, zararlı birtakım inanış ve gelenekler dolu ise, cemiyet felce uğrar... Memleketi, milleti kurtarmak isteyenler için, fazilet, iyi niyet, fedakârlık, elbette son derece gerekli vasıflardır. Fakat bir toplumdaki hastalığı görmek, onu tedavi etmek, toplumu içinde bulunduğu yüzyılın gereklerine göre ilerletebilmek için bu vasıflar yetmez; bu vasıfların yanında ilim ve fen lazımdır... Memleketimizi bir çember içine alıp, cihan ile ilgisiz yaşayamayız... Tam tersine, ilerlemiş medeni bir millet olarak, medeniyet alanı içinde yaşayacağız. Bu yaşam ancak ilim ve fen ile olur. İlim ve fen nerede ise oradan alacağız ve milletin her ferdinin kafasına koyacağız. İlim ve fen için kayıt ve şart yoktur..."

Atatürk, yukarıdaki metinde görüldüğü gibi, "ilim ve fen" terimlerini çoğu kez birlikte kullanmıştır. Fen terimi, kimi sözlüklerde biri teknik, öteki deneysel, uygulamalı temel bilimler olmak üzere iki farklı anlamda kullanılmaktadır. Aydın Sayılı bu konuda özetle şöyle diyor: "Bilindiği üzere, ilim sözcüğünün anlamı, anlamı kapsamı gayet geniştir. Fen ise temel bilimler: matematik, astronomi, fizik, kimya ve tabii bilimler anlamına gelir. Demek ki kılavuzluğunda yürünmesini Atatürk'ün öğütlediği bilim şümullü ve geniş içerikli bir bilimdir. Fakat bilimler arasında temel bilimler özellikle vurgulanmaktadır."

Mustafa Kemal Paşa, Büyük Zafer'den birkaç ay sonra Türk ulusuna şunları söylüyordu: "...Bundan sonra pek mühim zaferlere kavuşacağız. Fakat bu zaferler süngü zaferleri değil, iktisat, ilim ve irfan zaferleri olacaktır. Ordumuzun şimdiye kadar elde ettiği zaferler, memleketimizi gerçek kurtuluşa kavuşturmuş sayılamaz. Bu zaferler ancak gelecekteki zaferlerimiz için kıymetli bir zemin hazırlamıştır. Askeri zaferlerimizle mağrur olmayalım. Yeni ilim ve iktisat zaferlerine hazırlanalım."

O, 1931 yılında şöyle diyordu: "Her işin esas hedefine kısa ve kestirme yoldan varmak şayanı arzu olmakla beraber, yolun makul, mantıki ve bilhassa ilmi olması şarttır."

Mustafa Kemal Atatürk, Cumhuriyet'in onuncu yıldönümünde şöyle diyordu: "...Türk milletinin yürümekte olduğu terakki



ve medeniyet yolunda, elinde ve kafasında tuttuğu meşale, müspet ilimdir."

Atatürk, Dr. Reşat Galip tarafından kendisine yöneltilen "Sizin bırakacağınız ideoloji nedir?" sorusuna şu açık ve kesin karşılığı vermiştir: "Ben, manevi miras olarak hiçbir nass-ı katı, hiçbir dogma, hiçbir donmuş ve kalıplaşmış düstur bırakmıyorum. Benim manevi mirasım ilim ve akıldır. Benden sonrakiler bizim aşmak zorunda olduğumuz çetin ve köklü müşkülat önünde, belki gayelere tam eremediğimiz, fakat asla taviz vermediğimizi, akıl ve ilmi rehber edindiğimizi tasdik edeceklerdir. Zaman süratle dönüyor. Milletlerin, cemiyetlerin, fertlerin saadet ve bedbahtlık telâkkileri değişiyor. Böyle bir dünyada, asla değişmeyecek hükümler getirdiğini iddia etmek, akla ve ilmin inkişafını inkâr etmek olur. Benim Türk milleti için yapmak istediklerim ve başarmaya çalıştıklarım ortadadır. Benden sonra beni benimsemek isteyenler, bu temel mihver üzerinde akıl ve ilmin rehberliğini kabul ederlerse, manevi mirasçılarım olurlar."

Atatürk'te Bilimsel Düşünüş

Atatürk'ün akıl ve bilimi, kendi yaşamında ve kurduğu devletin yaşamında temel kılavuz olarak kabul ettiği, kendi ifadelerinden yukarıda açıklanmış bulunuyor.

Atatürk'ün düşünce yapısı, bilimin temel yöntem ve ilkelerine yetkin bir uyumu açık biçimde yansıtmaktadır. Bu olgu, O'nun bilim yanlısı olmasının ötesinde, gerçekten bilimsel düşündüğünü belirlemektedir. Atatürk'ün düşünce yapısını inceleyen kimi yazarlar bu konu üzerinde özellikle durmuştur. Prof.Dr. Özer Ozankaya, "Atatürk ve Bilimsel Yönteme Uygunluk" adlı yayınında şunları yazıyor: "... Bilimi bütün insanlığın saygın tutumunun dayanağı, güvenilir ve geçerli yöntem ilkelerine sahip oluşudur. Bu ilkeleri özetle belirterek Atatürk'ün düşünce yapısının güçlü temellerini gösterebiliriz:

Nesnellik İlkesi ve Atatürk

Bilimin temel bir yöntem ilkesi, "olan"ı gözlemlemek, bizim özlemlerimize ya da çıkarlarımıza ters de düşse olana doğrulukla bağlı kalmaktır, "olan"ı saklamaktır, bozmamaktır. Atatürk, özellikle toplum bilimlerinin temelini oluşturan, kendisinin de çok geniş incelemelerde bulunduğu tarih alanıyla ilişkisini kurarak nesnellik ilkesine çok özlü bir tanım getirmiştir: 'Tarih yazmak tarih yapmak kadar önemlidir. Yazan yapana doğrulukla bağlı kalmazsa değişmeyen gerçek, insanlığı şaşırtacak bir nitelik alır. Doğayı ve gerçeği tanıyıp bilenler elinden geldiğince üyesi bulunduğu ulusu aydınlatmayı ... en büyük insanlık görevi bilmelidirler.'

Sorunluluk İlkesi

Olaylar, ortaya çıktıkları yerin ve zamanın özellikleri içinde biçimlendikleri için, yalnızca onlara ilişkin kuramsal genellemelerle yetinilemeyeceği; onları aynı türe giren başka olgulardan benzersiz kılan bu özgünlükleriyle de kavramak gerektiği büyük önem taşır... Bu, o konuda varılmış kuramsal genellemelerle yetinilmemesi gereğini ortaya koyar...Atatürk bütün girişimlerinde karşılaştığı sorunları hem genel nitelikleriyle, hem özgün yönleriyle inceden inceye tanımaya büyük önem vermiştir... Atatürk hiç bir durumu 'talih' ile açıklamayı kabul etmez. Talih'i kabul etmemesi, somut gerçeğin bilgisini yeterince

elde etmek' gereğine verdiği büyük önemle açıklanabilir. O, şöyle diyor: 'Talih'in temeli, uygulama olanağı bulunan konularda düşünüp taşındıktan sonra işe başlamaktır... Akla uygun şeyleri izlemek gerekir...'

...Atatürk somut gerçeği özgünlükleriyle tanımanın vazgeçilmezliğini vurgulamakla birlikte, kuramsal bilginin gereksizliği gibi bir anlayışta da değildir.. Atatürk, esas olarak yaşamın kitapları izlemediğini, kitapların yaşamı izlemek durumunda olduğunu biliyor ve belirtiyordu.

Bilmediğini Varsaymak İlkesi

Atatürk, bilimsel yöntemin bir başka geçerlilik ilkesi olan, 'Bilgisini bir an için bilmiyor varsayıp, yeniden doğrulamasını yapma' gereğini özenle gösteren bir düşünce yapısına sahiptir... 'Bilmediğini varsaymak' ilkesi, insanı sürekli soru sormaya, araştırıcı olmaya yöneltir.

Kavramlaştırma Gereği İlkesi

Bilimsel düşüncenin bir geçerlilik ölçütü de baş vurduğu kavramları açık ve yeterli biçimde tanımlayabilmesidir. Çünkü her açıklayıcı sistemde kullanılan tüm sözcükler, kavram olarak belirlenen az sayıdaki sözcüklerin ekseni çevresinde gerçek (o sistemde kastedilen) anlamlarına kavuşmaktadırlar. Bu nedenle her açıklayıcı düşünce sistemi, kavramlarını herkesin aynı biçimde anlayabileceği bir açıklık ve kesinlikle tanımlamalıdır... Atatürk'ün düşüncesine uyumlu bir dünya görüşü bütünlüğü kazandıran bir özelliği de, kavramlarını böyle doyurucu tanımlara kavuşturabilmiş olmasıdır... Burada şunu da belirtelim ki, Atatürk'ün doğa gerçeğini yorumlayışı, doğa bilimlerinin bir temel ilkesine tam anlamıyla uygundur. Bilindiği gibi, bilimsel düşüncenin evriminde doğa olaylarının doğal nedenlerle açıklanması önemli bir aşamayı oluşturmuştur.

Atatürk'ün örnekleri aşağıda yazılı kimi düşünceleri, doğa olaylarını doğal nedenlerle ve doğa yasalarıyla açıkladığı içindir ki, O'nun gerçekten bilimsel düşünüşe çok yatkın olduğunu kanıtlamaktadır.

Atatürk, yaşamı ve ölümü doğa dışı etkenlere bağlamamıştır. O'nun değişik tarihlerde ifade ettiği aşağıdaki düşünceleri bunun örnekleridir.

"Ölüm, tabiatın en tabii kanunudur.(1923)" "Hayat, herhangi bir tabiat harici etkenin müdahalesi olmaksızın dünya üzerinde tabii ve zaruri bir kimya ve fizik seyri neticesidir.(1930)" "Hürriyet, insanın, düşündüğünü ve dilediğini mutlak olarak yapabilmesidir. Bu tarif hürriyet kelimesinin en geniş manasıdır. İnsanlar bu manada hürriyete, hiçbir zaman sahip olamamışlardır ve olamazlar. Çünkü malumdur ki insan, tabiatın mahlukudur. Tabiatın kendisi dahi mutlak hür değildir; kainatın kanunlarına tabidir. Bu sebeple, insan ilk önce, tabiat içinde, tabiatın kanunlarına, şartlarına, sebeplerine, amillerine bağlıdır. Mesela dünyaya gelmek veya gelmemek insanın elinde olmamıştır ve değildir. İnsan dünyaya geldikten sonra da, daha ilk anda, tabiatın ve birçok mahlukların zebunudur. Himaye edilmeye, beslenmeye, bakılmaya, büyütülmeye muhtaçtır. (1930)"

Atatürk'ün düşünce yapısının bilimsel yönteme uygunluğu, özellikle matematik alanında belirgindir.

Atatürk'te Matematiksel Düşünüş



Atatürk çok farklı konular üzerinde düşünmüş olmakla birlikte, düşüncelerinin ortak bir ifade özelliği, matematikle donatılmış bir muhtevanın egemenliğini çoğu kez, belirgin biçimde yansıtmasıdır. O'nun aşağıdaki düşünceleri bunun açık örnekleridir.

"En büyük askerlik budur: Muhtelif ihtimalleri çok iyi hesap etmeli; en iyi görüneni süratle tatbik etmeli.. Askeri plan arzuya göre değil, hesaba dayanarak tanzim olunmalıdır... Muharebede kuvvetten ziyade, kuvveti amaca uygun yönetmek mühimdir."

Başkomutan Mustafa Kemal Paşa, 23 Ağustos 1921 tarihinde, vatanın savunmasında yeni bir strateji ilkesini, bir geometri kuramı gibi açıklıyordu: "Müdafaa hattı yoktur, müdafaa sathı vardır. O sathı bütün vatandır. Vatanın her karış toprağı, vatandaşın kanıyla ıslanmadıkça terk olunamaz."

Mustafa Kemal Paşa, 22 Şubat 1924 tarihinde düzenlenen Harp Oyunları'nda komutanlara şunları söylüyordu: "...Benim için ordumuzun kıymetini ifadede ölçü şudur: Türk ordusunun bir birliği, eşitini muhakkak mağlup eder; iki misline durdurur ve tesbit eder. Şimdilik bundan fazlasını istemiyorum. Çünkü fazlasını milletimizin yaradılıştan sahip olduğu cengaverlik zaten temin etmektedir. Fakat bu kıymeti muhafaza etmek lazımdır. Bunu askeri bir esas, bir kaide olarak göz önünde tutmalıdır..."

Mustafa Kemal Paşa, Kazım Karabekir Paşa'ya gönderdiği 22.09.1922 tarihli şifrede, İstanbul ve Boğazlar üzerine harekat ile ilgili olarak şöyle diyordu: "Pek kuvvetli olmamıza rağmen siyasette de pek hesaplı ve mutedil bulunuyoruz. Her halde meseleyi siyasetle hal etmeyi tercih etmekteyiz."

Burada O'nun matematikçi, gerçekçi ve hümanist düşünce yapısı belirgindir.

O, Büyük Zafer'den sonra, 26.09.1922 tarihinde, Chicago Tribune gazetesi için verdiği demeçte: "Muzafferiyetimiz bizim taleplerimizi değiştirmemiştir. Evvelce istediğimiz şeylerden ne daha ziyade, ne daha az talep ediyoruz. Misaki Millimizde sebat ediyoruz... Bir intikam ve mukabele-i bilmisil fikrinde değiliz. Buraya eski hesapları araştırmaya gelmedik, bizim için mazi bitmiştir." diyordu.

Bu düşünceler, gerçekleştirdiklerini ve gerçekleştireceklerini çok iyi hesaplamış, gerçekçi ve hümanist bir insanın düşünce yapısını yansıtıyor.

Mustafa Kemal Paşa, 23 Temmuz 1919 tarihinde şöyle diyordu: "Milli sınırlar içinde vatan bir bütündür." Bu özdeyiş, geometri kavramını bilen çağdaş bir insanın düşüncesidir.

O, gözettiği bir davranış ilkesini 23 Temmuz 1919'da şöyle açıklamıştır: "Zamanında hiçbir şeyi kaçırmamak ve zamansız hiçbir şeye uzaktan, yakından tevessül etmemek dikkatimizi teşkil etmelidir." Atatürk, toplumsal bir olguyu açıklarken, söz konusu olabilecek tüm olasılıkları dikkate alarak, sonunu temekle sanki matematiksel bir irdelemeden geçirmiştir. Aşağıda yazılı düşünceleri bunun örnekleridir.

Mustafa Kemal Paşa, 18 Haziran 1922'de şöyle diyor: "...Bu millet istiklalsiz yaşamamıştır, yaşayamaz, yaşamayacaktır."

O, toplumsal durumumuzu şöyle irdelemiştir: "Son birkaç yıl içinde kendimizi kurtarabilmişsek, anlayışımızı değiştirdiğimiz içindir. Artık bir daha duramayız. Ne olursa olsun ileriye doğru gitmeliyiz, geri dönemeyiz. Yerlemeye devam etmeliyiz; başka çıkar yolumuz yok."

Gerçekten tüm olasılıklar geri dönmek, durmak ve ilerlemekten ibarettir. Mustafa Kemal Paşa, 1924 yılında öğretmenlere diyordu ki: "...yeni nesil, sizin eseriniz olacaktır. Eserin kıymeti, sizin maharetinizin ve fedakarlığınızın derecesiyle orantılı bulunacaktır. Cümhuriyet; fikren, ilmen, fennen, bedenen kuvvetli ve yüksek karakterli koruyucular ister..."

O, 1924 yılında şöyle diyordu: "Bilginiz ki dünyada her kavmin, varlığı, kıymeti, hürriyet ve bağımsızlık hakkı, sahip olduğu ve yapacağı medeni eserlerle orantılıdır." O, bu cümlesiyle toplumsal bir olguyu açıklarken, ilgili tüm kavramları adeta matematiksel bir fonksiyonun terimleriymiş gibi, belirli, bir sıra içinde değişmez bir bağıntıya kavuşturmuştur.

O, şöyle diyordu: "Biz her görüş açısından medeni insan olmalıyız (1925)"

Mustafa Kemal Atatürk: "Yurtta barış, dünyada barış için çalışıyoruz. (1931)" özdeyişiyle, engin hümanizmasını bir kez daha açıklamakta kalmamış, barışı yersel bütün boyutlarıyla da irdelemiştir.

O: "Her an tarihe karşı, cihana karşı hareketimizin hesabını verebilecek bir vaziyette bulunmak lazımdır. (1930)" derken, sadece insanlığa karşı taşıdığı sürekli sorumluluk bilinciyle değil fakat aynı zamanda matematikçi ve gerçekçi bir düşünce yapısının tutarlılığı ve kanıtlama yeteneği ile de konuşmuştur.

O, 1930 yılında öğrencilerine şunu söylüyor: "Yolunda yürüyen bir yolcunun yalnız ufku görmesi kafi değildir. Muhakkak ufkun ötesini de görmesi ve bilmesi lazımdır."

O, matematiği ve gerçekçi düşünce yapısıyla, burada sanki bir ekstrapolasyondan söz etmiş gibidir. Nitekim O, daha 1930'ların başında, General MacArthur'la yaptığı görüşmede İkinci Dünya Savaşı'nın başlayacağı yılı, seyrini ve sonucunu sanki matematiksel bir isabetle önceden kestirebilmiştir.

Yine, O, 1933 yılında, geleceğin tarihsel gerçeğini şöyle müjdelemiştir: "Doğudan şimdi doğacak olan güneşe bakınız. Bugün, günün ağardığını nasıl görüyorsanız, uzaktan. Bütün Doğu milletlerinin de uyanışını öyle görüyorum. Bağımsızlık ve hâkimiyetine kavuşacak olan daha çok kadeş millet vardır. Onların yeniden doğuşları, şüphesiz ki ilerlemeye ve refaha yönelmiş olarak vuku bulacaktır."

Atatürk 1937 yılında şöyle diyordu: "...Vaktiyle kitapları karıştırdım. Hayat hakkında filozofların ne dediklerini anlamak istedim. Bir kısmı her şeyi kara görüyordu. 'Madem ki hiçe ve sıfıra varacağız, dünyadaki muvakkat ömür esnasında neşe ve saadete yer bulunamaz' diyorlardı... Başka kitaplar okudum, bunları daha akıllı adamlar yazmışlardı. Diyorlardı ki: 'Madem ki sonu nasıl olsa sıfırdır, bari yaşadığımız müddetçe şen ve neşeli olalım.' Ben kendi karakterim itibariyle ikinci hayat görüşünü tercih ediyorum, fakat ya kayıtlar içinde: Bütün insanlığın varlığını kendi şahıslarında gören adamlar nasıl sızdırlar. Besbelli ki o adam fert sıfatıyla mahvolacaktır. Herhangi bir şahsın, yaşadıkça nemanın ve nesnat olması için hangi gelen şey, kendisi için değil, kendisinden sonra gelecekler için çalışmaktır... Bunun için insanlığın hepsini bir vücut ve bir milleti bunun bir organı saymak gerekir. Bir vücudun parmağının ucundaki acıdan diğer bütün organlar etkilenir. 'Dünyanın filan yerinde bir rahatsızlık varsa bana ne?' demeliyiz. Böyle bir rahatsızlık varsa tıpkı kendi aramızda olmuş gibi onunla alakadar olmalıyız. Hadise ne kadar uzak olursa olsun bu esastan şaşmamak



lazımdır. İşte bu düşünüş, insanları, milletleri bencillikten kurtarır. Bencillik şahsi olsun, millî olsun daima fena sayılmalıdır... O halde konuştuklarımızdan şu neticeyi çıkaracağım: Tabiî olarak kendimiz için bütün lazım gelen şeyleri düşüneceğiz ve gereğini yapacağız. Fakat bundan sonra bütün dünya ile alakadar olacağız..."

Atatürk'ün, bu düşüncelerini açıklarken *sıfır* kavramını kullanması dikkat çekicidir.

Mustafa Kemal Atatürk'ün matematikçi ve gerçekçi özgün düşünce yapısı, olayların seyriyle bir kez daha kanıtlanmıştır. O, ülkenin tarih saptamasında bulunduğu sınıfsal, kişisel düşüncelerini sayısal, oranlamayla ve olabildiğince, kesin, öz biçimde açıklar. O'nun düşüncelerinin tümü dikkate alındığında, her sözcük, tarihsel süreçteki gerçekleşme olgusunu adeta matematiksel bir isabetle kestiren bir matematik fonksiyonun değiştirilemez terimleri gibidir. Kuşkusuz O'nun gerçekleştirdiği çok yönlü ve kapsamlı toplumsal olgu, salt matematiksel bir işlem değildir ama ne var ki matematik kavramdan yoksun bir zihnin sistemleştirip, açıklık kazandırıp, çözümleyebileceği bir sorun da kesinlikle değildir. O'nun düşüncelerindeki yapısal tutarlılık ve bütünlükte, matematikle donatılmış akılcı ve gerçekçi mantığının etkisi çok önemlidir. O'nun aşağıda açıklanan ilginç bir cevabı bu gerçeği bir kez daha kanıtlamaktadır.

Mustafa Kemal Paşa, 1922 yılında bir Türk gazetecisinin; "Savaşı nasıl kazandınız?" sorusuna, gülümseyerek şu cevabı vermiştir: "Telgraf telleriyle" O, bu iki sözcükle, gerçekte neleri belirtmiştir?

Somut bir iletişim aracı olan telgraf telleri, soyut bir şeyi, düşünceyi, belirli bir yere, belirli ama çağına göre en kısa olan bir zamanda iletmeye yarar. Bunu, ilettiği düşüncenin değerinde hiçbir değişiklik yapmaksızın sağlar. Bu nedenle, yukarıdaki cevabı, O'nun başarısının, temelde, ülkenin gerçeklerini, gereksinimlerini ve olanaklarını tüm boyutlarıyla doğru ve tam olarak hesaplayabilmiş dinamik bir düşünce yapısının ürünü olduğunu belirtmektedir.

Sonuç olarak, Kemalizm ya da Atatürkçülük denilen "Çağdaşlaşma modeli" kimi yazarların da belirttiği gibi insanlık sevgisi, akıl ve bilimin temel alındığı felsefi düşüncelerin ulusal egemenliğe dayandırılan bir sentezi olarak kabul edilebilir.

O, "Bizi gerilikten kurtaracak yol, bütün insanlarımızı düşünebilen insanlar yapmaktır." derken, "Düşünüyorum, o halde varım" diyen Descartes'ı temelde doğrulayan bir düşünceyi de açıklamıştır denilebilir.

Mustafa Kemal Atatürk, bütün yaşamında sevgi dolu bir efsane kahramanı gibi akıllı ve yürekli davranarak, ülkesini ve ulusunu, tarihte ilk kez, emperyalizmin kanlı ellerinden ve -kendi deyimiyle- kâfi ayıbalarından kurtarıp, ulusal egemenliği gerçekleştirerek, yüz milyonlarca insanın yaşadığı tutsak ülkelere ve halklara sömürgen, gerçek bir umut ışığı vermekle kalmadı, aynı zamanda kendisi insan aklının özgürlüğüne, aydınlanmasına ve ulusunun egemenliğine, mutluluğuna adadı. İşte bu evrensel değerlere ancak sevgi, akıl ve bilimle ulaşılabileceğini kanıtlayan ve özgürleyen O'na, ulusunun ve insanlığın hakkı ve sürekli şükran duyguları, bu tarihsel olgudan kaynaklanıyor.

Cemil Uğurlu

Bir, s.7 "Eğitimciler Önderleri Atatürk'ün Dahi

Not: Bu yazı, dünya düşünce kurultayları adına yapılmıştır.




Çakıl Taşlarından
Babil
Kulesine

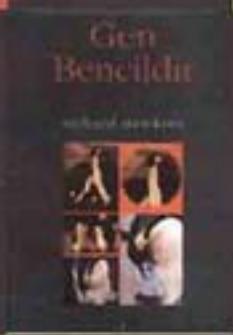



Evrimi


Uzak Doğu'dan
Maya Ülkesine
Bir, İki, Üç...


Bir
Gölgenin
Peşinde

P

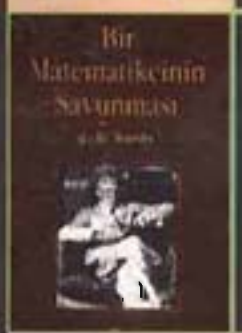

Gen
Bencildir


Akdeniz
Kıyılarında
Hesap


Bilimin
Öncüleri


Genç
Bilimadamına
Öğütler


İkili
Sarmal


Bir
Matematikçinin
Savunması


Fizik
Yasaları
Üzerine


Hayatın
Kökleri



K

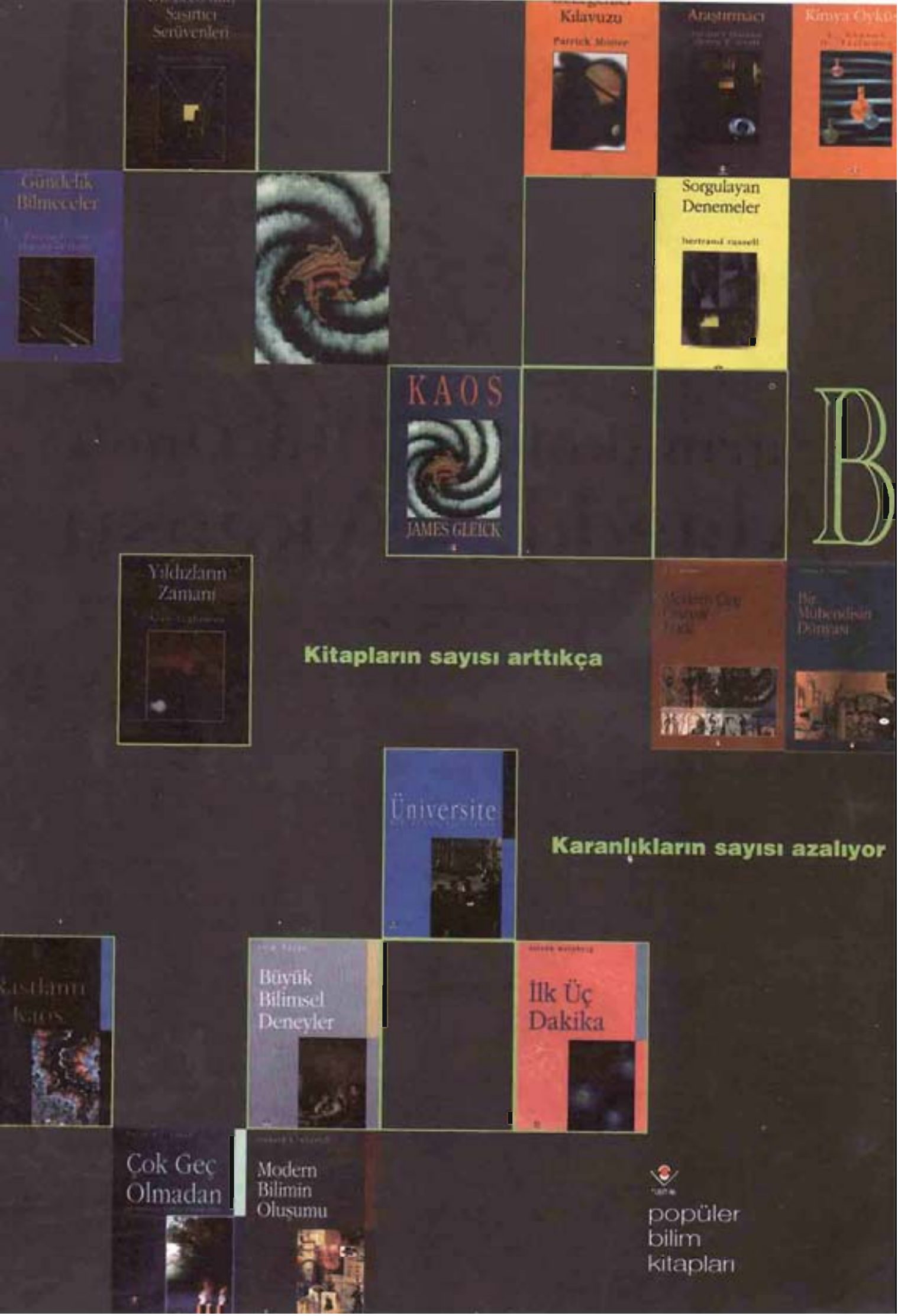

DÜNYA VE
UZAY


VÜCUDUNUZ
NASIL ÇALIŞIR?


Doğrusal Çizgiler
Eğri Yolda
Sarsıntılar




Ayak İzlerinin
Esrarı


Kılavuzu
Araştırmacı
Sorgulayan Denemeler
Bertrand Russell
KAOS
JAMES GLEICK
Yıldızların Zamanı
Kitapların sayısı arttıkça
Üniversite
Karanlıkların sayısı azalıyor
Büyük Bilimsel Deneyler
İlk Üç Dakika
Çok Geç Olmadan
Modern Bilimin Oluşumu
popüler bilim kitapları



Farmakolojide Bir Öncü

Alaeddin Akçasu

Akçasu soyadını bugün bilimle uğraşan bir ailenin birçok ferdi taşıyor. Farmakoloji alanında yaptığı çalışmalarla adını tıp tarihine yazdıran Alaeddin Akçasu Türkiye'nin yetiştirdiği önde gelen bilim adamlarından biri. Prof. Dr. Akçasu'nun yurtiçinde ve yurtdışında yaptığı çalışmalar, Türkiye'nin adını bilim dünyasında en iyi şekilde temsil etmektedir.

Prof Dr. Alaeddin Akçasu 1921 yılında Kuşadası'nda doğar. Küçük yaşlardan beri tıbba duyduğu ilgi, ileride farmakoloji dalında dünya çapında bir bilim adamı olmasına yol açacaktır. İlk ve ortaokulu bitirdikten sonra İzmir Erkek Lisesi'ne, sonradan da Atatürk Lisesi'ne devam eder. Orada 3 sene geceli okuduktan sonra olgunluk ve bitirme imtihanlarını vererek mezun olur. Mezun olduktan sonra İstanbul Tıp Fakültesine girer.

"Ailemde benden başka doktor yoktur. Ben küçükten beri Aydın'da hekimlerin insanlara yapmış olduğu hizmeti çok yakından izlediğim için bu mesleği seçtim. Küçükken birkaç kere zatürree olmuştum. Belki bundan dolayı ilkokuldan beri kendimi hekim olmak üzere yetiştirdim. Benim aklımda ne mühendis, ne de hukukçu olmak yoktu. Başka tıp fakülteleri de bilmem. İlgilenmediğim için onları düşünmedim bile. Onun için hiçbir tereddüt göstermeden İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne girdim ki o zamanlar benim notlarım mühendis fakültesi için haydi haydi yeterliydi. Avrupa'ya gidebilirdim. Avrupa imtihanına girdiğimde yaşım küçük diye göndermediler. Ama ben bunlar içinde tıbbı tercih ettim. Tercih ettim de demeyeyim, tıptan başka bir şey düşünmedim. Liseden sonra Tıp Fakültesi'ne başladım. Benden iki yaş küçük kardeşim hukuk mezunudur. Ondan iki yaş küçük kardeşim Ziya Akçasu da mühendis mektebinden mezundur. İstanbul Teknik Üniversitesi'nde zayıf akım dalında doçent olduktan sonra Amerika'ya gitti: Ann Arbor Mich Üniversitesi, Nükleer Fizik Departmanı'nda profesör oldu. Bir de Sümer adında bir kardeşim daha var. Sümer şu anda Milli Prodüktivite Merkezi'nde çalışmalarını sürdürüyor.



Ben tıp fakültesindeyken bir özelliğim vardı: 6 sene tıp tahsilimde dersleri bir tek saat ekmedim, hastalanmadım ve derse gelmemezlik yapmadım. O zaman Alman hocalar vardı. Scalitzer isminde radyodiagnostik hocamız vardı. Bir gün bir akrabamın saat 8 civarında olan ameliyatı vardı. Biraz uzadı, ben saat 9'daki derse geç geldim. Scalitzer hocamız beni görmeyince, herhalde tatil, ders yok demiş, onun için de ders yapmamış çıkmış. Biz karşılaştık. "Aaa!" dedi "Ders var mı?" "Var" dedim. "Siz gelmedi, ben ders yok dedim" dedi. Ben o kadar devamlı bir insandım. Tıp fakültesini 6 senede, hepsi tam not olmak üzere birincilikle bitirdim. Aydın'da askerlik zamanıma kadar, arkadaşlarımın ricası üzerine Koçarlı'da muayenehane hekimliği yaptım. 2 ay 3 ay kadar sürdü

bu.Onun sebebi şuydu: O zamanlar sıtma salgını vardı. Bana dediler ki "Yahu sen hem doktorsun hem de boş oturuyorsun. Vatandaşlar hasta, bakanı yok. Germencik'te oturacağına Koçarlı'ya gel." Gittim Koçarlı'ya. Orada başıma çok enteresan bir şey geldi. Ben, o zamanlar okuldan yeni mezun olmuş, ufak tefek, zayıf biriydim. Bir hanım doktora muayene olmaya geliyor. Ben de 2. kattaydım. Çıktı merdivenin başına geldi. Bana, 'Baban nerede?' dedi. Ben de 'Ne yapacaksın babamı' dedim. 'Muayene olacağım.' dedi, 'Doktor benim.' dedim. Ben böyle deyince kadın oranın tabiriyle 'Senin' dedi 'her yakan doktor olsa ne olacak?' ve öylece bıraktı gitti. Ondan sonra askere gittim. 1944 kasım ayında, askere, Ankara Gülhane'ye geldim. Gülhane'de o zaman 5 ay kadar kaldık, sonra kıtaya gittik. Ben Gülhane'de de sınıfın birincisiydim. O zaman başbakan Şükrü Saraçoğluydu. Birinci olduğum için mükafat olarak onun elinden bir saat kazandım. Hatta o kadar ki, ben birinci olduğum için bana okul komutanı 'Neresini istiyorsun?' demişti. Ben de 'Hiçbir arkadaştan farklı olmak istemem' dedim. 'Ben de kuraya dahilim, arkadaşlarımdan farklı bir muamele görmek istemem.' 'E peki,' dedi 'bir istediğiniz yok mu?' 'Bulunduğum yerden, uzaktan yakından su görünsün yeter.' diye karşılık verdim. Kurayı çektim, Çanakkale müstahkem mevkii çıktı; Alçıtepe'ye Çanakkale muharebelerinin olduğu yere gittim. Orada Çanakkale muharebelerini yeniden yaşamış gibi oldum. Hâlâ bugün, senede bir kere oraya giderim ve arkadaşlarıma bu savaşları anlatırım. Bana 1 sene Çanakkale müstahkem mevkii 5. şube müdür vekilliği yaptırdılar. Askerdeyken kaldığım odada soba yanmıyordu. Revirde hastalar için soba yanardı. Ben odama döndüğüm zaman bir top mermisi kovanını birkaç kez kaldırır indirirdim ve ısındıktan sonra yatağa girerdim; sabah kalktığımda aynı şeyi tekrarlardım. Böylece kışı sobam olmadan geçirdim."



Alaeddin Akçasu, annesi, babası ve kardeşleriyle birlikte Aydın'da. Akçasu, 2 Şubat 1939'da çekilen fotoğrafın arkasına şöyle bir not düşmüş: "Üniversite hayatımın birinci sömestrinde, Aydın'da geçirdiğim mes'ut günlerin en son nişanesi... Maziden yegane sakladığımız şeyler hatıralar ve bu kıymetli hatıraları tespit eden fotoğraflardır."

Akçasu, askerliğini bitirdikten sonra İstanbul'a gelir ve Tedavi Kliniği'nde asistan olur. Akil Muhtar Özden aracılığıyla, farmakoloji ve tedavi kliniğinde 1947 yılı Eylül ayında asistanlığa başlar.

"İhtisasımı 1950 yılında bitirdim. 1951-52 yıllarında İskoçya'da bulunan Dundee'ye gittim. Bizde doçent olan Suphi Artunkal vardı. Tedavi kliniği ve farmakoloji o dönemlerde dünyanın bazı yerlerinde bulunuyordu. Dundee'de de Pharmacology and Therapeutic Clinics diye bir yer vardı; oraya gitmişti. Orada benden bahsetmiş. Hatta o zamanlar benim birkaç neşriyatım vardı. O neşriyatımdan dolayı da tanınıyordum. Akçasu kristalleri adı verilen yeni bir kristali Anadolu afyonlarında gösterdim. Makalelerimde bunlardan söz ediyordum. Fulton adında, o zamanlar Birleşmiş Milletler Afyon Kontrol Komisyonu'nda üye olan bir araştırmacı bir metod geliştirmişti. Şöyle diyordu: 'Yakalanan afyonu bir prosedürden geçirdikten sonra, mikroskopta kristallerine baktığımız zaman,o afyonun menşeini anlayabiliriz.' Bütün afyon cinslerini sınıflandırmış, Kore afyonu, Afganistan afyonu, Türk afyonu, Yugoslav afyonu, Bulgar afyonu vs; bütün dünyadaki afyon numunelerinin fotoğraflarını almış. Ben kendi kendime şöyle düşündüm: Bir bitki, siyasi sınırlarla kristal yapısını değiştirmez. Öyleyse ben bunun doğru olup olmadığının tahkikini yapmalıyım. Bu amaçla Toprak Mahsülleri Ofisi'ne başvurdum. O zamanlar Türkiye'de 16 ilde afyon ekimine müsaade vardı. Bu on altı vilayetin numunelerini istedim ve 16 ilin numunelerinin kristalografisi-



Alaeddin Akçasu, kardeşleriyle birlikte 1937 yılında Aydın'da.



Alaeddin Akçasu, lisedeyken gittiği askeri kampta, 1938.





Akçasu, 1960 yılında Illinois Üniversitesi Farmakoloji Bölümü'nde profesör olarak çalışırken. Resimde doktora diploma törenine katılırken görülüyor.

ne yaptım. Gördüm ki Kore afyonuyla aynı kristalleri verenler var. Yugoslav afyonuyla aynı kristalleri verenler var hatta içlerinde dünyanın hiçbir yerinde rastlanmayan kristalleri verenler de var. Bu sınıflandırmayı Fulton yapmıştı,ama benim bulduklarım onun sınıflandırmasında yer almayan, Türkiye'nin muayyen yerlerinde bulunan farklı cins kristallere sahip bir afyon çeşidiydi. Sedat Tavat o zamanlar Afyon kontrol Komisyonun'daydı. Bana 'Alaeddin' dedi 'Afyon Kontrol Komisyonu'na gidiyoruz. Herkes birşeyler yapıyor, bizim birşey yaptığımız yok; senin çalışmanı bastırıp komisyona götüreyim, Fulton görsün.' "

Sedat Tavat Alaeddin Akçasu'nun bulgularını Fulton'a ilettikten bir süre sonra Akçasu'dan kristal örneklerini ister: "Sedat Tavat yazdıklarımı Fulton'a verince o bunu çok ilginç bulmuş; bana mektup yazdı. Numuneleri görmek istiyordu. Benim yaptığıma inanmadığı için kendisi bakmak istemişti. Bir sene uğraştılar. Bir sene uğraştıktan sonra kristalleri gördüler. O zaman Fulton bunlara Akçasu kristalleri adını verdi. Ben bu kristallerle ilgili yazımı yazdıktan sonra bu yazı İngilizce, Almanca ve Fransızca'ya çevrildi; ayrıca Bulletin of Narcotics'de de yayımlandı."

Akçasu, Dundee'ye gittikten sonra "Trakea" adaleleri üzerinde çalışmaya başlar. Bu adale üzerinde ilk çalışan kişinin geliştirdiği metodu değiştiren Akçasu, çok daha hassas bir Trakea modeli yapar. Bu metod dünyada Akçasu metodu diye uzun süre refere edilmiştir. Bugün klasikleşen ve literatürde Trakea Preparatı diye geçen bu preparat, Alaeddin Akçasu'ya aittir.

"Ben 1953 senesinde doçentlik imtihanına girdim. Doçentlik imtihanında bir seferde başarılı oldum ve doçent olarak tedavi kliniğinde, özellikle de farmakolojide çalışmak üzere ders vermeye ve araştırma yapmaya devam ettim. 1958 senesinde Amerika'ya gittim. Ben İngiltere'deyken Dr. West diye bir farmakolog vardı. Onunla yakın dost olup birlikte çalışmalar yaptık. O da Amerika'ya davet edilmişti. Illinois Üniversitesi'nde konferans verirken, oranın direktörü olan Klaus Robert Unna, benim laboratuvarımda çalışacak herhangi birini tavsiye eder misiniz diye rica ediyor. Dr. West de İstanbul'da bir arkadaşım var çok iyidir onu tavsiye ederim diyor. Oradan mektup alınca Chicago'ya gittim. Chicago'da önce "Visiting Scientist" olarak çalıştım, sonra "Visiting Profesor" oldum ve ben orada 4 sene süreyle özellikle veratrum alkaloidlerinin perifer sinirlerine etki tarzını araştıran bir konu üzerinde çalışmalarıma başladım. Orada geniş bir muhitim oldu. Amerikan farmakologlarının hepsini tanıma fırsatı buldum. Zaten ben İngiltere'deyken, farmokolog adedi fazla değildi, 150'yi geçmezdi. O tarihlerde Nobel Ödülü almış bilim adamlarıyla yakın dostluk kurdum. Sir Henry Dail de bunlardan biridir. Gaddum gibi, Feldberg, Burn, Schild, Pattorn gibi çok meşhur farmakologlar da vardı burada. Hatta John Wayne de (aktör olan değil) oradaydı. 1967 yılında ben Türkiye'ye döndüm. 1962 yılında Milli Savunma Bakanlığı İlmi İstişare



Saygıdeğer Hocamız Prof.Dr. Alaeddin Akçasu

M. Ali Körpınar
Doç.Dr., Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

Aydın'da, aydın bir ailenin 5 çocuğundan biri olarak 1921 de dünyaya gelmiş, tüm eğitiminde hep birinci olmuş ve Tıp Fakültesi'nden de birincilikle mezun olmuştur. Uzmanlığını iç-hastalıklarında yapmasına rağmen dışarıda doktorluk yapmayıp, ömrünün tümünü farmakolojide araştırma, eğitim ve öğretime ayırması hayranlık duyulacak bir özelliğidir.

Farmakolojide dünyanın meşhur bilim adamları ile tanışmış ve birlikte birçok araştırma yapmış olması ve ansiklopedilere kendi soyadı ile anılan morfin kristali ile geçmiş olması, Eczacıbaşı ve Tübitak Bilim ödüllerini alması ve Türkiye Bilimler Akademisi'ne seçilmesi onun bilimsel yanının ne kadar güçlü olduğunu ortaya koymaktadır.

Hafızasının çok güçlü olması nedeni ile canlı bir tarih kitabı gibi olayları, isimleri en ufak ayrıntılarına kadar anımsamaktadır. Hocamızın yaşam öyküsünü hazırladığım için kendisinden ülkemizin, üniversitelerin ve tıp topluluğunun birçok ilgi çekici olaylarını öğrenme olanağı elde etmiş bulunuyorum.

Hocamızda bulunan liderlik özelliği nedeniyle, hayatının birçok kesiminde çalışma arkadaşlarına ve öğrencilerine önderlik etmiştir. Gerek Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, gerekse Eczacılık Fakültesinin ve hatta Hacettepe Tıp Fakültesinin kurulmasında da pratik ve yaratıcı zekasının etkisini görmek mümkündür.

Atatürkçü ve laik kişiliği ile üniversite öğretim üyelerinin ve herkesin örnek alması gereken saygıdeğer hocamızın, bilgi ve deneyimlerinden daha çok yararlanabilmemiz için kendisinin sağlıklı ve uzun ömürlü olmasını dilerim.



1962, Eczacılık Fakültesi'nde ilk Profesörler kurulu.



İzmir Erkek Lisesi mezunlarının geleneksel toplantılarından bir görünüm.

Kurulu kuruldu. Ben İlmi İstişare Kuruluna seçildim. Üyeliğim 1974 yılına kadar devam etmiştir. Ben İstanbul'dayken Histamin üzerine çalışan Avrupalı ve Amerikalı araştırmacılar Histamin Klübü'nü kurdular. Ben o klübün ilk üyelerindeniım. Çünkü İngiltere'de ki çalışmalarım da Histamin üzerineydi.

1962 senesinde Amerika'ya davet edildim. 1968 senesinden itibaren International Brain Research Organisation tarafından Ortadoğu da seminerler yapmak üzere görevlendirilmiştim. Bir kere Tahran'da bir kere Türkiye'de, bir kere de Şiraz'da olmak üzere üç tane seminer tertip ettim. O tarihlerde bu seminerler gayet başarılı oldu. 1972 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nden beni Amerika'daki uyuşturucu maddelerle mücadele sistemlerinin bir envanterini yapmak ve bunun başarılı olup olmadığını anlayabilmek için çağırdılar. Bu iş için benimle birlikte dünyanın 21 ülkesinden de bilim adamları çağrılmıştı. Bunların içerisinde İngiltere, Fransa, Hollanda, Belçika, Türkiye, Mısır, Hong-Kong, Filipin, Kolombiya gibi ülkelerden de üyeler vardı. Biz Amerika'nın bütün uyuşturucu maddelerle mücadele sistemlerini gözden geçirdik. Gereken raporu 1974'te verdik. O tarihte TÜBİTAK Bilim Ödülüne değer görüldüm. Bana haber verdiler. Amerika'da daha 1 hafta kalmam gerekirken, bilim ödülünü şahsen almak gerektiği için Türkiye'ye döndüm. Amerika Birleşik Devletleri'nde "The Salk Institute for Biological Research" adında bir araştırma merkezi kuruldu. Bu enstitü ne üzerine çalışmalıdır diye konuşmak için 20 kişiyi davet ettiler Amerika'da Boston'da Loria adlı kişi, benim ismimi Salk'a bildiriyor. 'Mutlaka Dr. Akçasu'yu da çağırın. Sizin için çok kazançlı olur.' Onlar da bu uluslararası bir toplantı değil diye reddetmiş'ler. O zaman Loria, 'Onu istisnai olarak davet edin. Çok enteresan görüşleri vardır' diye ısrar etmiş. Beni çağırdılar, gittim. Aşağı yukarı 21 gün kaldım, döndüm. Yurda döndükten sonra çalışmalarıma devam ettim ve 1988 yılında yaş haddinden emekli oldum. Son zamanlarda muhtelif konular üzerinde çalışıyorum. Veratrum alkoloidleri, Mast hücreleri bunlar arasında. Veratrum alkoloidlerinin kalp sinirleri üzerine olan etkileri bugüne değin incelenmiş ama perifer sinirler üzerindeki etkileri bilinmiyor, pek araştırılmamıştır çünkü. Ben bunları araştırmaya Amerika'da başladım. Bu çalışmanın tebliğlerini de yine Amerika'da gerçekleştirdim. Bir başka çalışmamda da isırgan otunda kanın pıhtılaşmasını engelleyen aktif bir maddenin mevcudiyetini gösterdim."

Prof. Dr. Akçasu, çalışma arkadaşı Prof. Dr. Gülsel Kavalalı ile birlikte kerevizde Kolin Askorbat'ın varlığını gösterir. Bu çalışma, kaynatılmaya dayanıklı bir C vitamini bileşiğinin uzun kış aylarında C vitamini eksikliğini önleyecek değerde olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Alaeddin Akçasu çalışma zamanları dışında satranç oynamaktan hoşlanıyor. Bir diğer tutkusu ise kitap okumak. "Çok kitap okurum ve inanılmayacak kadar çok sayıda mafya ile ilgili kitap okumuşumdur. Dünya'da mafyanın kim-

Eşi Ümit Akçasu'nun kaleminden

Tıp fakültesinde dekan sekreteri iken Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsüne öğrencilik döneminde bütün derslere istisnasız devam etmiş ve Fakültede alt sene sınıfın birincisi olan bir asistanın atandığını öğrenmiştim. O zamanlarda çok çalışkan çok enerjik ve geleceğin Akil Muhtarı olacak bir genç olarak herkes tarafından bahsedilmekte idi. Görevim icabı uzman asistanlığı ve doçentliği döneminde kendisini tanımıştım. Bu tanışıklığın 1963 senesinde evlenmemize müncer oldu. Kendisi çok merhametli, düşmanlarına bile iyilik etmek isteyen, çok disiplinli bir hayatı olan, şefkatli bir eştir.



Alaeddin Akçasu

Bülent Berkarda
Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Alaeddin Akçasu 1967 yılına kadar İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin Farmakoloji ve Tedavi Kürsüsü öğretim üyesi olup, 1967'de Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Farmakoloji Kürsüsü kurucusu ve başkanı olarak görev yapmış ve emekli olduğu 1988 yılına kadar binlerce hekim ve yüzlerce farmakoloji uzmanı yetiştirmiştir. Prof. Akçasu çeşitli bilim ödülleri almış ve halen Türkiye Bilimler Akademisi şeref üyeliğine seçilmiştir. Türkiye'nin en kıdemli Farmakoloji hocası olan Prof. Akçasu özellikle uyuşturucu maddeler farmakolojisi üzerinde çalışmış ve yayınlar yapmıştır. Halen sözleşmeli olarak doktora öğrencilerine ders vermektedir.



Veyo ve Prof. Dr. Rasaka ile Çugayi Şirketi'nin yemeğinde. 1979



1994 Farmakoloji Kongresi'nde teşekkür konuşması öncesinde.

içerden oluştuğunu, ne yaptıklarını bilirim. Hatta Amerikalılar bana mafyalog derlerdi. Ben şuna kaniyim: bir memleketin vatandaşı olabilmek için, ikinci cihan harbinden sonra kurulmuş olan CIA, KGB ve ikinci cihan harbi içindeki casusluk sistemlerini iyi etüd etmiş olmak lazım. Aksi takdirde kimin huzurunda ne oyun oynanır bilemezsiniz. Ben bugün bizim işlerimizi kimlerin çekip kimlerin bıraktığını biliyorum. Bunların hepsi kitaplarda var. Ben CIA'nin serbest bırakılan bütün kitaplarını okudum. İkinci cihan harbine de özel bir merakım vardır. İkinci cihan harbinde ordu idare etmiş bir adam kadar bilgim var; çünkü o dönemleri yaşadık biz.

İlgi alanlarımdan birisi de gazete okumaktır. Cumhuriyet gazetesini 1930 senesinden beri devamlı okuyan bir insanım. Ayrıca Time gibi, National Geographic gibi dergilere de 1953 yılından beri aboneyim. Ayrıca hukuka merakım vardır. Babam Osman Akçasu'nun yanında hukukla çok ilgilendim. Hatta bana, 'Size hukuk fakültesinin diplomasını bir senede veririz' derler. Çünkü hukuku severim, bir meslek olarak değil de genel kültür olarak ilgim vardır. Madem ki bir ülkede yaşayacaksınız, orada geçer olan hukukun birçok şeylerini bilmeniz lazım. Hiç olmazsa hukuk mantığı taşımalısınız.

Hayatta iki büyük fırsat kaçırdığımı zannederim. Amerika'da kalmadım. 1960 senesinde döndüm. 1967 senesinde de çok ısrar ettiler, hatta Amerikan NIH adlı meşhur bir teşekkülleri vardır, çok büyük bir laboratuvardır. Onlar orada kalmam için çok ısrar ettiler ama kalmadım. 'Burada yetişmiş bilim adamları var; ama Türkiye'nin bana ihtiyacı var, sizin bana ihtiyacınız yok. Ben buraya Türkiye'ye hizmet etmek için gelmiştim kalırsam bunu yapamam. Bana yardım edilmesi gereken bir şey varsa yine edebilirsiniz' dedim. Ve Rockfeller'a telefon ettiler. Rockfeller'den yaklaşık 250 bin dolarlık bir malzeme getirdim buraya. Amerika'da Veratrum alkoloidleri üzerine yaptığım çalışma bugüne kadar en keyif alarak yaptığım çalışmadır. Çünkü o bana, Amerika'nın en üst düzeydeki araştırıcılarıyla arkadaş olmamı sağladı. Öyle ki o arkadaşlarla konuşmak, Amerikalı bir farmakolog için büyük bir şeref ti. Onlar da herkesle konuşmazlardı.

Bugün Türkiye'de yaşayan en eski farmakolog benim. Ben farmakolojiye girdiğim zaman Türkiye'de başka farmakolog yoktu. Benimle beraber yetişenler ve benim yetiştirdiklerim bir grup teşkil ettiler. Bugün farmakoloji camiası, dünyada, bilimsel neşriyat bakımından 21.'dir. Türkiye'nin genel sıralaması ise 46 idi. Şimdi 38'e çıktı. Bunun nedeni de farmakoloji'nin 21. olmasıdır. Bu yüzden Türkiye'de farmakolojiye büyük hizmet ettiğimi zannediyorum.

Türkiye'de kuşaklar arası iletişim olmadığı için ilerleme de olmuyor. İletişim horizontaldır bugün: aynı yaş grupları arasında var. O zaman bir üst yaş grubunun seneletece çalışmayla elde etmiş olduğu tecrübe, alt gruba geçmiyor. Onun için her şeye baştan başlıyoruz. Türkiye'de bu yüzden herşeye baştan başlanır. Hükümet değişir o baştan başlar, meclis değişir o baştan başlar; benden evvel şu şuraya gelmiştir onun üzerine çıkalım diye bir şey yok. Onun için farmakoloji cemiyetine bir teklifte bulunmuştum; kuşaklar arası iletişim toplantıları yapalım. Çok uygun buldular; 4 senedir yapılıyor ve hakikaten de farmakologlar arasında en revaçta olan toplantılardan biridir."



Emekliliği nedeniyle Sandoz Firması'nın Alaeddin Akçasu'ya Türk İlaç Sanayii'ne yaptığı katkılardan dolayı verdiği ödül için yapılan tören, 1989.



Sandoz Bilim Ödülleri dağıtılırken, 1994.



TÜBA toplantısında,TÜBA başkanı Ayhan O. Çavdar ile birlikte.

Alaeddin Akçasu, farmakoloji çalışmalarının Türkiye'deki düzeyini şöyle değerlendiriyor: "Farmakolojideki seviyemiz, dünya standartlarına göre azımsanamayacak kadar yüksektir. Ama farmakolojinin ülkemizdeki geleceğini değerlendirirken karamsarım. Çünkü Türkiye'deki üniversiteler öyle sorumsuzca açılıyor ki... Açılan üniversitelere her türlü insan öğretim üyesi oluyor. Her türlü insanın öğretim üyesi olduğu yerde, bilimsel nitelik düşecektir. Bir yerde seviye düşük olduğu zaman seviyesi yüksek kişilerle kaçınılmaz bir mücadele başlar. Niteliği olmayan insanların niteliksiz mücadele sistemine niteliği olan insan uyamaz. Çünkü karakter bakımından farklı yapıdadır; eşit silahları yoktur. Mesela niteliksiz insan dedikodu yapar, iftira atar, insanların arkasından laflar söyler; bütün bunlar olur, ama nitelikli insan kalkıp da o kişinin aleyhinde bir şey söylemez. Bilmiyorum der, o kadar. Kullanılan silahlar aynı olmadığı için niteliksiz insanların ahlak dışı yolları tabii ki nitelikli olan insanları elimine edecektir. Türkiye'nin korktuğum geleceği nitelikli zannedilen insanların niteliksizlerden oluştuğunun anlaşılmasıdır."

Prof Dr. Alaeddin Akçasu, bilime ve Türkiye'deki bilimsel çalışmalara bakışını iki kategoriyle açıklıyor: "Türkiye'nin iki türlü bilim yüzü var; biri yurtdışındaki, diğeri de yurtiçindeki bilim adamlarımızdır. Ben yurtdışındaki bilim adamlarının Amerika'da yaşayanlarını, hem kardeşim hem oğlum hem de doktor arkadaşlarım vasıtasıyla tetkik ettim. Bugün matematikte, fizikte, kimyada ön planda Türkler vardır. Bakın bir örnek vereyim, bugün yurtdışında bir toplantıdaydım. Fizikçiler toplanmıştı, adım Dr. Akçasu bu yüzden benimle tanışmaya uğraşıyorlardı. 'Neden' diye sordum 'Sizi çalışmalarınızdan tanıyoruz' dediler. 'Hangi çalışmamdan tanıyorsunuz?' 'Çalışmanın adını söylediklerinde, dedim ki 'O ben değilim, kardeşimdir.' 'Neden anlamıyoruz' dedi bir tanesi. 'Matematikte bir Cahit Arf, fizikte NASA'da bile Türkler var...'

Hakikaten Türkiye'den ayrılıp, imkan olan yerlere giden bilim adamlarımız, yabancı bilim adamlarıyla mukayese edildiğinde onlardan üstün kabul edilebilecek kadar değer kazanmışlardır. Türkiye'de bilimsel gelişime baktığınız zaman önemli olan dönemler vardır. Mesela Alman hocaları olduğu zaman Türkiye Orta Avrupa'nın en üst düzeydeki üniversitelerine sahipti. Şuradan anlıyorum ki 1950 senesine kadar Fen Fakültesi Mecmuası dünyadaki bütün kütüphaneler tarafından paraylа satın alınan bir mecmuaydı. O dönemdeki seviyemizi düşünün.



Bugün Türkiye'de 70 tane üniversite var. 70 tane üniversite açarım ben size, bugün karar veririm, 'Türkiye'nin şu şu bölgelerinde üniversite olsun diye, ve bu üniversiteler oraları kalkındırır. Hakikaten önemlidir. En kötü yere bir üniversite açın, orası bir dinamizm kazanır. Ama orada üniversiteyi açacağım diye karar veririm, alt yapısını kurarım hastahanesini, enstitülerini,her kurumunu hazırlarım, bu arada da orada çalışacak olan öğretim üyelerinin yetişmesini sağlarım, ancak ondan sonra öğrenci alırım. Biz ne yapıyoruz, üniversiteyi açıyoruz ve evvela öğrenciyi alıyoruz, sonra yer buluyoruz, sonra hocayı arayıp buluyoruz. Böyle bir durumda binlerce niteliksiz kişi mezun olacak ve onlar arasından birkaç nitelikliyi bulabilmek imkansız. İşte bunlar benim geleceğe bakarken karamsar olmama yol açıyor. İşin en kötü yanı da şu: Bu insanlar birgün ülkeyi ve ülkenin bilimsel sevivesini idare edecek kişiler olacak."

Prof. Dr. Alaeddin Akçasu'nun en önemli yapıtları arasında S. Tavat, R. Garan, S. Artunkal ile birlikte yazdığı "Farmakoloji ve Tedavide Tatbikatları" ve "Farmakoloji ve Tedavi" adlı kitaplar sayılabilir. Halen Cerrahpaşa Hastanesi Farmakoloji Bölümü'nde bir odası olan Akçasu, çalışmalarına burada devam etmektedir.

Gökhan Tok

Bu yazının hazırlanmasındaki katkılarından dolayı sayın Alaeddin Akçasu'na, sayın Ümit Akçasu'ya, sayın M. Ali Kırpınar'a ve sayın Rahmi Korkmaz'a teşekkür ederiz.

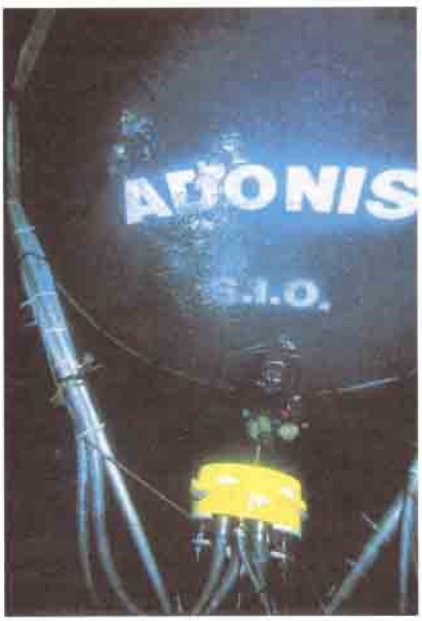
Derin Denizlerde Akustik Görüntüleme



Gözünüzün önüne bir getirin: Bir denizaltı Arktik buzul boyunca uzanan, soğuk, karanlık sularda ilerliyor. Görüş mesafesi sıfır. Her an önüne, bir milyon ton ağırlığında dev bir mavna çıkabilir. Mürettebat, araştırma ışıklarını karanlığın içinde doğru yaksa bile, deniz suyu ışığı çok iyi soğurduğundan, pek bir işe yaramaz. Ses dalgaları çok daha uygundur, fakat kaptan, sonar sinyalleri göndermekten, düşman güçlerin dikkatini çekmekten çekindiği için kaçınır.

Ya da, bu insanların göç eden balinaları araştırmak istediklerini düşünün. Balinaların yerini belirlemenin tek yolu sonar sinyal göndermek. Ancak bunun sonucunda, balinaları rahatsız etmeyi göze almak gerekiyor.

Bu gibi sorunları çözdüğüne inanan bir fizikçi var. Michael Buckhingam adlı bu fizikçi için çözüm gün ışığı gibi ortada. O ve çalışma arkadaşları John Potter ve Chad Epifanio, ADONIS adlı sualtı görüntüleme sisteminin bir prototipini geliştirdiler. ADONIS Akustik Günışığı Okyanus Gürültü Görüntüleme Sistemi'nin kısaltılmış biçimi.



ADONIS testler için Pasifik'e indiriliyor.

Deniz dışında, gün boyunca açıktaki herşey,çevreden gelen gün ışığı ile yıkanırlar ve üzerlerine gelen bu ışığı çevreye yansıtırlar. Bir ağacı görebilirsiniz, çünkü ağaç sizin bulunduğunuz yöne doğru kendinden yansıyan ışığı saçmaktadır. Eğer, ağacın bir fotoğrafını çekerseniz, bu defa da, ağaçtan saçılan ışınları film üzerine odaklamış olursunuz. Buckhingam'ın düşüncesi, aynı şeyi okyanustaki ses ile yapmak:Hedeften yansıtılıp saçılan sesi toplayarak, kamera yerine kullanılan bir dizi hidrofon yardımıyla hedefin görüntüsünü oluşturmak. Tabii, sualtında Güneş'in fazlaca bir etkinliği yok, fakat okyanuslar tanımlanamayan seslerle dolu. Bu sesler, teknelerden, dalgalardan, deniz memelilerinden, balıklardan ve yağmur damlalarının su yüzüne çarpmasından kaynaklanabiliyor.

Görüntü Problemi

Çok basit görünmesine rağmen, Buckingam'ın teklifi 1980'lerde ilk duyulduğunda çalışma arkadaşları arasında büyük yankılar uyandırdı. Herkes okyanus seslerinden haberdardı, fakat bunun bir kaynak olmaktan çok bir gürültü olduğunu düşünüyorlardı. Denizaltında birşeyler belirlemenin tek yolunun, hedef saptadıktan sonra kilitlenip, ses sinyallerini gönderip, saçılan ekoyu toplamak olabileceği düşünülüyordu. Bununla birlikte ele alındığında, Buckingham'ın düşüncesi, önemli bir şüphecilikle karşı karşıya kalıyor. Gürültü bununla görüntüler yaratabilecek kadar yeterli enerjiye sahip olmayabilir. Hedef ve sinyal yeterli kontrastı sağlamak için yetersiz olabilir. "Çoğu insan yaptığımız aletin çalışmayacağını düşündü." diyor Buckingham.

Hiçbir şey Buckingham'ı yıldırmadı. Sistemin çalışabileceğine kendini ikna etmekten öteye gitmeyen hesaplamalara girişti. Sonra, hedefin varlığını belirtebilen ve hedefe yönelebilen tekil hidrofonu denedi. Sonunda Aralık 1994'te, ekibiyle ADONIS'i tamamladı. Sistem 3 metre çapında küresel uydu çanağı biçiminde bir yansıtıcıdan ibaretti. Yansıtıcı, üzerine gelen ses dalgalarını toplayıp, 126 hidrofondan oluşan bir dizgede odaklıyordu. Her bir hidrofon, nesneden gelen sinyalin şid-



detine bağlı olarak bir nokta yaratıyor ve bunu bilgisayar ekranında göreceli parlaklıkta gösteriyordu.

Artan Heyecan

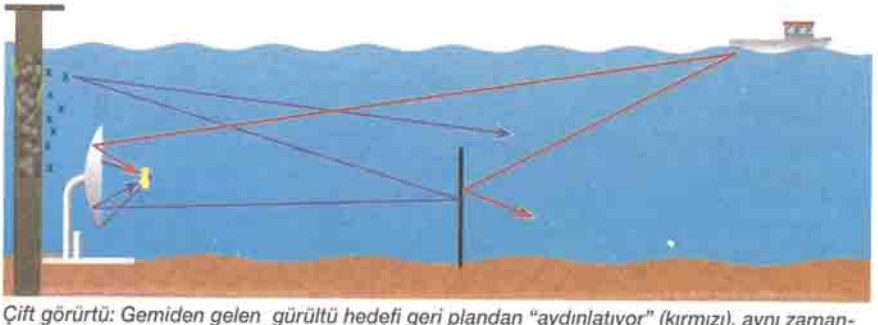
San Diego'da Loma burnunda, ekip ADONIS'i pasifiğe bıraktı. Amaçları 3 m²'lik bir çanak kullanarak sesten görüntü elde etmekti. İlk olarak, araştırmacılar, bir sıradaki üç panelden oluşturulmuş basit bir nesne denediler. Şekil ekranda hatasız olarak belirdi. Böylece başlangıçtaki gerginlik birden ortadan kalktı. Sonra, iddialı bir biçimde, ortasında bir metre kare boşluk olan, çapraz halde bulunan dört panel yerleştirdiler. Bu hedef, ADONIS'in çözünürlüğünün sınırındaydı. İlk anda hedefteki delikler görüntülenemedi. Daha sonra, yapılan birkaç veri işlemi ile, çapraz şeklin içindeki delikler ekranda belirdi.

Araştırmacılar geçen baharda, elde ettikleri sonuçların verdiği rahatlıkla, hedef olarak kullanılmak üzere tasarlanmış yeni araçlarla donanmış halde sahile geri döndüler. Hedefler, kum, su ya da köpük, titanyum küreleri ile dolu yağ tenekeleri, paralel çubukların arkasına saklanmış değişik plastikler ve akustik özelliklerini değiştiren farklı derecelerdeki yivlerden oluşuyordu. Buckingham ve arkadaşları bu testlerden elde edilen verileri araştırırken, hareket halindeki sistemin bazı avantajlar sağladığını fark ettiler. Örnek olarak, San Diego'daki bazı gemilerin geçişi sırasında ses görüntülerine neler olduğu konusunu araştırmak için ellerine birçok fırsat geçti.

"Genellikle sonarla görüntülemede, eğer bir gemi geçiyorsa kötü haber demektir, çünkü senin görmek istediğin sinyalle yarış halindedir." diyor Buckingham. Ama, ADONIS ile, geçen gemi avantaj sağlıyor. Bu avantaj, cumartesi akşama doğru yapılan bir futbol maçında, hava yavaş yavaş kararmaya başladığı için yakılan stadyum ışıklarına benzer. Bunun yanında, araştırmacılar, hedefin hem ön hem de arka kısımdan 'ışıdığını' saptadılar. Geçen gemi, hedefin arkasından 'ışıyan' düşük frekanstaki gürültüyü yaratıyor. Aynı zamanda, rıhtımın yarattığı yüksek frekanstaki gürültü, hedefin önüne ve tekrar detektöre yansıtılıyordu. Böylece, frekansın düşükten yükseğe değişmesi, görüntüyü koyu renkten açık renge döndürüyordu. Bu gibi etkiler, hedefleri belirlemeyi kolaylaştırmakla kalmıyor, akustik özellikleri ve içerikleri hakkında da fazladan bilgi verebiliyordu.

Keskin Görüntü

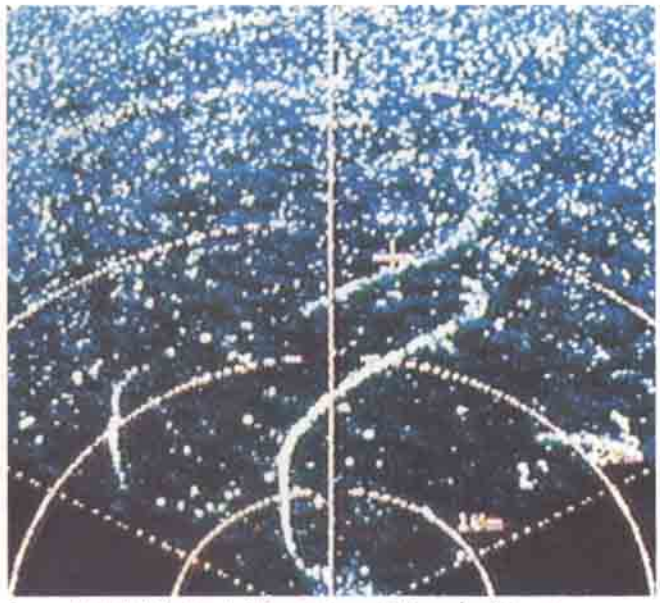
Şimdi, prototip iyi durumda çalışırken, Buckingham ve arkadaşları aracı daha da geliştirmek için planlar yapıyorlar. En büyük problemlerden birisi çözünürlük. ADONIS'in ürettiği görüntülerin keskinliği, odaklama çanağının boyutları ve kullanılan sesin dalgaboyu ile sınırlanıyor. Kısa dalgaboyu ve büyük çanak, yüksek çözünürlük veriyor. Fakat Buckingam tarafından kullanılan ses dalgalarının dalgaboyu, ışık dalgalarınınkinin yaklaşık 10 000 katı, böylece kullanılması gereken çanak büyüklüğü, pratikte uygulanamaz duruma geliyor. Bu da, çanak ancak yüzlerce metre genişlikte olduğu zaman, çözünürlüğün ışık ile elde edilene eş olabileceği anlamına geliyor. Araştırmacılar, bu büyüklüğün pratik olmaması nedeniyle, başka yöntemler aramaya başladılar. Bunun için hidrofonların sayısını yükseltmenin yardımcı olacağını düşünüyorlar. Bunların yanında, çözünürlüğü geliştirmenin bir başka yolu da, kısa dalgaboylu yani yüksek frekanstaki gürültüyü aramak olabilir. Çözünürlük artarsa menzilin azalması ya da menzil artarsa çözünürlüğün azalması gerektiği için, görüntüde sorun yaratır. Ek olarak kısa dalgaboylu ses, suda daha fazla soğurulur bu da sistemin menzilini kısaltır. Tüm bunları çözmek için, Buckingam ve çalışma arkadaşları, 8 ile 80 kilohertz (kHz) frekans aralığındaki ses dalgalarını denediler. Buckingam, eğer nesne 1 km'den uzakta görüntülendiyse, 20 kHz civarında sinyalin tamamen yok olduğunu saptadı. "Sisle kaplı bir yerde olmak gibi. Belli bir yere kadar görebiliyorsunuz ve sonra sis herşeye engel oluyor." diyor Buckingam. Nihai çözüm, değişik uygulamalarda farklı çözünürlükleri ve menzilleri vermesi için dalgaboyunu düzenlemek olabilir. Arktik denizaltılar, örnek olarak, daha uzun men-



Çift görürtü: Gemiden gelen gürültü hedefi geri plandan "aydınlatıyor" (kırmızı), aynı zamanda rıhtımdan yansıyan yüksek frekanslı sesler hedefin ön kısmını "aydınlatıyor" (mavi).



"Point Lobos"un kumanda köprüsünde Bruce Robison (ortada) ve ekibi görülüyor.

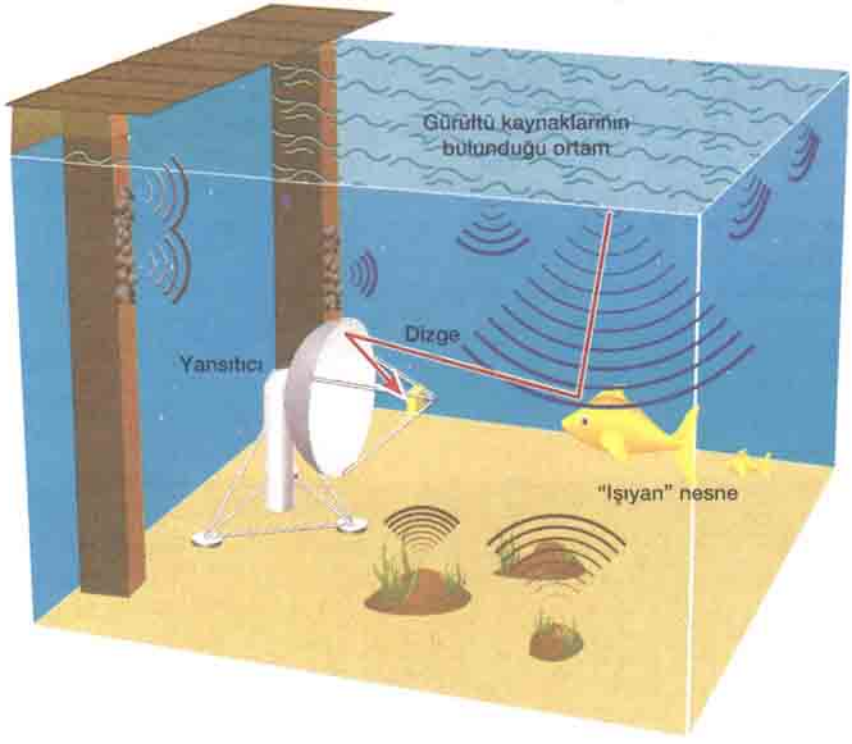


Sonar detektörü Apolemia Sifonoforlarını gözlüyor. İp gibi sıralanmış yüzlerce hayvan, tentakülleriyle besin toplamakta.

zil isteyip, daha kötü çözünürlük elde edebilirler. Buna karşılık, kısa menzilli yüksek çözünürlük uygulaması, mayın belirlemede kullanılabilir. Mayınları, özellikle bir kısmı sahilde gömülüyse, belirlemek çok zordur. Akustik gün ışığı görüntülemesi, yağ tenekeleri gibi kısmen gömülü nesnelerin belirlenmesinde başarı sağladı. Diğer bir gelişme, fazlı anten dizgesi denilen elektronik bir hileyi çalıştırmak. Eldeki sistemle, eğer farklı bir yönde tarama yapılmak isteniyorsa, çanağın yönünü değiştirmek gerekiyordu. Fakat fazlı anten dizgesisiyle belli aralıklardaki açıları fiziksel olarak değil, elektronik olarak tarayabiliyorsunuz. Eğer düşey olarak yerleştirilmiş bir detektöre, dalgaçeperi dikey çarpıyorsa, vardığı anda kayıt yapılabiliyor. Herhangi bir açıyla geliyorsa, değişik detektörler dalganın değişik zamanlardaki varışlarını kaydediyor. Böylece, o detektörleri, dalgaların varış anlarına göre önceden programlayarak, o yönden gelen sinyalleri toplayabiliyorsunuz. Detektörleri değişik zaman aralıklarına göre düzenleyerek hidrofon dizgelerinin yerlerini değiştirmeden, değişik yönlerden gelen sesleri taramak için basit bir yol elde etmiş oluyorsunuz.

Bu yaklaşım, bir çanağa bile ihtiyaç duymayacağınız anlamına geliyor. Buckingam, bir denizaltının gövdesine yerleştirilmiş olduğu düşünülen hidrofonların bu yöntemle çalışabileceğini hayal ediyordu. Denizaltının şekline bağlı olarak, bu hidrofonlara uygun zaman kaymaları uyguluyarak sinyallerini tutarlı görüntülere dönüştürmek mümkün olabilirdi. "Böylece aracın dış yüzeyi algılayıcı olabilir, hareketli bir göz gibi." diyor Buckingam.

Akustik görüntüleme çalışmalarından kaynaklanan en büyük sürpriz ise, ADONIS'in biyolojik bir uyarlamasının da olabileceği öngörüsü. 15 yıl önce yapılan deneyler, deniz memelilerinin kendi yollarını bulmak için kullandıkları sonar dalgaları yanında akustik günışığı görüntüleme yöntemlerini de kullandıkları yönünde merak uyandıran bulgular elde edilmişti. Deneylerde, sonar sinyalleri yollamadan bile, domuzbalıklarının, balıkların hareketlerine kilitlendikleri gözlendi. Sonuçlar açıklanamamış ve bir kenara itilmişti. Buckingam şimdi Ann Bowles ile birlikte katil balinaların da aynı şeyi yapıp yapmadıklarını görmek için araştırma yapıyor. Tüm bunlar, bir kere daha doğanın insan teknolojisinden, hayal gücünden ve yaratıcılığından önde olabildiğini gösteriyor.



Görüntü yaratıcısı: ADONIS, nesnelerin yaydıkları gürültüler yardımıyla, onları "görüntülüyor".

New Scientist, Eylül 1996
Çeviri: Özgür Ergin

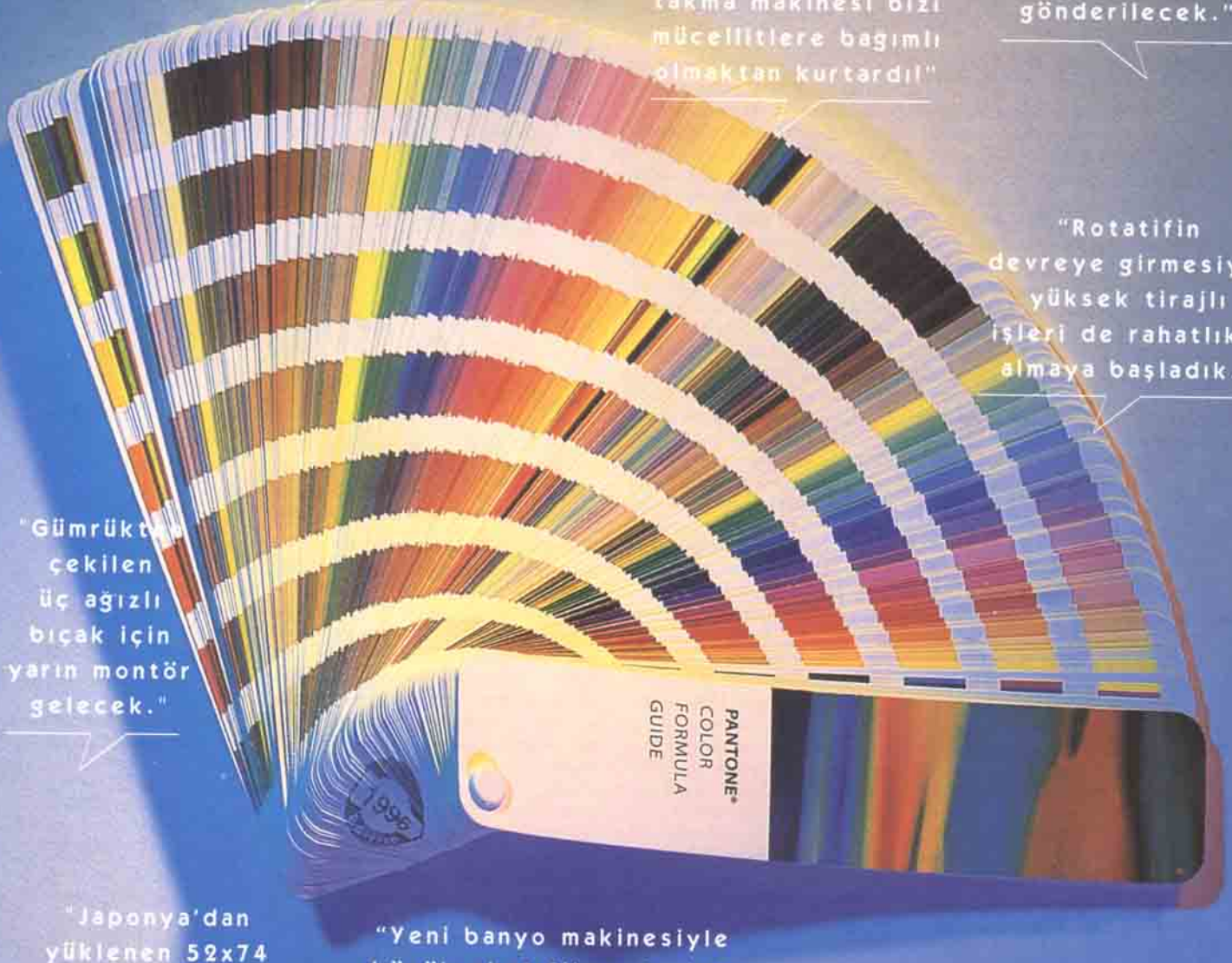
"Kalıp okumalı ve masadan kumandalı yeni dört renkli 70x100'ün bütün ayarları makineye gitmeden yapılabiliyor."

"Kırma ve kapak takma makinesi bizi mücellitlere bağımlı olmaktan kurtardı!"

"Müzayede katalogları önümüzdeki hafta Fransa'ya gönderilecek."

"Rotatifin devreye girmesiyle yüksek tirajlı işleri de rahatlıkla almaya başladık."

"Gümrükten çekilen üç ağızlı bıçak için yarın montör gelecek."



"Japonya'dan yüklenen 52x74 beş renk düz ofset bu hafta gümrükten çekilecek."

"Yeni banyo makinesiyle büyük ebat film çıkışları sorunu çözüldü."

"Kutu kesim ve yapıştırma makinelerinden sonra ilaç firmasının kutu işlerini de almaya başladık."

K-Q TSE-ISO 9000

Vakıf Deniz Leasing, işini büyütmek isteyenlerin finansman sorunlarını çözüyor. Matbaa, inşaat, tekstil ve konfeksiyon sektöründen otomotive, hava ve deniz taşıtlarından bilgi işlem sistemlerine kadar tüm yatırımlarınıza finansal destek sağlıyor. Vakıf Deniz Leasing, daha fazla üretim, daha fazla kazanç için ihtiyacınız olan modern iş ve üretim araçlarını dünyanın neresinde olursa olsun, araştırıyor; size en uygun koşullarda sunarak, projelerinizi gerçeğe dönüştürüyor. **Siz de Vakıf Deniz Leasing'e gelin, üretiminizi ve kazancınızı arttırmak için ihtiyacınız olan yatırımları kolayca gerçekleştirin.**

VAKIFDENİZ LEASING
VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Vakıf Deniz Finansal Kiralama Anonim Şirketi: İstiklal Caddesi No: 168 Kat: 5-6-7 Beyoğlu 80070 İstanbul Telefon:(0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks:(0-212) 293 34 49 **Ankara Temsilciliği:** VakıfBank Finans Market. Tunalı Hilmi Cad. No: 75 Kavaklıdere 06700 Ankara Telefon:(0-312) 427 56 16 - 468 83 70 (6 Hat) Faks:(0-312) 427 56 27 **İzmir Temsilciliği:** Atatürk Cad. No: 40 Kat: 3 Birsan Han Konak 35210 İzmir Telefon:(0-232) 445 99 18 - 445 93 10 Faks:(0-232) 445 98 24

yeni ajans

Şeytan Yıldızı

Eski çağlardan bu yana, gözlemciler bazı yıldızların periyodik olarak parlaklıklarını değiştirdiklerini farketmişler. Bunlardan bazılarının periyodu sadece birkaç saatken, bazılarınınki birkaç gün ya da birkaç ay, diğerlerinin ki ise birkaç yıldı. Bir kısmının parlaklığındaki değişim çok düzenli olarak, diğerlerinin ki ise rastgele oluyordu.

Perseus Takımyıldızı'nın ikinci parlak yıldızı, Algol (ß Persei) gözlemcileri binlerce yıl boyunca merak ve korku içinde bıraktı. Oldukça parlak bir yıldız olan Algol (2,1 kadir), her 2 gün 20 saatte bir, parlaklığını, üçte birinden daha fazla azaltıyordu ve bu olay yaklaşık 10 saat sürüyordu. Bu olaya sebep olan neydi?

Binlerce yıl boyunca, bu olaya neden olan şeyin bir şeytan olduğu düşünüldü. Bu nedenle, Algol, gökyüzündeki en tehlikeli cisimlerden birisi olarak anılıyordu.

Yunan mitolojisine göre, Perseus, kötü niyetli Kral Polydectes tarafından, Gorgonlar'dan biri olan, yılan saçlı Medusa'nın başını kesmekle görevlendirilir. Bu, hiç de kolay bir iş değildir, Medusa'nın görünüşü o kadar korkunçtur ki, ona bakanlar anında taşa dönüşürler. Bunu bilen Perseus, tanrılardan yardım ister. Athena, ona, görünmez olmasını sağlayan bir kask verir ve onu sadece Medusa'nın gölgesine bakması için uyarır. Haberci tanrı Merkür de ona kanatlı ayakkabılarını ve sihirli kılıcını verir. Perseus, Medusa'yı uykusunda yakalar ve kılıcıyla kafasını koparır.

Görevini tamamlamış olarak geri dönmekte olan Perseus, Prenses Andromeda'nın çığlıklarını duyar. Deniz canavarı, prensesi bir kayaya bağlamıştır ve yemeye hazırlanmaktadır. Perseus, çantasından Medusa'nın kafasını çıkartır, deniz canavarını taşa çevirir ve Andromeda'yı kurtarır. Perseus ve Andromeda, birbirlerine aşık olurlar. Perseus'un yapılacak bir işi daha kalmıştır. Medusa'nın başını Kral Polydectes'e götürür. Medusa'nın başını "işte hediyen!" diye bağırarak havaya kaldırır. Perseus'un getirdiği hediyeye bakan kötü niyetli Kral Polydectes ve yardımcıları anında taşa dönüşürler.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte gelişen modern aletler, Algol'un gizeminin anlaşılmasını olanaklı kıldı. Algol, gerçekte, bir ikili yıldız sistemidir. Birbirlerine kütleçekimiyle bağlı olan bu iki yıldızın bir bileşeni (Algol) diğer bileşenine göre daha parlaktır.

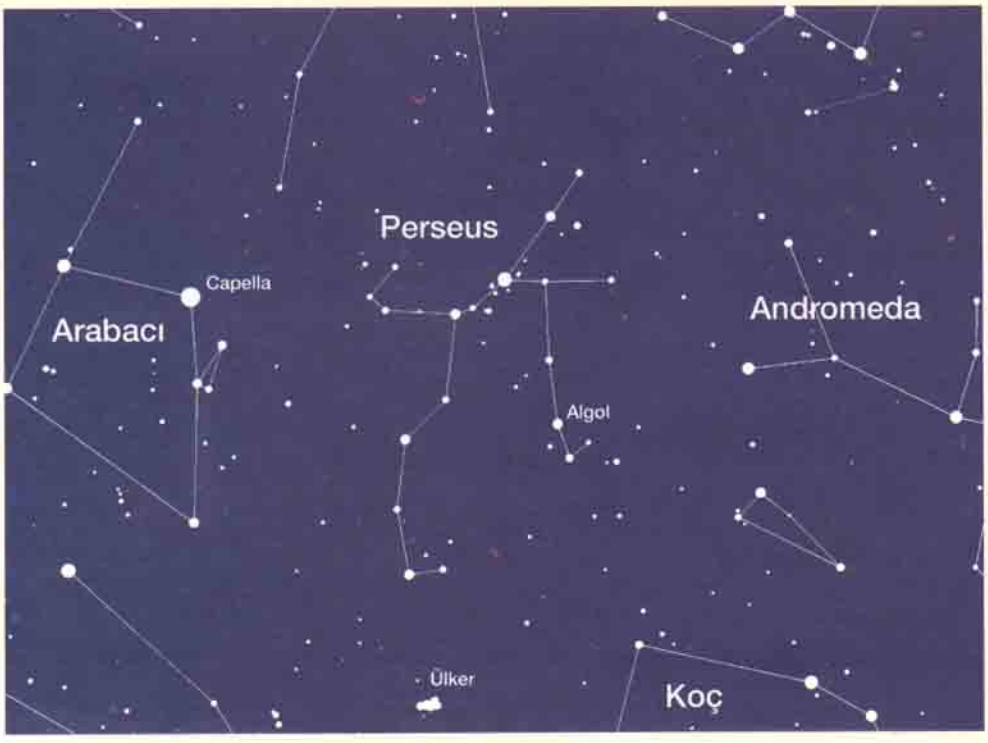
Bakış açımızdan dolayı dönüş eksenleri bize hemen hemen dik olan bu ikili yıldız sisteminin bileşenleri, birbirlerini örtmektedir. Bu, tam bir tutulma değildir. Bu nedenle, Algol tamamen gözden kaybolmamakta, yüzde 70 oranında sönükleşmektedir.

Değişken yıldız kavramı, parlaklıkları sabit olmayan yıldızlar için kullanılır. Parlaklıktaki bu değişim, yıldızın tüm yaşamı ile karşılaştırıldığında çok daha kısa zaman aralıklarında gerçekleşir. Yıldızların bir kısmı, parlaklıklarını çok düzenli olarak değiştirirken, diğerleri bunu çok düzensiz olarak yapmaktadırlar. Değişken yıldızlar, amatör ve profesyonel pek çok astronomun ilgisini çekmektedir. Algol, "örten değişkenler" sınıfının en güzel örneğidir. Oldukça parlak olmasından dolayı ve parlaklığındaki büyük değişimden dolayı, çıplak gözle rahatlıkla gözleyebilirsiniz. Gözleminizi yaparken, Algol'un parlaklığını, yakınındaki benzeri parlaklıktaki, değişken olmayan yıldızlarla kıyaslayın.



Perseus'un İsviçre'li astronom Hevelius tarafından, 17. yyda çizilmiş resmi

Aşağıdaki haritada, Algol'un yakınındaki yıldızların parlaklıkları verilmiştir. Algol'un parlaklığını tahmin ederken bu yıldızlarla karşılaştırın. Böylece, değişken olan hava koşulları gözleminizi etkilememiş olur, hem de yıldızın parlaklığını yaklaşık olarak tespit edebilirsiniz. Örneğin, Algol, en parlak zamanında, yaklaşık 2,1 kadir parlaklıkta olan b Aurigae, en sönük zamanında ise yaklaşık c Cassiopeia parlaklığında olmaktadır. Parlaklıktaki değişimi ve gözlem zamanınızı bir yere kaydederseniz, daha sonra, Algol'un zamana karşı parlaklık grafiğini çizerek bir ışık eğrisi elde edebilirsiniz.



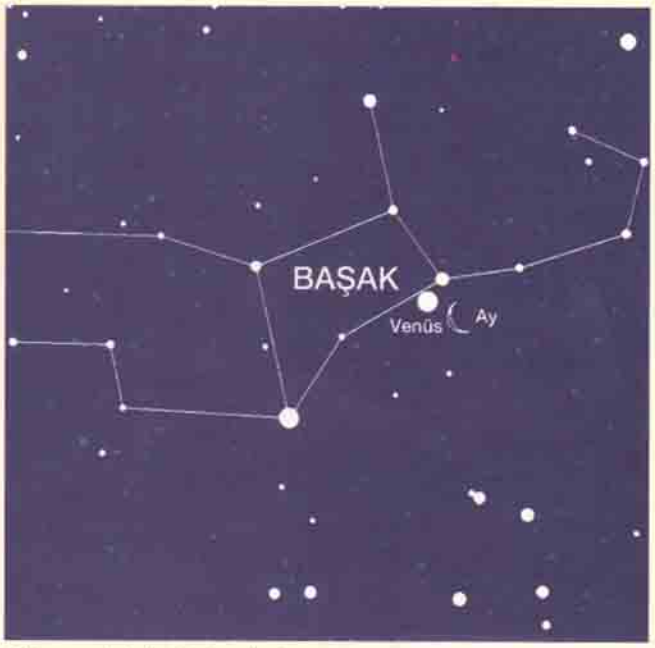
Kutup Yıldızı

Kutup Yıldızı ya da diğer adıyla Demirkazık, kuzeyde, dünyanın dönüş ekseni doğrultusunda yer aldığı için, yüzyıllardır kuzey yarıkürede yaşayan insanlar tarafından bir yön gösterici olarak kullanılıyor. Peki kutup yıldızı sabit mi? Hep orada mı kalacak?

Şimdi, dönen bir topacı düşünün. Topaç kendi etrafında hızla dönerken aynı zamanda alt ve üst uçları birer daire çizecek şekilde salınım yapar. Dünya'yı da bir topaca benzetebiliriz. Dünya'nın bu salınımı bir kez yapması 26 000 yıl sürer. Aslında, Kutup Yıldızı, kuzey noktasından yaklaşık iki dolunay çapı kadar uzaktır. 2095 yılında, bu mesafe en aza, şu andakinin yarısına inecek. Daha sonra, yeniden uzaklaşacak ve Demirkazık artık 26 000 yıl boyunca Kuzey'den uzaklarda kalacak. Binlerce yıl sonra, onun yerini kuzey gökkürenin en parlak yıldızı olan Vega olacak.



29 Ekim sabahı Ay-Regulus-Mars yakınlaşması



5 Kasım sabahı Ay-Venüs yakınlaşması

Kasım Ayının Gök Olayları

4 Kasım'da Taurid (Taurus=Boğa) Meteor Yağmuru maksimuna ulaşacak. Meteor yağmuru sırasında, saatte ortalama 15-20 meteor gözlenebilecek.

5 Kasım sabahı, Ay, Mars ve Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Regulus yakınlaşacaklar.

8 Kasım sabahı Ay ve Venüs, birbirlerine 2 derece kadar yaklaşacaklar.

15 Kasım akşamı Ay-Jüpiter yakınlaşması olacak. Bu sırada, Ay ve Jüpiter birbirlerine 7 derece kadar yaklaşacaklar. Ay ve Jüpiter, Güneş'e çok yakın konumda oldukları için, Güneş battıktan hemen sonra gözlenebilecekler.

17 Kasım'da Lednid (Leo=Aslan) Meteor Yağmuru maksimuna ulaşacak. Meteor yağmuru sırasında, saatte ortalama 20-25 meteor gözlenebilecek.

21 Kasım'da Orionid meteor yağmuru maksimumuna ulaşıyor. Meteor yağmuru sırasında, saatte ortalama 20 meteor gözlenebilecek.

20 Kasım akşamı saat 17^{30} sularında Ay ve Satürn, birbirlerine 2,5 derece kadar yakınlaşacaklar.

25 Kasım akşamı saat 17^{00}'da, Ay, Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Aldebaran'ı örtecek.

Gezegenler

Jüpiter: Jüpiter, Kasım ayı boyunca Yay Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor. Artık, Yay Takımyıldızı Güneş'e çok yakınlaştığı için Jüpiter, Güneş battıktan hemen sonra batı ufku üzerinde gözlenebilir.

Satürn: Balıklar Takımyıldızı'nda yer alan gezegen ayın başlarında 0,7 kadir parlaklıkta ve Güneş battığında doğmuş oluyor. Ayın başlarında sabaha karşı 3^{00} sularında batarken, sonlarında daha erken, 1^{00} sularında batıyor.

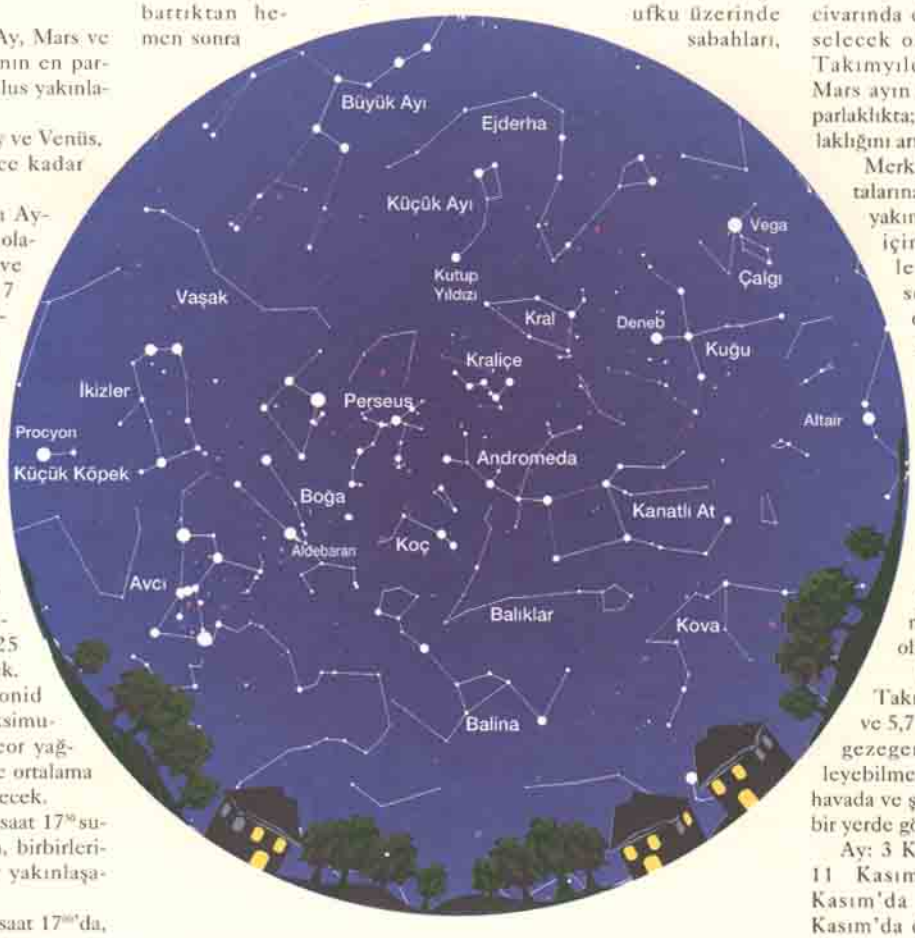
Venüs: Venüs, doğu ufku üzerinde sabahları, Güneş doğmadan yaklaşık 1,5 saat önce doğuyor ve parlaklığı -4 kadir civarında. Gezegen, ay boyunca, Başak Takımyıldızı'nda yer alırken, ay sonunda Terazi Takımyıldızı'na geçiyor. Venüs sabahları rahatlıkla gözlenebilecek.

Mars: Ay boyunca, gece yarısı civarında doğu ufkundan yükselecek olan gezegen, Aslan Takımyıldızı'nda yer alıyor. Mars ayın başlarında 1,3 kadir parlaklıkta; ay sonuna doğru parlaklığını artırarak 1 kadir olacak.

Merkür: Ayın başından ortalarına kadar, Güneş'e çok yakın konumda yer alacağı için gezegen gözlenemeyecek. Ayın sonlarında Güneş'le olan açısal uzaklığını artıran Merkür, Güneş battıktan yaklaşık bir saat sonra batıyor. Parlaklığı 0,7 olacak gezegeni gözlemek biraz dikkat gerektiriyor. Güneş'e yakın konumda olmasından dolayı, Merkür'ü gözleyebilmek için açık arazide olmanız gerekiyor.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5,7 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak bir yerde gözlem yapmalısınız.

Ay: 3 Kasım'da son dördün, 11 Kasım'da yeni ay, 18 Kasım'da ilk dördün ve 25 Kasım'da dolunay evrelerinde olacak.



15 Kasım 1996 Saat 22^{30}'de gökyüzünün genel görünüşü

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Özgür Kurtuluş

Taşan Birayı Ne Yaparlar?

Bardağa birayı acemice doldurdunuz ve bir kısmı masanın üzerine yayıldı. Bu durumda masayı temizleyip kurutmak ve bir sonraki bardağı daha dikkatli doldurmaktan başka yapacak birşey yok. Peki ya bira fabrikaları bu gibi durumlarda



ne yapıyor? Fabrikalarda her gün azımsanamayacak miktarda bira, şişeleme-kutulama aşamasında ve öncesinde dökülüp ziyan oluyor. Bir Amerikan bira şirketi ve bir petrol şirketi el ele verip bu sarfiyata dur demeye karar vermişler. Üretim bandına taşan birayı toplayıp yeniden şişeye doldurmak tabii ki çözüm değil. Sıhhi niteliklerini kaybeden bu akmış biralar benzin katkı maddesi olarak değerlendiriliyor. Total Petrol Şirketi'nin Coors Brewing bira şirketinde kurulan bir atık değerlendirme birimiyle, yüzde 6 alkol içeren bira atıkları saf etanole dönüştürülüyor. Normal olarak en çok mısırdan elde edilen etanol, benzinin daha temiz yanması için kullanılan bir katkı maddesi. Etanol katılarak kullanılan benzin çok daha az hava kirliliğine yol açıyor.

Güneş Enerjisiyle Uçuş

NASA'nın geliştirdiği güneş enerjisiyle uçan uçak prototipi "Pathfinder" ın büyük bir hedefi var: "Aralıksız uçuş!" Eğer bu proje beklenen sonuçları verebilirse, depoladığı güneş enerjisini tüketerek aylarca havada kalabilen uçaklar, çevre kirliliği gözlemleri gibi, uzun süre aralıksız yürütülmesi gereken araştırma projelerini üstlenebilecek.

Bütünüyle pilotsuz uçuş için tasarlanmış bu araçlar, grafit ve köpükten oluşan bir gövdenin üzeri bir tür naylonla kaplanılarak üretiliyor. Prototiplerin kanat açıklığı yaklaşık 3 metre ve ağırlıkları 250 kilogram. Geçen yıl 15 kilometre yükseklikte uçuşlar ile test edilen araç 11 saat havada kalmış. NASA bu yılki deneyleri tamamlandıktan sonra gerçekleştireceği yeniliklerle, gelecek yaz Hawaii'de 20 kilometrenin üzerine çıkmayı planlıyor. 2001 yılı için de, daha büyük bir modelin uçurulması hedefleniyor. Bu hedefin gerçekleşmesi, uygulanan teknoloji ile, gündüzleri depolanan güneş enerjisinin gece uçuşları için yeterliliğinin kanıtlanmasına bağlı.

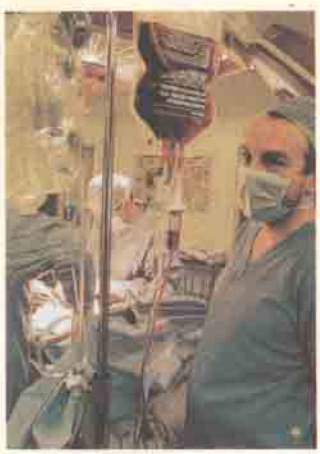


Kedilere Lüks Tuvalet

Amerika Birleşik Devletleri'nde piyasaya sürülen yeni bir kedi tuvaleti, sevimli ev hayvanlarına uzay çağının kapısını aralarken, sahiplerinin de kokusuz bir ortamda yaşamalarını garantiye alıyor.



LitterMaid adıyla piyasaya sürülen bu kum leğeni, alışıldık kedi kumu kaplarından farklı olarak, kızıl ötesi bir algılayıcı, bir kontrol devresi ve elektronik tırmığa sahip. Aracın kontrol devresi, kızılötesi göz kedinin leğeni terk ettiğini fark ettikten 10 saniye sonra devreye giriyor. Leğenin bir ucundaki plastik bir tırmık kumu tarıyor ve takılan katı maddeleri, leğenin diğer ucundaki hava geçirmez plastik kaba taşıyor. Böylece, kumdaki kedi dışkısı, kendisine yapışan kum taneleriyle birlikte ortadan kalkmış oluyor. LitterMaid, kokusuz bir ev ortamı sağladığı gibi, evhamlı kedilerle başa çıkmak için pratik bir çözüm sunuyor. Çoğu kedi, daha önce kullandığı kumu pis bulup yeniden kullanmayı reddedebiliyor, hatta sonuçta banyonun bir köşesini tuvalet olarak kullanabiliyor. Ancak, LitterMaid'in fiyatı biraz yüksek. Alet, yaklaşık 200 Amerikan dolarına satılıyor.

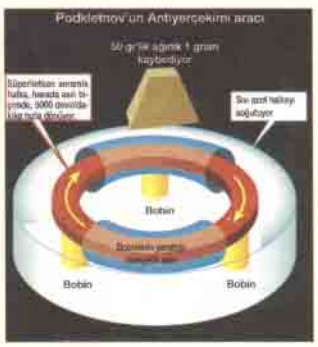


Yapay Kan Arayışı

Dünya üzerindeki çeşitli araştırma kuruluşları ve özel şirketler acil durumlarda, ihtiyaç duyana verilebilecek yapay kan üretimi üzerinde çalışıyor. Aslında, hedeflenen maddeye "yapay kan" değil, "kan katkı maddesi" demek daha doğru belki de. Keza, bu gibi maddeler, kanın, savunma sistemi gibi karmaşık, organik işlevlerini değil, sadece oksijen taşınımı işlevini taklit edebiliyor. AIDS hastalığı yaygınlaştığından beridir oluşan güvensizlik, hem kan verenleri çekimser davranmaya ittiğinden hem de kullanılacak kanın daha fazla testten geçirilmesi gerektiğinden, tüm dünya Kızılay ve Kızılhaç'larındaki kan rezervinin düştüğü gözleniyor. Yapay kanın cazip yanı, enfeksiyon içermemesi, uyuşmazlığa yol açmaması ve aylarca her koşulda korunabiliyor oluşu. Yapay kan umutları ilk kez 1868'de kırmızı kan hücrelerinde oksijen iletimini sağlayan hemoglobin ayrıştırıldığında alevlenmiş. Ne yazık ki, hemoglabin çözeltileri başlıbaşına iyi birer aday değil. Alyuvarların koruması dışında dolaşan hemoglobin, enzimlerce parçalanabiliyor ve yan ürünler karaciğere zarar verebiliyor. Bu yüzden işlemden geçirilmiş hemoglobin veya bunun yerine geçebilecek perflorokarbonlar kullanılması gerekli. Bu sınıftaki denenen maddelerden en iyi sonuç verenin adı "Oxygent". Güvenli biçimde ve her koşulda kullanılabilecek yapay kan türlerinin 1997 yılından sonra piyasaya sürülmesi bekleniyor.

Antiyerçekimi

Bilim dünyası, bir Rus bilim adamının hayret uyandıran savıyla çalkalanıyor. Söz konusu bilim adamı, yerçekimine karşı koyan bir araç icat ettiğini öne sürüyor. Bu etkinin gösterildiği savlanan araç, 275 milimetre çapında ve manyetik alanda yüzerek yüksek hızda dönen süperiletken seramikten yapılmış bir halkadan oluşuyor. Aracın, üzerine yerleştirilen herhangi bir nesnenin, ağırlığının yüzde ikisini yitirdiği belirtiliyor. Bu sonuç, seramikten ağaca kadar her tür malzeme üzerinde denenmiş. Sonucun hava akımı veya manyetik alan etkisiyle oluşmadığının kanıtlandığı söyleniyorsa da, bu konuda yazılmış yegane makale, sonucun fiziksel temellerine açıklık



Katil Yunuslar



İskoçya'nın kuzeydoğu kıyısındaki Körfez domuzbalıkları yıllardır saldırı altındalar. İskoç kumsallarına vuran çoğu ceset aynı gizin işaretlerini veriyor. Domuzbalığı cesetlerinde çeşitli şiddetli kavga izleri var. Kırılmış kaburgalar, paralel sıyrıklar bu izlerden ikisi. Araştırmacılar katillerin genellikle oyuncu ve neşeli olarak bilinen şişe burunlu yunuslar olduklarını söylüyorlar. Domuzbalığı cesetlerini üzerlerindeki paralel sıyrıkların şişeburunlu yunusların diş izlerine benzedikleri bulunmuş. Bu iki tür deniz canlısı körfezdeki yemek için birbirleriyle kavga eder durumdalar. Diğer bir sebep kuzey kıyılardaki yaşam alanlarının darlığının strese yol açması.

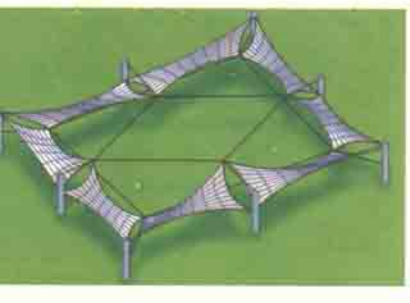


getirmiyor. Yine de makale saygın bir fizik dergisinde, jüri onayından geçerek yayımlanma aşamasına gelmiş. Buna rağmen, makalenin yazarı Eugene Podkletnov, yazıyı yayımlanmadan önce geri çekmiş. Makalenin gönderildiği dergi, "Journal of Physics"in jürisi, makalede açık yön bulamadıysa da, bilim kuruluşları ve Podkletnov'un çalıştığı kurumların ortaya attığı çelişki ve söz konusu bilim adamı hakkında olumsuz söylentiler, buluşun büyük bir dolandırıcılık olabileceği izlenimini uyandırıyor. Podkletnov'un çalıştığı üniversite, "Tampere University", kendisinin başarılı bir antiyerçekimi araştırmacısı olduğunu kabul ederken, tanıtılan aracın üniversitede test edilmesine izin vermediğini bildiriyor.

Einstein'ın genel görelilik kuramı, süperiletkenlerin şaşırtıcı kütleçekimsel özellikler sergileyebileceğini öngörüyor. Ancak bu güne kadar bu yönde gözlem yapılmamış. Genel göreleliğe göre, döndürülen madde, gravitomanyetik etkileşim denen yeni bir kuvvet yaratabilir. Ancak Podkletnov'un makalesi yayımlanmadığından ve araç test edilemediğinden, şu anda yapılacak birşey yok. Bilim adamlarına göre, "buluş çok şüpheli, ama olanaksız değil."

Örümcek Ağı Stat

Örümcek ağları, mühendislere yeni stadyum tavanı tasarımlarında ilham kaynağı oluyor. Statların üst kısmına plastik paneller kaplanıyor ve bu paneller, örümcek ağı biçiminde gerilmiş halatlarla destekleniyor. Bu, kolon gereksinimini ortadan kaldırarak, izleyicilerin görüş alanını genişleten bir mimari yöntem. Newcastle Üniversitesi'nden John Knapton yönetimindeki bir ekip tarafından tasarlanan en yeni stadyum çatısı ağı, birbirine tutturulmuş sekiz polietilen panelden oluşturulmuş. Bu panelleri stadyumun çevresindeki sekiz direkten gerilen halatlar taşıyacak. Stadyumun kullanılmadığı ve havanın çok kötü olduğu zamanlarda, tavan konstrüksiyonu elektrikli motorlarla indirilip kaldırılabilecek. Bu tasarımlardan biri, Galatasaray için inşa edilen yeni stadyum için önerilmiş. Eğer bu proje yeğlenirse, dünyanın en büyük asma tavanlı stadyumu olacak.



Asma tavanlı stadyumlar 1980'lerde yaşanan Hillsborough ve Heysel felaketlerinden beridir revaçta. Avrupalılar bu gibi felaketlerin tekrarlanmaması için tamamı numaralandırılmış, koltuklu statları yeğliyorlar. Ancak, insanlar yağmur altında oturmak istemediklerinden tribünleri örtmek gerekiyor. Asma tavan dışındaki seçeneklerde tavanlar görüşü kısıtlayabildiği için, Avrupa'da asma tavan egemenliği başlayacak gibi görünüyor.

Balina Köpekbalıkları

Dünyanın en büyük balığı, balina köpekbalığı *(Rhincodon typus)* hakkında yeni şeyler öğreniliyor. Yakın geçmişe kadar bu balıkların yavrulama şekilleri bile bir sır olarak duruyordu. Geçen yıl, Tayvan'lı bilim adamları, Tayvanlı balıkçıların zıpkınla avladığı 10 metrenin üzerinde uzunlukta bir dişi balina köpekbalığını incelediklerinde, bu sır da çözülmüş oldu. Araştırmacılar, yakalanan balığın rahminde 300 kadar, 40-60 santimetre boyunda embriyo buldu. Bu durum, yavruların yumurta evresini dişi balığın karnında geçirdiklerini kanıtlıyor. Bu üçyüz embriyodan 15'i balık incelenirken hâlâ canlıymış. Doğuma çok yakın aşamada olduğu anlaşılan bu 15 yavrudan biri hâlâ Japonya'daki bir akvaryumda yaşamını sürdürüyor. 300 embriyo, herhangi bir köpekbalığı için bilinen sayının çok üzerinde. Üstelik, yakalanan balığın, dişi balina köpekbalığı boy ortalamasının altında olduğu; bu balığın büyük olasılıkla genç bir dişi olduğu açıklanıyor.





Mega Maymun



Brezilya'daki Amazon'un kuzeyinde Toca da Boa Vista adında geniş bir mağara bulunuyor. Bir grup Güney Amerikalı bilim adamı 1992'de bu mağarada araştırma yaparken tam bir maymun fosilini yeryüzüne çıkarttılar. Şimdi, dört yıl sonra fosilin üzerinde yapılan araştırmalarda bu maymunun *Protopithecus* cinsinden olduğu, 10.000 ila 100.000 yıl yaşadığı ve bugünkü Güney Amerika kıtasında yaşayan maymunların hiçbirine benzemediği saptandı.

Protopithecus'un ilk kalıntıları 150 yıl önce Danimarkalı bir bilim adamı tarafından yine kuzey Brezilya'da bulunmuştu. Bacak kemiğinin üst kısmı ve kol kemiğinin bir parçasından oluşan bu kalıntılar yaratık hakkında hiçbir şey söylemiyordu.

Kolları bacaklarından biraz daha uzun olan *Protopithecus* ağaçlarda sallanan örümcek maymuna benziyor; fakat fosil kalıntılarından *Protopithecus*'un uzuvlarının kemiklerinin örümcek maymunun uzuv kemiklerinden iki kat daha kalın olduğu anlaşılmış. Fosil maymunlarında diğer hayvanlar gibi, Pleistosen dönemi boyunca vücutça daha gelişmiş olduklarını gösteren ilk iyi kanıt. *Protopithecus* bugünkü maymunlardan iki kat, yaklaşık 25 kilo, daha ağır geliyordu.

O dönemler ekoloji maymunun fiziksel özelliklerini bu şekilde olmasını gerektiriyordu. Bunun yanında o dönemde yiyecek edinmek sorun olabilir.. Daha büyük maymunlar yiyecek kaynaklarına diğerleriyle kavga ederek ulaşıyorlardı. *Protopithecus*'un uzuvları örümcek maymuna benzerken, kafası uluyan maymuna benziyor. Uluyan maymunun alt çenesi ileri doğru çıkık ve elma büyüklüğünde bir ses kesesi barındırıyor. *Protopithecus* bu durumda, uluyan maymunların sahip olduğu bir davranış olan kükremeye sahip.

Çok yakın da olsa, uluyan ve örümcek maymunlar *Protopithecus* sahneye çıkmadan çok önce var olan bir ortak atadan gelmedir. Bu, modern maymunların gözlenebilir özellikleri birden fazla evrimleşmiş anlamına gelir. Bilim adamları "Eğer *Protopithecus*'un sadece bir bölümünü bulmuş olsaydık çok kötü, kapalı bir resim elde ederdik. Bunun yerine, bir hayvan içinde farklı iki maymunun özel karakterlerine sahibiz. Yaşayan hayvanların anatomik ilişkilendirmeleriyle ilgili yaptığımız bütün varsayımlar fosil kayıtlarını bizim anlamamıza önemli bir yardımı olmuyor" diyorlar.

Alternatif TV Anteni



Bir elektronik şirketi, binanın elektrik tesisatını anten olarak kullanılmasına olanak tanıyan bir adaptör üretti. Yaklaşık 40 dolara piyasaya sürülen adaptör, çanak antenden, çatı tipi, antenden veya kablo TV'den istediği randımanı alamayan TV sahipleri için düşünülmüş. Alet, herhangi bir elektrik prizine takılarak kullanılıyor. Özel bir sinyal filtresi ve güçlendirici ile donatılmış olan adaptör, oturulan binanın tüm elektrik tesisatındaki kablo ağını bir TV anteni olarak değerlendirip, zayıf sinyalleri bile net biçimde alabiliyor. Üretici şirketin iddiası, bu yöntemle, tüm diğer anten sistemleriyle net olarak izlenemeyen kanalların da sorunsuz biçimde alınabildiği. Adaptörün üzerinde bir hassas ayar düğmesi ve farklı yayın tiplerine duyarlı bir sinyal seçme düğmesi bulunuyor. Ayrıca, işgal edilen prizi elektrik kaynağı olarak da kullanmaya devam edilebilmesi için iki standart fiş girişi eklenmiş.

Kaynaklar
Discover, Eylül 1996
National Geographic, Eylül 1996
New Scientist, Eylül 1996
Scientific American, Eylül 1996

İlhami Buğdaycı

Girişim İşbaşında

Girişim, optik deneylerin dışında, birbirinden farklı birçok canlı ya da cansız nesnede de görülebilen bir olaydır ve dünya üzerindeki gözalıcı renklerin ve karışık desenlerin birçoğu bu yolla ortaya çıkar. Girişim renkleri, pigmentlerin ürettiği renklerden farklı bir şekilde oluşur. Gün ışığında, mavi renkli bir parça kağıt gibi, boyalı bir yüzey, nereden bakarsanız bakın hep aynıdır, ancak su üzerinde yüzen bir yağ tabakası ya da bir tavuskuşunun kuyruk tüyü gibi nesneler farklı görünürler. Bunların üzerindeki renkler, ona hangi açıyla baktığınıza bağlı olarak değişir. Başınızı hareket ettirdikçe de bu renkler değişir hatta kaybolur. Bu renk cümbüşü, küçük aralıklarla birbirinden ayrılmış yüzeylerin şeklinden dolayıdır. Yüzeyler birbirleriyle girişim yapacak şekilde ışığı özel bir yolla yansıtırlar.



Opal

Opal, düzenli katmanlar halinde dizilmiş mikroskobik silikat kürelerinden oluşmuştur. Kürelerden yansıyan ışık, renkler üretecek şekilde girişim yapar. Opal çevrildiğinde de renkler değişir.



Newton Halkaları

Cam bir plaka üzerine tümsek bir mercek yerleştirilirse, ışık merceğin alt yüzeyinden ve plakadan yansır. Yansıyan ışınların iki grubu, Newton halkaları oluşturacak şekilde birbirleriyle girişime uğrar. İlk olarak Isaac Newton (1642-1727) tarafından bulunan bu etki onun adıyla anılmaktadır.

Girişim, renkli desenler oluşturur.



Parlak Gözler

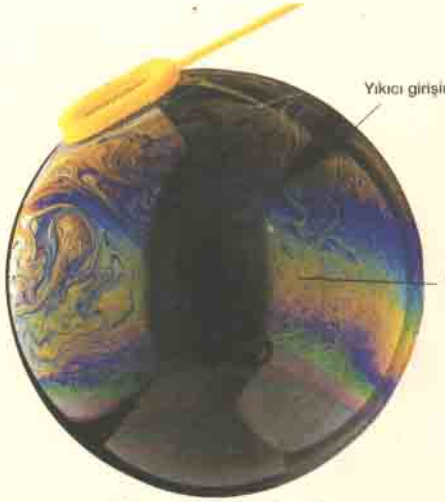
Şekildeki tavuskuşu tüyleri, melanin adı verilen minik bir çubuk malzemeyle renklendirilmiştir. Çubuklar, üzerine ışık düşürüldüğünde girişim oluştarcak şekilde düzenlenmiştir.



Bir Kabuğun İçinde

Şekildeki deniz kulağı (*Haliotis*) içindeki harika menevişler, sert bir mineral olan sedefin çok ince katmanları nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Her katman ışığı yansıtır ve yansıyan ışınlar, renkleri oluşturacak şekilde birbirleriyle girişime uğrarlar. Bazı böceklerin metalik renkleri de aynı şekilde üretilir; bu böceklerde de kitin adı verilen ince katmanlar bulunur.





Harika Balonlar

Sabun köpüğündeki renkler, köpük balonlarının içinden ve dışından ışığın yansımasıyla oluşur. Renkler, balonun kalınlığına göre değişir.



Balonlar Neden Renklidir?

Işık, balona çarptığında, bir kısmı dış yüzey bir kısmı da iç yüzey tarafından yansıtılır, bu nedenle iki ışın farklı mesafeler kateder. Mesafeler arasındaki bu fark, eğer belli bir rengin dalgaboyunun tam katı ise, dalgayüzü eşuyumlu olacaktır. Böylece ışınlar, o rengin parlak bir ışığını oluşturacak şekilde "yapıcı" girişime uğrarlar. Eğer eşuyumlu değilse, rengin görülmesini engelleyecek şekilde "yıkıcı" girişim gözlenir.

CD Üzerindeki Renkler

CD üzerinde bulunan birbirlerine çok yakın izler, kırınım ağına benzer işlev görmektedir. Her bir tarafından yansıtılan ışık, komşu zden yansıyan ışıkla girişime uğrar ve parlak bir renk oluşur.

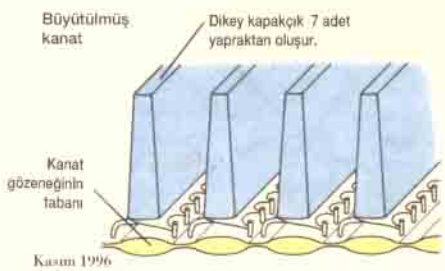






Yaşayan Mücevher

Şekildeki kelebek, mavi rengini kanadındaki minik gözeneklerin şekillerinden elde etmektedir. Her bir gözenek, dikey kapakçıklarla kaplıdır ve bunlar, aralarında belli bir tür mavi ışığın dalgaboyunun yarısı kadar uzaklık olacak şekilde birbirlerinden ayrılmışlardır. Kapakçıklar doğal bir kırınım ağı gibi işlev görürler. Beyaz ışık, kelebeğin kanatlarına düştüğünde, büyük kısmı soğurulur. Mavi ışık ise yapıcı girişim oluşturacak şekilde yansıtılır ve böylece kelebeğin gözalıcı mavi rengi ortaya çıkar.



Büyütülmüş Gözenek

Kelebeğin kanat gözeneklerinin kapakçığı, hava boşlukları ve dizilerden oluşan yedi ayrı bölüme ayrılır. Bu mikroskobik yapı, bazı dalgaboylarını yansıtırken diğerlerini soğurur.

Kelebeğin kanadındaki gözenekler yalnızca büyüteçle görülebilir.

Murat Ertem

Mikroişlemci (2)

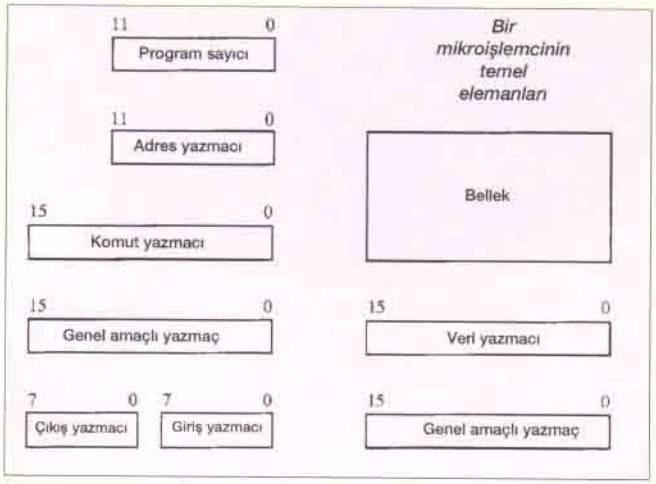
Bilgisayar denince, aklımıza ilk gelen sözcükler arasında yazılım ve donanım yer alır. Bu kelimeler genelde birbirlerinden bağımsız kavramlar olarak düşünülmektedir. Bilgisayar kullanıcılarının birçoğu bilgisayarın içindeki parçalardan çok kendi yazdıkları ya da satın aldıkları programların içeriğiyle ilgilenmektedir. Gerçekten de günümüzde yaygın olarak kullanılan ileri programlama dilleriyle istenilen uygulamanın yazılabilmesi için donanımla ilgili ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Ancak bilgisayarın yapısı incelendiğinde yazılım ve donanımın ayrılmaz bir bütün olduğu görülür. Programlama hangi dilde yapılırsa yapılsın, bilgisayar donanımının daha doğrusu mikroişlemcinin anladığı tek şey makine kodlarıdır. Makine kodlarıysa ikilik sayı sisteminde ifade edilen 1'ler ve 0'lar dizisinden başka birşey değildir. Hiç şüphesiz mikroişlemcinin anladığı komutların her kullanıcı tarafından kodlanması büyük zorluklara neden olmaktadır. Nitekim ilk bilgisayarlarda programlar kartonlar üzerine kodlanırdı. Bugün kullandığımız programlama dilleriyse programların daha kolay yazılmasını sağlamaktadır. Ancak sonuçta bu programlar da mikroişlemcilerin anlayabileceği makine kodlarına çevirmektedir. Sonuçta mikroişlemcinin temelde yapabileceği işlemler makine kodlarıyla ifade edilebilir ve bu işlemleri mikroişlemcinin donanımı belirler.

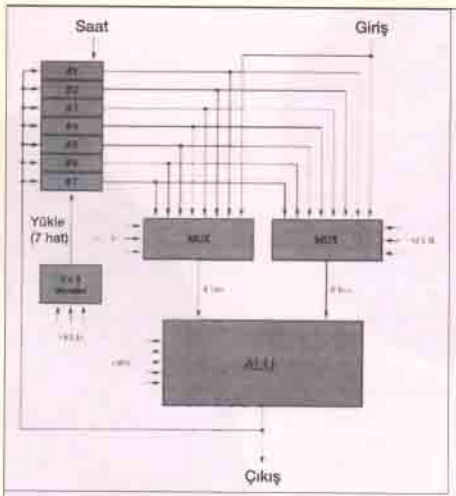
Bir mikroişlemcinin donanımı temel olarak yazmaçlardan (akümülatör ya da "register" da denmektedir) çeşitli göstergeleri belirten flip-floplardan aritmetik işlemleri gerçekleştiren mantık devrelerinden oluşur. Bunlara ek olarak, bir mikroişlemci içinde zamanlama ve kontrol devreleri de yer almaktadır. Mikroişlemcilerin donanımı, yazılımın da karakterini belirlediğinden, bu iki kavramın birarada incelenmesi, birinin diğeriyle olan ilişkisini daha açık ortaya koyacaktır.

Makine Kodları

Daha önce de belirttiğimiz gibi, makine kodları ikilik sayı sisteminde ifade edilen verilerdir. Bu verilerin yani programın belirli bir yerde saklanması gerekmektedir. Elektronik ortamda bu verilerin saklanabileceği tek yer bellektir. Hangi tür bellek kullanılırsa kullanılsın yapılan temel şey bu verinin hafızadan okunup, içeriğinin belirlenmesidir. Yazılan program bir bütün halindedir. Bu bütünün doğru çalışabilmesi için kendisini oluşturan komutların belli bir sırayla uygulanması gerekir. İşte programın bu düzenini korumak için bir yazmaç kullanılır. Bu yazmaca program sayacı adı verilmektedir. Program sayacı bir sonra yapılacak işlemi belirleyen komutun yerini yani adresini göstermektedir. Program sayacının içeriği VE'nin değillerinden oluşan bir devreden ya da bu devrenin bir entegre olarak sunulduğu elemanlardan geçer ve belirli bir bellek biriminin belli bir yerindeki verinin okunmasını sağlar. Bu sırada diğer verilerin okunması mümkün değildir. Yani her verinin sabit tek bir adresi vardır. İşte program sayacı bir sonra okunması gereken makine kodunun yerini göstermektedir. Her makine kodu bellekten okunduğunda program sayacı otomatik bir sonraki makine kodunu işaret eder. Böylece program, yazıldığı sıraya göre çalışır.

Her mikroişlemcinin anlayabildiği makine kodunun farklı bir yapısı vardır. Ancak temel olarak bir makine kodu birkaç belli bölümden oluşmaktadır. Makine kodunun uzunluğu yani hane sayısı ne olursa olsun, bir bölümü yapılacak işlemi, diğer bölümü de bu işlerde kullanılacak değişkenlerin ne olduğunu gösterir. Örneğin bir makine kodunun uzunluğunun 16 bit olduğunu düşünelim. Bu 16 bitin ilk 4 biti yapılacak işlemi, diğer bitlerse değişkenleri gösterebilir. Ancak 16 bit makine kodu kullanan başka bir bilgisayar daha değişik yapıda bir makine kodu kullanabilir. Örneğin tam ortada yer alan 3 bit yapılacak işlemi, diğer bitler de kullanılacak değişkenleri belirtebilir.





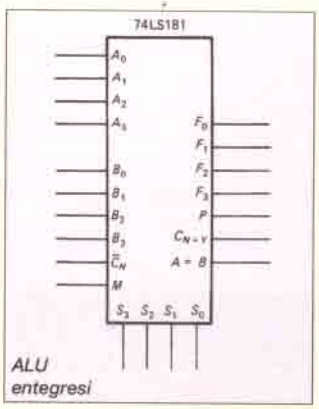
Şekilde en altta makine kodunun formatı görülmekte. OPR ile hangi işlemin yapılacağı belirtilmekte. Bu nedenle komutun OPR kısmı ALU'ya gönderilmekte. SELA ve SELB verileri ise işlemde hangi yazmaçların kullanılacağını; SELB ise işlem sonucunun hangi yazmaca konacağını belirtmekte.

Bellekten alınan makine kodu belirli bir yazmaca yerleştirilir. Daha sonra bu yazmacın içindeki bilgi MUX, VE'nin değili gibi elemanlarla oluşturulan mantık devrelerinden geçer ve istenen işlemi, istenen değişkenleri kullanarak yerine getirir. Herhangi bir işlem için kullanılan değişkenler farklı elemanlardan alınabilir. Örneğin bu değişkenler bellekten alınabilir. Bunun için kullanılacak değişkenin adresinin verilmesi gerekmektedir. Tıpkı program sayacında olduğu gibi bu adres, belirli elemanlardan geçerek belleğin adres girişlerine ulaşır. Ancak bu adrese ulaşmak için program sayacı kullanılamaz. Çünkü, program sayacı her zaman bir sonraki makine kodunu göstermek zorundadır. Eğer program sayacının içeriği değişirse, programın akışı da değişir ve doğru çalışmaz. Bu nedenle, verilere ulaşmak için ayrı bir yazmaç, adres yazmacı kullanılmaktadır. Adres yazmacı bellekte belirli bir yeri gösterdiğinde buradaki veri, veri yazmacına alınmaktadır. Ancak bazı mikroişlemcilerde veri genel amaçlı yazmaçlara da yerleştirilebilmektedir. Bir mikroişlemcide bu yazmaçlardan birden fazla bulunabilir. Bu yazmaçların içeriği yapılacak bir işlemde değişken olarak kullanılabilir Ayrıca bir işlemde kullanılacak değişkenler giriş çıkış için elemanlarından da alınabilir. Bu giriş çıkış elemanı, bilgisayarın klavyesi, bir disk, bilgisayar ağına bağlanmayı sağlayan elektronik bir devre ya da benzer amaçlar için kullanılan diğer aletler olabilir. Dışarıdan alınan ya da dışarıya iletilen verilerin akışı da giriş çıkış yazmaçları tarafından sağlanmaktadır.

Elemanların Seçimi

En sık kullanılan makine komutları arasında belirli bir yazmacın içeriğini diğer bir yazmaca geçirmek, iki yazmacın içeriğiyle çeşitli aritmetik işlemler gerçekleştirmek, bir yazmacın içeriğini belleğe yazmak ya da bellekteki verileri kullanarak çeşitli aritmetik işlemler yapmak yer alır. Peki, bu işlemlerin doğru şekilde yapılabilmesi için gerekli yazmaçlar ya da bellekler nasıl seçilmektedir? Bu yapıyı anlamak için bu elemanların yapılarını biraz incelemek gerekir.

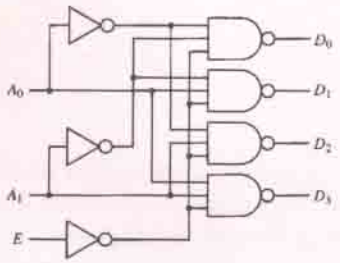
Daha önce belirttiğimiz gibi belleklerde adres girişi ve veri giriş çıkışı yer almaktadır. Bunun yanı sıra, bellek üzerinde işlem yapılmasını sağlayan belirli girişler vardır. Bellek üzerinde işlem yapılabilmesi için, bu girişe uygun değerin verilmesi gerekir. Bu girişe uygun sinyal girildikten sonra adres girişindeki değer bellek içinde istenen 1 baytlık veriye ulaşılmasını sağlar. Örneğin elimizde her biri 4 bayt bilgi taşıyan iki bellek olduğunu düşünelim. Her bir bellek 4 bayt bilgi içerdiğinden, bu belleklerin adres girişleri iki bitten oluşur. Çünkü, iki bitle 0 dan 3'e toplam 4 rakam ifade edilebilir. Ancak mikroişlemcimiz toplam 8 bayt belleğe sahip olacaktır. Yani adres yazmacı üç bitten başka bir değişle üç haneden oluşacaktır. Bu durumda veriler 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 ve 111 adreslerine sahip olacaktır. Bu adreslerden ilk dördü bir bellek, diğer dördüyse diğer bellek üzerinde yer alacaktır. Ayrıca belleklerin çalışmasını sağlayan girişe de 0 sinyali girilmesi gerektiğini düşünelim. Bu durumda, istediğimiz adreslemeyi yapmak için adres yazmacının en soldaki hanesini birinci belleğin çalışmasını sağlayan girişine direkt olarak bağlarız. Aynı hanenin değilini de diğer belleğin çalışmasını sağlayan girişe bağlarız. Geri kalan iki haneyi de her iki belleğin adres girişlerine bağlarız. Böylece adres yazmacında 000, 001, 010 ve 011 değerleri olduğunda en soldaki bit 0 olduğundan birinci bellek çalışacaktır. İkinci belleğin çalışmasını sağlayan girişineyse, 0'ın değili yani 1 ulaşacağından bu bellek çalışmayacaktır. En soldaki bit 1 olduğundaysa, tam ters bir durum oluşacaktır. Tabii günümüzde daha büyük bellekler-



ALU entegresi

Kod Çözücü

Kod çözücüler (decoder), dijital devrelerde adreslemede ya da elamen seçimini sağlayan devrelerde kullanılmaktadır. Kod çözücüler, n tane girişleri 2^n çıkışları olan elemanlardır. Amaçları girişlerindeki değere karşılık gelen çıkışa diğerlerinden farklı bir sinyal göndermektir. Şekilde görüldüğü gibi dört tane VE'nin değiline kod çözücünün her iki girişinden de değerler gönderilmektedir. Ancak her birinin girişine farklı değerler gitmektedir. VE'nin değili işlemi girişlerinin hepsi bir olduğunda çıkışına sıfır, diğer durumlarda da bir değerini vermektedir. Örneğin D_0 çıkışındaki VE'nin değiline A_0'ın değili, A_1'in değili ve E'nin değili girmektedir. Bu nedenle A_0, A_1 ve E sıfıra eşit olduğu zaman D_0 çıkışında sıfır görülecektir. Dikkat edilecek olursa kod çözücüdeki bütün VE'nin değil işlemlerine E'nin değili girmektedir. Burda E kod çözücünün çalışıp çalışmayacağını belirlemektedir.

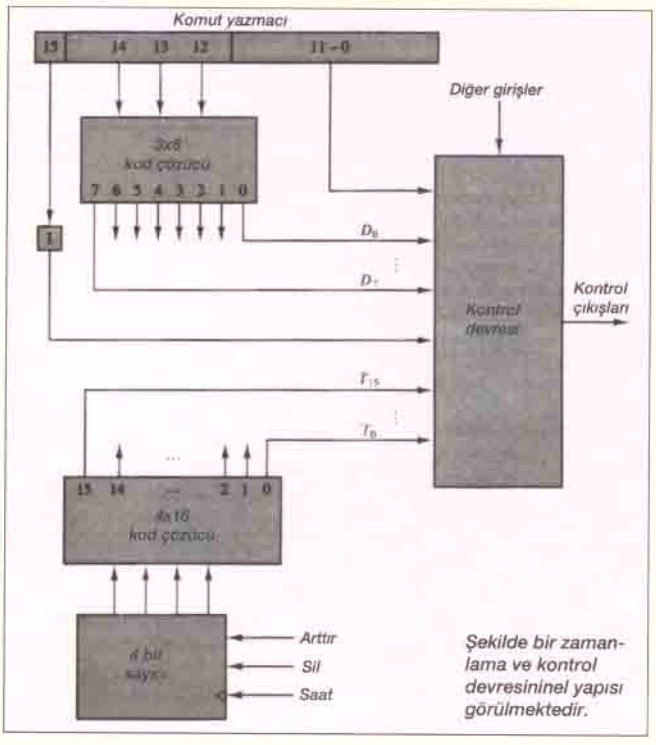


E	A_1	A_0	D_0	D_1	D_2	D_3
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0
1	×	×	1	1	1	1

Doğruluk tablosu

den birçoğu biraraya gelerek onlarca megabaytlık hafızalar oluşturulmaktadır. Bu durumda hangi belleğin ne zaman çalışacağını belirlemek için VE'nin değiliyle oluşturulan devreler ya da entegreler kullanılmaktadır. Makine kodlarının gerçekleştirdikleri işlemlerde kullanılan önemli diğer elemanlar da yazmaçlardır. İşlemcilerin doğru şekilde yapılabilmesi için uygun yazmaçların seçilmesi gerekmektedir. Her yazmacın üstünde yükle, temizle gibi girişler bulunmaktadır. Örneğin bir yazmaca herhangi bir veri yükleneceği zaman, yükle girişine uygun sinyal girilmelidir. Temizle girişine uygun değer verildiğindeyse, yazmaç 0'la doldurulmaktadır. Yazmaçların bu girişlerinin nasıl kullanıldığını bir örnekler açıklayalım. Mikroişlemcimizde 8 tane yazmaç olduğunu düşünelim. Bu durumda yazmaçların birbirinden ayırt edilebilmesi için 2^3 sekize eşit olduğundan, 3 bit yeterli olmaktadır. Bu durumda birinci yazmacın 000 değeri ile gösterildiğini düşünelim. Ayrıca makine kodunda yapılacak işlemin de 3 bitle gösterildiğini ve 111 değerinin herhangi bir yazmaca birşey yükleme işlemini gösterdiğini düşünelim. Bu durumda birinci yazmaca birşey yükleyeceğimiz zaman makine kodunun gösterdiği işlem 111 ve kullanılacak değişken de 000 olmalıdır. Ayrıca yazmaca birşey yüklemek için yükle girişine 1 girmek gerektiğini varsayalım. Demek ki işlem 111, değişken 000 olduğunda yükle girişine 1 girilmeli. Bunun için işlem bitleriyle, değişken bitlerinin değilini, VE işleminden geçirip yükle girişine bağlamamız gerekmektedir. VE işleminin çıkışının 1 olması için girişlerinin hepsinin 1 olması gerekmektedir. Bu örnekte işlem bitleri zaten 1'dir. Değişken bitlerinin de değilini aldığımızdan, VE işlemine 1 değerleri girilmektedir. Böylece birinci yazmaca herhangi birşey yüklemek için işlem bitlerinin 1, değişken bitlerinin de 0 olması gerekmektedir.

Mikroişlemcilerin yaptığı temel şey verilerin bir yerden alınıp başka bir yere yazılması ya da veriler üzerinde çeşitli işlemlerin gerçekleştirilmesidir. Sonuçta esas olan veriye ulaşmaktır. Bu nedenle bütün yazmaçların ve belleğin veri giriş çıkışları birbirine bağlıdır. Bu yapıya Türkçe'de yol (İngilizce "bus") denmektedir. Ancak bütün veri giriş çıkışları da belli bir sıraya göre çalışmalıdır. Örneğin bir yazmaca hafızadan bir şey yüklerken diğer yazmaçların veriye ulaşması gerekmektedir. Bunun için de sadece o işlem için kullanılacak yazmaçların ya da belleğin giriş çıkışlarının aktif duruma getirilmesi gerekmektedir. Bu da belirli devrelerin kullanılmasıyla mümkündür.



Şekilde bir zamanlama ve kontrol devresininel yapısı görülmektedir.

ALU

Geçen sayıda da değindiğimiz gibi ikilik sayı sistemindeki aritmetik işlemler mantık işlemleri kullanılarak gerçekleştirilebilir. Mikroişlemcilerde de aritmetik işlemleri gerçekleştirmek için oluşturulmuş mantık devreleri bulunmaktadır. Bu devrelerin tümü ALU (Arithmetic Logic Unit) altında toplanmıştır. Makine kodunda belirtilen işleme ve kullanılacak değişkenlere göre ALU'ya uygun sinyaller gönderilmektedir. Böylece ALU, istenilen elemanlar üzerinde makine kodunda belirten işlemi gerçekleştirmektedir. ALU aritmetik işlemleri yazmaçlar üzerinde gerçekleştirir. Bu yüzden ALU'nun uzunluğu, genel amaçlı yazmaçların uzunluğuna yani bit sayısına eşit iki girişi bulunmaktadır. Makine koduna göre gerekli yazmaçların içeriği ALU'nun girişlerine aktarılmaktadır. Bu da istenilen yazmaçların aktif hale getirilmesiyle sağlanmaktadır. Makine kodunda belirtilen işlem de ikilik sayı sisteminde bir sayıdır. Bu değerler çeşitli devrelerden geçtiğinde ALU içindeki gerekli elemanlarının çalışmasını sağlamaktadır. Böylece istenilen aritmetik işlem gerçekleştirilmektedir.

Zamanlama ve Kontrol Devresi

Bu noktaya kadar anlattıklarımızı toparlayacak olursak mikroişlemcilerin çalışma prensibini şöyle sıralayabiliriz: İlk olarak program sayacının gösterdiği adresdeki makine kodu alınır. Artık program sayacı bir sonraki makine kodunun yerini göstermektedir. Daha sonra hafızadan okunmuş olan kod incelenir. Böylece kullanılacak değişkenler öğrenilir. Daha sonra da istenilen işlem yerine getirilir. Bir sonraki makine kodu için aynı işlem tekrarlanır. Burdan da anlaşıldığı üzere bu işlemler belirli bir sırada gerçekleştirilmelidir ve sadece gerekli elemanlar aktif hale getirilmelidir. İşte bütün bu işlemler zamanlama ve kontrol devrelerinin görevidir.

Geçen sayıda değindiğimiz gibi dijital devrelerde elemanların eşzamanlı çalışması için bir saat bulunmaktadır. Kuvars kristalinden elde edilen saat sinyali bir kare dalgadır. Zamanlama devresine saat sinyali ulaştığında devredeki bir sayıcı çalışır. Bu sayıcının çıkışı o anda hangi evrenin gerçekleşeceğini belirler. Burada evre olarak kastedilen, makine kodunun okunması, kodun incelenmesi ve kodda belirtilen işlemin gerçekleştirilmesinden her biridir. Hiç kuşkusuz yapılan bütün işlemler aynı sürede gerçekleştirilememektedir. Bu yüzden bu sayıcı bazen gerekli değerle yüklenmelidir. Örneğin makine kodunun belirttiği herhangi bir işlem gerçekleştikten sonra bu sayıcı sıfırlanmalıdır.

Zamanlama devresi hangi evrede olduğunu belirledikten sonra kontrol devresi hangi elemanların çalışır duruma geçeceğini ya da elemanların hangi değerleri alacağını belirler. Bunun için kontrol devresi zamanlama devresindeki sayıcının değerini, makine kodunu ve diğer göstergeleri kullanarak çeşitli kontrol sinyalleri oluşturur. Bu kontrol sinyalleri, VE'nin değili gibi mantık işlemleri, MUX ve diğer entegre elemanların kullanılmasıyla oluşturulan dijital devrelerden elde edilen çıkışlardır. Bu sinyaller gerekli elemanların çalışır hale gelmesini sağlar ve istenilen fonksiyonları yerine getirir.

Bu yazıda mikroişlemcilerin çalışmasının temel prensiplerini inceledik. Bu yüzden mikroişlemcilerin gerçekleştirdiği işlemlerin sadece birkaçına değinmiş olduk. Ancak bu basit örnekler için gerekli devreleri oluşturmak bile, birçok karmaşık devrenin kullanılmasını gerektirmektedir. Günümüzde kullanılan işlemcilerin performansı düşünüldüğünde, ne kadar karmaşık bir yapıya sahip oldukları rahatça görülür. Fakat günümüzde geliştirilen yarı iletken teknolojisi bu devreleri küçük bir hacimde toplayabilmektedir. 486 tipi bir işlemci 8 santimetrekarelik 3 mm kalınlığındaki bir seramik plaka üzerinde 1,2 milyondan fazla transistör içermektedir. Bu da ne kadar karmaşık bir devreye sahip olduğunun göstergesidir.

Kaynaklar
Mano M. Morris, *Computer Architecture*, Prentice-Hall, 1993.
Hall V. Douglas, *Microprocessors and Interfacing*, McGraw Hill, 1986.

Düzeltme: 347. sayı, Elektronik Dünyası, sayfa 91 sütun 4'de, Diğer Elemanlar başlığı altında yer alan cümle "...MUX bir çıkışı, 2^n tane girişi ve n tane kontrolü olan bir elemandır. Basit anlamda bir MUX, 2^n tane..." olarak düzeltilecektir.

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması'nda, fizik dalında, bu yıl birincilik ödülü iki proje arasında paylaşıldı. Ekim ayında tanıtımını yaptığımız ilk projeden sonra bu sayıda Yavuz Ayvaz ve Aycan Sarı'ya birincilik ödülü getiren, projeyi tanıtıyoruz.

Ferromanyetik Maddelerin Curie Sıcaklıklarının Tespitinde Yeni Bir Metot



Bilindiği gibi bir maddenin manyetik özelliği, diamanyetik, paramanyetik ve ferromanyetik olmak üzere üç grupta toplanır. Ferromanyetik maddeler, nikel, kobalt ve demir örneğinde olduğu gibi mıknatıs tarafından çekilen maddelerdir. Kristal yapıda özellik gösteren ferromanyetik maddeler, manyetik alan içinde geçici olarak mıknatıs olmaktadırlar. Bu maddelerin bir özelliği de belirli bir sıcaklığın üstünde paramanyetik faza geçmeleridir. 1895 yılında Pierre Curie tarafından O_2 ve NO gazlarının paramanyetik özelliklerini inceleme sırasında bulunan bu sıcaklığa Curie sıcaklığı adı verilir.

İşte Yavuz Ayvaz ve Aycan Sarı, projelerinde mıknatısın çekme özelliğinden yararlanıp, bir düzenek geliştiren ve Curie sıcaklığının ölçümünde diğer yöntemlere göre hem daha kullanışlı hem de pratik bir yöntem bulmayı amaçlayan, İzmir Fen Lisesi'nde okuyan iki öğrenci.

Onlar, projelerini TÜBİTAK'a sunarken yapmak istediklerini şu cümlelerle açıklamışlar: "Mıknatıslama olayından faydalanarak, ferromanyetik maddelerin Curie sıcaklıklarını tesbit etmek için yeni bir düzenek geliştirmek ve çeşitli maddelerin Curie sıcaklıklarını ölçmek".

Projelerinin kuramsal temellerini açıklarken kullandıkları anahtar kelimeler ise, "manyetizma, ferromanyetizma, paramanyetizma ve termoelektrik olay". Evet, onların projelerine bu dört anahtar kelime yön vermiş. Bu dört kelimenin önemini şu cümlelerle açıklıyorlar: "İnsanın aklına ilk gelebilecek sorulardan birisi neden ferromanyetik maddeler manyetik alana cevap veriyor da, paramanyetik ve diamanyetik maddeler veremiyor? İşte bu sorunun cevabı çok basit. Ferromanyetik maddelerin atomlarının çiftlenmemiş değerlik elektronları bulunmaktadır. İşte burada bir bobinde olan olay meydana gelmektedir. Elektron, atom çekirdeği çevresinde dönerek bir manyetik alan oluşturmaktadır. Bobindeki tellerden akım geçmesiyle oluşan manyetik alan gibi. Böyle bir atomu bir manyetik alan içine soktuğumuzda ise, bu alana cevap vermesi doğaldır. Paramanyetik maddelerde çiftleşmemiş elektronlar vardır, ama bu sayı ferromanyetik maddelerdeki kadar çok değildir ve yetersiz kalmaktadır.

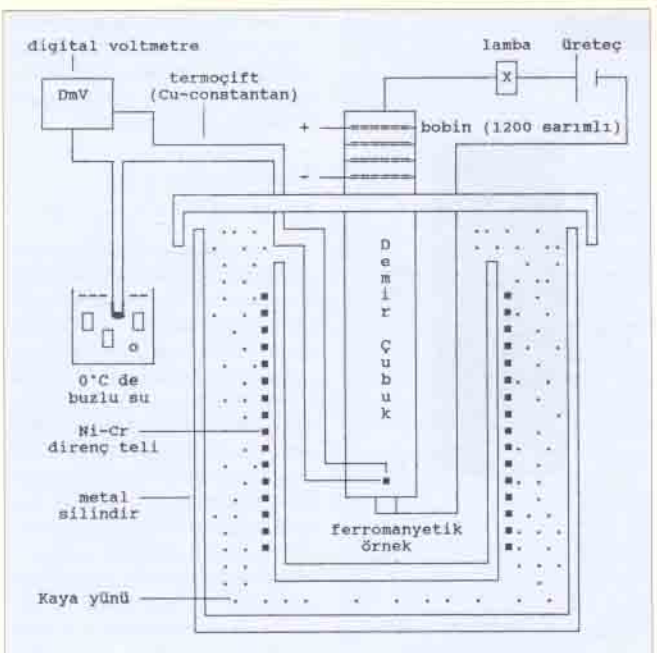
Diamanyetik maddelerde ise tüm elektronlar çiftleşmiştir (Soygazlar). Bu çiftleşmiş elektronlar, zıt yönde döndükleri için oluşan manyetik alanlar da zıt yönde olmaktadır. Bu manyetik alanlar da kendileri nötrlerler; dolayısıyla net manyetik alan sıfır olur ve manyetik alana karşı da bir cevap vermezler. Paramanyetik maddelerin çiftleşmiş elektronlarında olan da budur.

Ferromanyetik maddelerde bu atomlar bir arada görev yaparlar; sanki madde içinde küçük küçük mıknatıslar varmış gibi, sayısız atomdan oluşmuş sayısız mıknatıslar. İşte bu atomların oluşturduğu bölgelere Weiss bölgeleri veya "domen" denir. Fakat bu bölgeler farklı yönlerdedir ve manyetik momentleri toplamı, madde manyetik alan dışında iken sıfırdır. Ferromanyetik maddeleri manyetik alana soktuğunuzda ise, bu bölgeler aynı yöne doğru yönelmeye başlar. Manyetik alan şiddeti arttıkça yönelmeler de artar. Çok yüksek manyetik alanda ise tek bir domen gibi yani bir mıknatıs gibi davranır.

Ferromanyetik maddelerin bir özelliği de, Curie sıcaklığında faz değiştirmesi ve paramanyetik olmasıdır. Bizim bu projedeki amacımız da bu sıcaklığı tespit etmekti.

Öncelikle, yüksek sıcaklıklara çıkabilmek için bir fırın gerekiyordu. Daha sonra ise Curie sıcaklığını tespit etmek için bir devre ya da başka bir şey. Sonunda bu devre de düşünüldü ve artık düzeneği yapmaya başlayabildik. Öncelikle bir fırın tasarlandı. Sonra bu fırının kapağından bir demir çubuk geçirilecekti. Dışta kalan kısma bobin yerleştirilecek ve elektromıknatıs oluşturulacaktı. İçte kalan uca ferromanyetik madde yerleştirilecek, ısıtılmaya başlayınca belirli bir sıcaklıkta madde düşecekti. Düşecekti ama nasıl anlayacaktık? Daha sonra ferromanyetik madde, lamba, üreteç ve demir çubuktan oluşan bir devre kurarak bu sorunu ortadan kaldırdık. Madde, çubuktan ayrılınca devre kesilecek ve lamba sönecekti. Bunun yerine bir zil ya da alarm kullansak daha hoş olurdu, ama bu yol daha pratikti.

Tek sorunumuz kalmıştı, o da sıcaklığı nasıl ölçebileceğimiz. İşte burada termoelektrik olaydan yararlandık. Termoelektrik olayı kısaca açıklayalım: İki farklı metal telin birer uç-



Bu düzenek kullanılarak ferromanyetik bir madde olan nikelin Curie sıcaklığı 358 °C olarak ölçülmüştür.

ları birbirine dokundurulursa, serbest uçlar arasında bir potansiyel farkı ortaya çıktığı görülmektedir. Metallerin cinslerine bağlı olarak en çok milivolt (mV) mertebesinde olan bu potansiyele temas veya değme potansiyeli denir. Oluşan bu çifte de termoçift adı verilir. Bu olay, her iki metalin birim hacmindeki serbest elektron sayısının farklı olmasıyla açıklanabilir. Bir metaldeki elektron yoğunluğu sıcaklıkla değişeceği için temas potansiyeli de sıcaklığa bağlı olacaktır. Bu nedenle bir metal telin bir ucu ısıtılırsa iki uç arasında bir potansiyel farkı oluşması beklenir. Eğer bu teldeki potansiyel farkına termoçiftin elektromotor kuvveti (E) dersek; sıcaklıkla, bu potansiyelin değişimi

$E = \alpha.(\Delta T)$ ile açıklanabilir.

ΔT sıcaklık değişimi, α ise her termoçift için farklı bir katsayıdır. Birim ise mV/C dir. Yani 1 °C ile değişen potansiyel değeri. Termoçiftin iki ucundan biri ısıtılırsa ΔT değiştiğinde potansiyel farkı da değişmektedir."

Projenin düzeneğine gelince; Yavuz Ayvaz ve Aycan Sarı, düzeneklerinin son halinin ilk halinden oldukça farklı olduğunu söylüyorlar ve bu konuda şu açıklamalarda bulunuyorlar: "İç içe iki silindir geçirilmiş, arasına ise ısı yalıtımı amacıyla kaya yünü konulmuştur. Dıştaki silindirin çapı 20 cm dir. İçteki silindir ise önceki denemelerde alüminyumken, daha sonra yerine pişmiş topraktan bir silindir konmuştur. Bu silindirin etrafına da Ni-Cr direnç teli yerleştirilmiştir. Bu telden akım geçmeye başladığında tel ısınmaya başlamaktadır; aynen evde kullanılan elektrikli ısıtıcılardaki gibi. Bu telin oluşturacağı manyetik alanı ortadan kaldırmak için de, çift sarımlı tel kullanılmıştır. Düzeneğin üst kısmından geçirilmiş demir çubuğun dışta kalan kısmına bir bobin yerleştirilmiş ve bu bobin, önce 1200 sarımlı seçilmiştir. Daha sonra, daha kuvvetli bir manyetik alan yaratması için 500 sarımlı bir bobin kullanılmıştır. Demir çubuk bir üreteçe, üreteç de 6V luk bir lambaya bağlanmıştır. Curie sıcaklığı ölçülmek istenen madde de lambaya bağlanmıştır. Bobine akım verildiği taktirde, elektromıknatıs olan demir çubuk ferromanyetik maddeyi çekmekte, madde demir çubuğa yapışınca az önce anlatılan devre tamamlanmaktadır. Üreteç açıldığı taktirde devre tamamlanmış olduğu için lamba yanmaktadır".

Gençler deney aşamasını ise şöyle anlatıyorlar: "Düzeneği de hazırlamıştık ve artık deneye başlamaya kendimizi hazır hissediyorduk. Ni-Cr direnç teline akım verdik, Tel ısınmaya başladı. Dolayısıyla, ferromanyetik madde de ısınmaya başladı ve belirli bir sıcaklığa gelindiğinde, ferromanyetik madde paramanyetik oldu; artık elektromıknatıs tarafından çekilemeyeceği için madde düştü ve devre kesildi. Devre kesilince de lamba söndü. İşte lambanın söndüğü sıcaklık o maddenin Curie sıcaklığıydı. Bu sıcaklık ise, daha önce de söylediğimiz gibi termoçiftlerle ölçülür. Kullandığımız termoçift Cu-Constantan'dı ve bunun bir ucu maddenin bulunduğu yere, diğer ucu ise bir bardak buzlu suya yerleştirildi. Serbest uçlar ise dijital bir voltmetreye bağlandı (hassas ölçüm olduğu için digital kulanılır). Sıcaklık arttıkça dijital voltmetredeki değerler de artmaktaydı. Bu mV mertebesindeki değerlere karşılık gelen K (Kelvin) derecelerini gösteren tablolar sayesinde de sıcaklık tespit edildi.

Bu tablolar $E = \alpha . \Delta T$ formülü sayesinde çıkarılmıştı.

Ölçülen mV değeri, bize iki uç arasındaki sıcaklık farkını vermekteydi. Bize gerekli olan bir uç olduğu için diğer uç 0 °C (buzlu su) deki suya batırılmıştı. Böylelikle $\Delta T = T_2$ oldu.

Yapılan deneylerde nikel kullanıldı, Nikel'in Curie sıcaklığı 358 °C dir. Deneyler sonucunda tespit ettiğimiz sıcaklık da 358 °C dir.

Başka maddeler de kullanmak istedik, ama olmadı. Kobaltı düşündük, fakat Curie sıcaklığı çok yüksekti ayrıca bulmak da çok zordu. $BaTiO_3$'ü kristal halde elde edemediğimiz için, onu da kullanamadık. Godolonyum'u araştırdık onu da TÜBİTAK'ın sergisi sırasında Hacettepe Üniversitesi'nden buluyorduk ki, son anda temin edemedik. Zaten çok da geç kalmıştık".

Proje sonucu oluşturulan düzenekle 840 °C 'a kadar çıkılmış ve iç kısımdaki sıcaklık değeri 840 °C iken, dış yüzeyin sıcaklığı 150 °C olarak ölçülmüş. Fakat bu düzenekle bu kadar yüksek sıcaklığa çıkmanın bazı sakıncaları varmış. Bu konuda proje yürütücüleri Yavuz ve Aycan şu açıklamalarda bulunuyorlar: "Düzeneğimizin kullanışlı olmasına ve yüksek sıcaklıklara çıkabilmesine karşın deneyler sırasında bazı eksik yanları olduğu gözlenmişti.

Öncelikle elektromıknatısta demir kullanıldığı için, Curie sıcaklıkları demirin Curie sıcaklığının (770 °C) üstünde olan maddeler, örnek olarak kullanılamamaktadır. Eğer böyle bir madde kullanılırsa, demirin Curie sıcaklığı daha düşük olduğu için istenilen sıcaklığa gelinmeden demir paramanyetik faza geçecek ve ferromanyetik maddeyi çekemeyecektir. Bu nedenle yüksek Curie sıcaklıklarına sahip maddelerde sadece, Curie sıcaklığının belirli bir sıcaklığın üstünde olduğu söylenebilmektedir. Bu düzenek, demir çubuk yerine Curie sıcaklığı daha yüksek olan bir ferromanyetik madde kullanılarak geliştirilebilir.

Diğer taraftan, düzeneğin silindir şeklinde olması ısı dağılımının homojen olmasını sağlamaktadır. İstenilen sıcaklıklara kısa sürede çıkılmakta ve kullanış açısından pratiklik sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda 600 °C'ye kadar çıkması uygun görülen düzenek, Curie sıcaklıklarının ölçülmesinde hem kullanışlı hem de pratiktir.

Sonuç olarak Nikel'in Curie sıcaklığı doğru şekilde ölçülmüştür. Bu da diğer maddelerin Curie sıcaklıklarının bu düzenekle ölçülebileceğini göstermektedir. Ne varki, anlatılan eksikliklerden dolayı, ancak belirli maddelerin Curie sıcaklıkları ölçülebilmektedir. Bizim çalışmamızın, ileride yapılacak çalışmalar ve yöntemler için bir örnek teşkil edeceğine, araştırıcı ve genç bilim adamlarına yardımcı olacağına inanmaktayız."

Gençler çalışmalarını sürdürüyorlar ve şimdilerde Polonya'da düzenlenen "First Step to Nobel Prize 1996"ya hazırlanıyorlar. Tek istekleri ise projelerinin sergilenmeye değer görülmesi.

Deneyler Sırasında...

Proje arkadaşım Aycan'la, proje çalışmamız için gerekli olan fırını hazırladıktan sonra Arş. Gör. Remzi İkiz'in önerisiyle çıkabileceğimiz en yüksek sıcaklığı tesbit etmeye karar verdik. Remzi Bey, bir sorun çıkmaması için aşırıya kaçmamamızı da önermişti. Ölçüme başladık. Ben 20 sn'de bir Aycan'ın aldığı değerleri not ediyordum. Zaman geçiyordu. Bunu 30 sn, ardından 1 dk'da bire çıkardık. Artık fırın yaklaşık bir saattir ısınıyor, ısınıyordu. Elimizdeki tablolar ise ancak 400 °C'ye kadar ölçme imkanı veriyordu. - Ama o sıcaklığı geçeli hayli bir zaman geçmişti. "Biraz daha, birazcık daha" derken okula gitme zamanı geldi, fırının fişini çektik ve kapağını kaldırıp içine bakmadan onu öylece bırakıp oradan ayrıldık. Bir sonraki gelişimizde, fırının iç kısmına koyduğumuz alüminyum silindirden erlyen parçaların, tabanına akarak biriktiğini görüp şok olduk. Biz "Biraz daha" derken fırının sıcaklığı o kadar artmıştı ki, alüminyumun erime sıcaklığını bulmuştu. Silindirden geriye ise folyo halinde incecik bir silindir çeperi ve tabandaki toparlak alüminyum parçaları kalmıştı. Daha sonra silindiri metal yerine topraktan yapmayı düşündük ve gerçekleştirdik. Remzi Bey, bize sık sık "E. artık bunu eritemezsiniz" diyerek o günü hatırlatır. Bu anı, düzeneğimizin o gün için 800 °C'ye kadar çıkabileceği verisini elde etmemizi sağladı, bize.



Aycan Sarı 15 Ağustos 1979 tarihinde, Konya'nın Ereğli ilçesinde doğdu. İlkokulu Ereğli'de bitirdikten sonra, Ortaokulu 1990 yılında girdiği Konya-Ereğli Anadolu Lisesi'nde bitirdi. 1994 yılında Fen Lisesi sınavlarına girdi. Şu anda İzmir Fen Lisesi'nde okumakta. İleride elektrik-elektronik mühendisi olmak istiyor.



Yavuz Ayvaz 1979 yılında Uşak'ta doğdu. İlkokulu Uşak'ta Mehmetçik İlkokulu'nda okudu. Ortaokulu ise Uşak Anadolu Lisesi'nde okumaktayken Orta-3'üncü sınıfta Fen Liseleri sınavına katıldı. Sınav sonucunda kazandığı İzmir Fen Lisesi'nde öğrenimine 2. sınıf öğrencisi olarak halen devam ediyor.

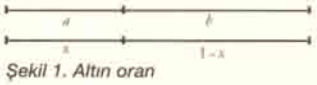
Düzeneğimizin iç kısmını erittikten sonra yeni bir şeyler aramaya başladık, evet bulmuştuk. Alüminyum yerine pişmiş toprak bir silindir kullanmaya karar verdik, bir başka deyişle çömlek. Çünkü çömlek sıcağa çok dayanıklıdır, tabii doğrudan ateşe tutmazsanız. Bu tür şeylerin nerede satıldığını üniversitedeki öğretmenimize sorduk. Bize şu şekilde tarif etti: "Karşıyaka'ya dönüyorsun ya oradan sonra düz gidin, ilerideki duraklarda inin, oralarda vardır." Sonra konuşma arasında bir Menemen lafı duyduk. İzmirliler bilirler. Ve yola koyulduk. Dediği yerde indik ve sağa, sola sormaya başladık. Soruyoruz ama kimse bilmiyor. En sonunda, dükkanlarının önüne oturmuş orta yaşlı iki beye sorduk. "Buralarda çömlek nerede satılır?" Cevap verdiler. "Buralarda yok ama , Menemen de yol üzerinde her yerde vardır" dedi. Ben ilerlemekte olduğumuz yönü gösterip, "bu taraftan değil mi?" dedim. Adam: "Evet, ama yürüyerek gidemezsiniz" dedi. Hemen cevap verdik: "Tabii canım biliyoruz yürüyerek gidilmeyeceğini" dedik ama bilmiyorduk. Nasıl gidileceğini sorduktan sonra da oradan uzaklaştık. Bir Menemen dolmuşuna bindik. Yolda giderken gözüme çarpan tabelada şöyle yazıyordu: "Menemen 11". Evet, sayın hocam Karşıyakayı geçip birkaç durak sonra inin dedi, ama Menemen'i anlamamıştık. Neyse sorunda Menemen'e vardık ve araştırmaya başladık. En sonunda istediğimiz tipte bir şeyler bulduk. Daha sonra satıcıya sıcağa dayanıklı mıdır, diye sorduk. Nerede kullanacağınızı bilmediği için şöyle cevap verdi. "Evet evet 100, 150 ye kadar dayanır". Umduğumuz sıcaklık değildi, elimiz boş okulumuza döndük. Ummadığımız bir yolculuk yapmıştık.

Nikel ile yaptığımız deneyler bittikten sonra, yeni maddeler araştırmaya başladık. İlk denemeyi LiTi (Lityum-Titanat) ile yaptık ama ne yazık ki ferromanyetik değildi. Daha sonra BaTiO3 (Baryum Titanat)'ı araştırdık; ama bulamadık. Üniversitenin Maden Bölümü'ndeki profesörlerden biri kendisinde baryum oksit (BaO) olduğunu, eğer kendisine titanyum oksit getirirsek bize baryum titanat eldesi yerebileceğini söyledi. Sonra da titanyum oksitin boya yapımında kullanıldığını ve DYO fabrikasından alabileceğimizi belirtti. Hemen kabul ettik. Proje yarışmasına çok az bir zaman kaldığı için DYO fabrikasının yerini bilmediğimiz halde yola koyulduk, hem de yürüyerek. "Sora, sora Bağdat bulunur" diye bir söz vardır. Biz de sora sora DYO'yu bulduk. Kapıdaki bekçi anlayışlı bir insandı, telefonda bizi birisiyle görüştürdü. O kişi Ege Üniversitesi Maden Mühendisliği'nden mezun olmuş ve arkadaşlarıyla bizim okulda top oynarmış. Bize, prensip gereği müdürle görüşmesi gerektiğini, aslında dışarıya bir damla bile vermediklerini ve beklememizi söyledi. 15 dakika sonra elinde bir torba dolusu titanyum oksitle gelmişti. Çok sevindik, teşekkür edip geri döndük. Okula döndüğümüzde çok yorulmuştuk. Ertesi gün hemen Maden Bölümü'ne gittik ve titanyum oksitimizi verdik. İki gün sonra baryum titanatımızı alabileceğimizi söylemişlerdi. İki gün sonra baryum titanatımızı aldık almasına, ama ne yazık ki baryum titanatın kristal halinde olması gerektiğini söylemeyi unutmuştuk. Bu sebepten bize toz halinde verdiler. Moralimiz çok bozulmuştu. O kadar da yorulmuştuk. Tek umudumuz preslenmesi sonucu bir şeyler olmasıydı. Ama preslenince de bir sonuç elde edemedik. Artık zamanımız da dolmuştu. Bir denemeden de elimiz boş dönmüştük. Artık sadece nikel ile yetinmeliydik.

Mozart'ın Altın Müziği

Altın oran, doğada oldukça sık gösterir kendini bizlere. Bazen bir deniz yıldızında ya da nautilusda denizin içine girer, bazen de bir çam kozalağında, bir ayçiçeğinde ya da bitki gövdelerindeki yaprak dallanmalarında karşımıza çıkar. Belki de bu doğallığı, ressamları, mimarları ve bestecileri etkilemiş ve sanatçıların eserlerinde de karşımıza çıkmıştır. Ve 'Sanat bilerek ya da belki bilmeyerek doğayı taklit ediyor' denilebilir.

Altın oranın ne olduğuna gelince: Bir doğru parçasını, birbirine eşit olmayan öyle iki doğru parçasına ayıralım ki, kısa parçanın uzunluğunun, geri kalan parçanın uzunluğuna oranı, uzun parçanın uzunluğunun tüm doğru parçasının uzunluğuna oranına eşit olsun.



Şekil 1. Altın oran

Kolaylık sağlamak için doğru parçasının uzunluğu 1 ile, kısa parçanın uzunluğu da x ile gösterirsek istenen oran

$$\varphi = \frac{x}{1-x} = \frac{1-x}{1}$$

olur. Bu eşitliği çözersek,

$$\varphi = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

buluruz ve bu oran (ya da bunun çarpmaya göre tersi: $\varphi^{-1} = (\sqrt{5}+1)/2$) altın kesit, altın sayı ya da kutsal oran olarak da anılan altın orandır.

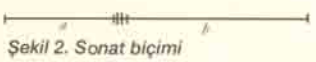
Biz bu yazıda tüm zamanların en büyük bestecilerinden W.A. Mozart'ın (1756-1791) piyano sonatlarıyla, altın oran arasındaki ilişkileri ele alacağız.



Mozart'ın müziğiyle biraz yakınlığı olan herkes, onun müziğindeki melodilerin yalnız zevk verici olmadığını, aynı zamanda kolaylıkla akılda kalabildiğini farketmiştir, çünkü bestecinin dehası, eserlerinde eşsiz biçimi ve dengesiyle de kendisini belli eder. Bir çoklarına göre Mozart'ın müziğinde çok mükemmel bir oran (H.Amiel), ve doğru şeyi, doğru zamanda ve doğru uzunlukta söylemenin yarattığı tat vardır (Eric Blom).

Mozart'ın matematiğe ilgi duyduğunu kızkardeşi anılarında anlatmıştır, öyle ki 14 yaşındayken Wolfgang kızkardeşinden, kendisine aritmetik tablolar ve aritmetik alıştırmaları göndermesini istemiştir (21 Nisan ve 19 Mayıs 1770 tarihli mektuplar). Mozart'ın *C majör Fantazi ve Füg*'ünü yazdığı nota sayfasının yanında, bir şans oyununda kazanma olasılığı ile ilgili yaptığı hesaplar da yer almaktadır.

Mozart, 18 yaşında piyano için ilk sonatını bestelemiştir. Mozart'ın piyano sonatlarının çoğunluğu üç bölümden oluşuyor ve Mozart'ın zamanında sonatın her bölümü iki kısıma ayrılıyordu. İlk kısımda müziksel tema belirtiliyor, ikinci kısımda ise tema geliştiriliyor ve tekrar başlangıçtaki gibi ortaya çıkıyordu. Kural olarak, çalışta, her kısım tekrarlanıyordu. Bu iki kısıma ayrılış, Mozart'ın eserlerinde bir ahenk yakalamıştı.



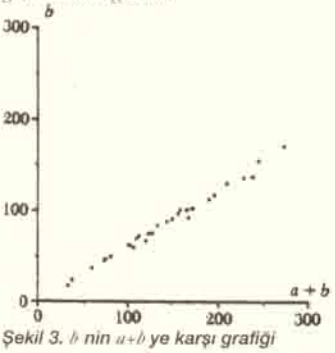
Şekil 2. Sonat biçimi

Tablo 1'de, Mozart'ın iki kısımlı sonat bölümlerinin uzunluklarına ilişkin bilgiler toplanmıştır. Bu tabloda a, giriş bölümünün uzunluğunu, b ise gelişme ve özet dediğimiz ikinci bölümün uzunluğunu belirtiyor.

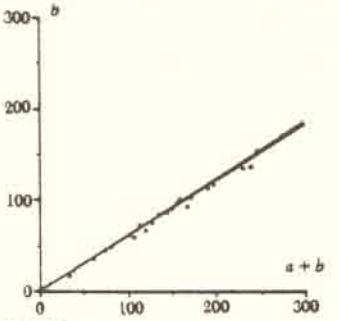
Birinci sütunda da eserin, Köchel sınıflandırmasına göre numarası yer alıyor. Birinci sonatın birinci bölümü (K.279, I) 100 birim uzunluktadır ve ikinci kısmın uzunluğu 62 birim olacak biçimde iki kısma ayrılır. Dikkat edilirse, 100φ sayısına en yakın tamsayı 62'dir. (Uzunluklar da aynı şekilde yuvarlanmış olarak tabloya yazılmıştır.) 100 ün altın orana en yakın biçimde iki doğal sayıya ayrıldığında, 62 ve 38 in elde edildiğini düşünürsek, K.279, I in altın orana göre mükemmel bir şekilde bölündüğünü söyleyebiliriz. Bu söylediklerimiz, bu sonatın ikinci bölümü (K.279, II) için de geçerlidir, yani 74 de, iki doğal sayıya, altın orana 28 ve 46 dan daha yakın olacak biçimde ayrılamaz. Ama Mozart, üçüncü bölümü tam anlamıyla altın orana uygun olarak bölmemiştir. En yakın bölmede b nin 102 değil, 98 olması gerekir.

Köchel	a	b	$a+b$
279, I	38	62	100
279, II	28	46	74
279, III	56	102	158
280, I	56	88	144
280, II	24	36	60
280, III	77	113	190
281, I	40	69	109
281, II	46	60	106
282, I	15	18	33
282, III	39	63	102
283, I	53	67	120
283, II	14	23	37
283, III	102	171	273
284, I	51	76	127
309, I	58	97	155
311, I	39	73	112
310, I	49	84	133
330, I	58	92	150
330, III	68	103	171
332, I	93	136	229
332, III	90	155	245
333, I	63	102	165
333, II	31	50	81
457, I	74	93	167
533, I	102	137	239
533, II	46	76	122
545, I	28	45	73
547a, I	78	118	196
570, I	79	130	209

Tablo 1



Şekil 3. b nin $a+b$ ye karşı grafiği



Şekil 4

Problem Seminerleri

Problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara ödüller verilecektir. Ödül kazanabilmek için, yazılı ve tam çözümler, ilgili problem seminerinin başlamasından önce postayla ya da elden Problem Seminer Grubu'na iletilmelidir.

Her seminerdeki dört problemden birincisi 1, ikincisi 2, üçüncüsü 3, dördüncüsü ise 5 puan değerindedir. Her doğru için ödül verileceği gibi, bir dönem boyunca yapılacak yedi problem seminerinde aldıkları toplam puana göre ilk üç sırayı elde eden katılımcılara, toplam puanları 30 un üstünde ise, ayrıca dönem ödülleri verilecektir.

Matematik Problem Seminerleri, 1996 Sonbahar Döneminde de Ankara'da "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221 Kavaklıdere" adresinde yapılmaya devam edilecektir.

Çözümlerin iletileceği mektup adresi şöyledir:
Tübitak Bilim Adamı Yetiştirme Grubu,
Matematik Problem Seminerleri
Atatürk Bulvarı, No. 221
06100 Kavaklıdere- Ankara

Problem Semineri 96/13

4 Aralık 1996, Çarşamba, Saat: 15.30-17.30

1. Bir dikdörtgenin çevrel çemberi üzerinde alınan bir P noktasından, dikdörtgenin kenarlarına paraleller çiziliyor. Bu doğrulardan biri, dikdörtgenin iki kenarını A ve B noktalarında kesiyor. Diğer doğru da, dikdörtgenin diğer kenarlarının uzantılarını C ve D de kesiyor. AC nin BD ye dik ve $AC \cap BD$ nin dikdörtgenin köşegenlerinden birinin üzerinde olduğunu kanıtlayınız.

2. Bir üçgenin iç teğet çemberinin merkezi, o üçgenin ağırlık merkezi ile yüksekliklerinin kesişim noktasını birleştiren doğru üzerindeyse, bu üçgenin ikizkenar olduğunu kanıtlayınız.

3. Bir çemberin AB kirişi üzerinde bir O noktası alınıyor ve O dan geçen CD ve EF kirişleri çiziliyor. CF ve ED kirişlerini AB yi kestiği noktalardan A ile O arasında kalanına G diğerine H diyelim. Buna göre

$$\frac{1}{|GO|} - \frac{1}{|OH|} = \frac{1}{|AO|} - \frac{1}{|OB|}$$

olduğunu kanıtlayınız.

4. Bir ΔABC üçgeni ve $\angle BAC' = \angle B'AC$, $\angle ABC' = \angle A'BC$, $\angle A'CB = \angle ACB'$ ve üçü birden üçgenin iç bölgesinde ya da üçü birden üçgenin dışında bulunacak biçimde, A', B', C' noktaları veriliyor. AA', BB', CC' doğrularının aynı bir noktadan geçtiğini gösteriniz.

Problem Semineri 96/14.

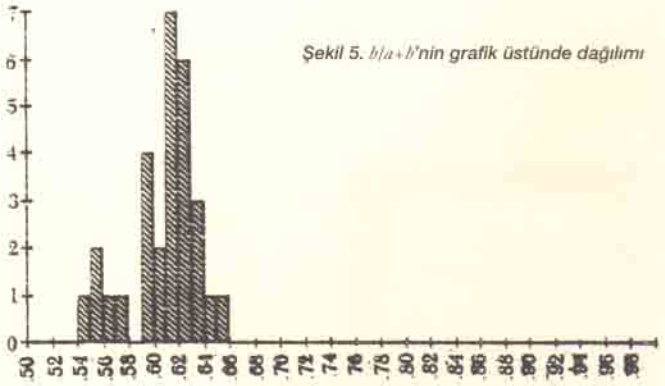
18 Aralık 1996, Çarşamba, Saat: 15.3017.30

1. İki asal sayının kuvvetleri ardışıksa, bu iki kuvvetin $2^3=8$ ve $3^2=9$ olması gerektiğini kanıtlayınız.

2. x ve y sıfırdan büyük tamsayılar, q ikiden büyük bir asal sayı ve $x^2-y^q=1$ ise 2 nin y yi, q nun da x i böldüğünü gösteriniz.

3. n üçten büyük bir tam sayı olmak üzere $x^2-y^n=1$ eşitliğinin pozitif tamsayılarda çözümü olmadığını kanıtlayınız.

4. p ve q tek asal sayılar, x ve y pozitif tamsayılar olmak üzere $x^p-y^q=\pm 1$ olsun. p nin y yi, q nun da x i böldüğünü kanıtlayınız.

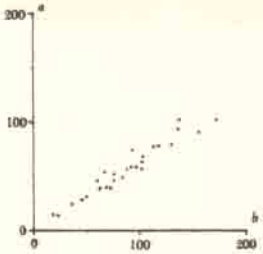


Şekil 5. $b/(a+b)$'nin grafik üstünde dağılımı

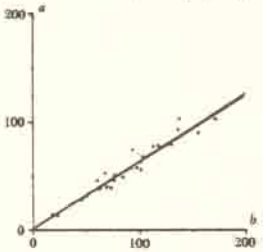
Bu verileri kullanarak, b nin $a+b$ ye karşılık grafiğini çizersek, noktaların neredeyse doğrusal olduğunu gözlemleriz.

Şimdi bu grafiğe, $y=\varphi x$ doğrusunu ve noktaların en yakın doğrusu olan $y=-0.003241+0.6091\,x$ doğrusunu ekleyelim (Şekil 4). Bu iki doğru arasındaki fark gerçekten de çok azdır. Doğal olarak, $y=\varphi x$, eğimi daha fazla olduğundan, biraz daha yukardadır. Son olarak $b/(a+b)$ oranının histogramının da (şekil 5), φ nin merkeziyetini gösterdiği açıktır.

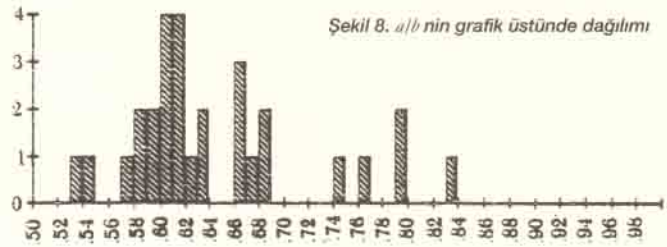
Görüldüğü gibi Mozart, piyano sonatlarının bölümlerini, uzunluklarını oranı altın orana oldukça yakın olan kısımlara ayırmıştır. Ama emin olmadan önce, Tablo 1 deki verileri bir de başka yönden inceleyelim. Bir bölme, altın oranla ayrılmışsa, hem a/b nin hem de $b/(a+b)$ nin φ ye yakın olması gerekir. Biraz önce $b/(a+b)$ oranını inceledik, şimdi de a/b oranını göz önüne alalım ve a nın b ye göre grafiğini çizelim (Şekil 6). Grafikten de görüleceği gibi noktalar yine bir doğruya yakın olacak biçimde dağılmışlardır ama bu yakınlık Şekil 3 teki kadar değildir. $y=\varphi x$ ve noktaların en yakın doğrusu olan $y=1.360+0.6260x$ doğrusunu çizersek (Şekil 7), bu iki doğrunun birbirine (Şekil 4 teki kadar olmasa da) oldukça yakın olduğunu görebiliriz. a/b oranının histogramı (şekil 8) ise,



Şekil 6. a nın b ye karşı grafiği



Şekil 7



Şekil 8. a/b nin grafik üstünde dağılımı

Çözmece

Bu ayın soruları

1. $(x+2)^n-x^n=3^n+5^n$ eşitliğini sağlayan tüm x ve n tamsayılarını bulunuz.

2. $f(x)$ ve $g(x)$, $f(x^2+x+1)=g(x)f(x)$ eşitliğini sağlayan sıfırdan farklı polinomlar olsun. $f(x)$ in çift dereceli olduğunu gösteriniz.

Geçen ayın çözümleri

1. a,b,c den herhangi biri sıfıra eşitken, eşitsizliğin doğruluğu açıkça görülür. Üçü de sıfırdan büyükse, OB kenarı a birim, OA kenarı b birim ve $\widehat{BOA}$ açısı 120 derece olan ΔOAB üçgenini düşünelim. $\hat{O}$ açısının açıortayı üzerinde $|OC|=c$ olacak biçimde C noktasını aldığımızda, kosinüs teoreminden

$$|BC|=\sqrt{a^2+c^2-ac}$$

$$|AC|=\sqrt{b^2+c^2-bc}$$

$$|AB|=\sqrt{a^2+b^2+ab}$$

olur. Şimdi, A, B, C noktaları için üçgen eşitsizliğini yazalım: $|AB|\le|BC|+|CA|$ dır ve bu da istenen eşitsizliktir.

2. m, n, k soruda verilen koşulları sağlamak üzere, m kız, n erkek içeren bir gruptan, k kişilik bir ekip kaç değişik biçimde seçilebilir? Ekibin i kişisi kız olsun dersek

$$\binom{m}{i}\binom{n}{k-i}$$

değişik şekilde seçilebilir. O zaman yapılabilecek tüm seçimlerin sayısı

$$\sum_{i=0}^{k}\binom{m}{i}\binom{n}{k-i}$$

toplamıdır. Aynı zamanda biz $m+n$ kişiden k kişinin

$$\binom{m+n}{k}$$

değişik biçimde seçilebileceğini biliyoruz. O zaman bu iki ifade birbirine eşittir ve soruda verilen eşitlik doğrudur.

Bu köşeyle ilgili her türlü öneri ve eleştirilerinizi lütfen bize yazın.

Mektup adresi
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi,
Matematik Dünyası Köşesi,
Atatürk Bulvarı, No. 221,
06100, Kavaklıdere, Ankara
e-posta: bms@fen.bilkent.edu.tr

Şekil 5 ten çok daha fazla dağınıklık göstermektedir ve bu histogramda φ nin merkeziyeti, Şekil 5 te olduğu kadar açık değildir.

Acaba $b/(a+b)$ oranı neden φ ye a/b den daha yakın? Bu, elimizdeki verilere özgü bir durum mu, yoksa her zaman geçerli mi? Yanıtı hemen verelim: $b/(a+b)$, φ ye a/b den her zaman daha yakındır.

Teorem. $0\le a\le b$ olmak üzere

$$\left|\frac{b}{a+b}-\varphi\right|\le\left|\frac{a}{b}-\varphi\right|$$

dir.

Kanıt. $x=a/b$ olsun. Şimdi, her $x\in[0,1]$ için

$$\left|\frac{1}{x+1}-\varphi\right|\le|x-\varphi|$$

olduğunu göstermemiz gereklidir. $f(x)=1/(x+1)$ olsun. Ortalama Değer Teoreminden, her $x\in[0,1]$ için x ile φ arasında öyle bir $\xi\in[0,1]$ vardır ki

$$|f(x)-f(\varphi)|=|f'(\xi)||x-\varphi|$$

dir.

$$f'(x)=-1/(x+1)^2,$$

her $x\in[0,1]$ için

$$\frac{1}{4}\le|f'(x)|\le 1$$

eşitsizliklerini sağlar. Basit bir hesaplamayla $f(\varphi)=\varphi$ olduğu görülebilir. Böylece, her $x\in[0,1]$ için

$$\left|\frac{1}{x+1}-\varphi\right|\le|x-\varphi|$$

dir ve eşitlik $x=\varphi$ olduğu durumda sağlanır. Bu teoremin bize söylediği başka bir şey de şudur: Fibonacci dizisine benzer her dizinin (a ve b nin ikisi birden sıfır değil ve $f_1=a$, $f_2=b$, $f_{n+2}=f_n+f_{n+1}$) ardışık iki teriminin birbirine oranı φ ye yakınsar.

Aytek Erdil
Bilkent Matematik Topluluğu

Kaynaklar
Putz, J. F., "The Golden Section and The Piano Sonatas of Mozart", *Mathematics Magazine*, October 1995
http://helios.augustana.edu/crossIhf/mozart/pics/

MATEMATİK DÜNYASI

1996 ABONE ÜCRETİ : 400.000 T.L. (YILDA 5 SAYI)

TEK SAYI ÜCRETİ : 100.000 T.L.

Abone ücretinin

Posta Çeki 215511

No'lu hesaba yatırılarak, dekontun bir örneğinin

MATEMATİK DÜNYASI

Matematik Bölümü

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

06531 Ankara

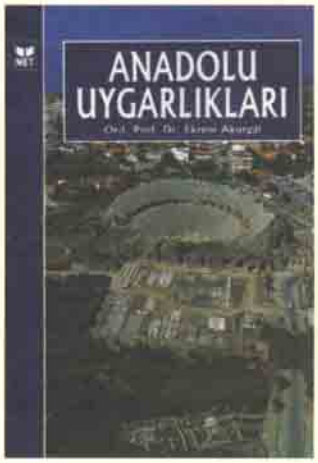
adresine yollanması gerekmektedir.

Eski sayılar bu adresten istenebilir

Tel: 0.312. 210 53 48 Fax: 0.312. 210 12 82

Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Ediz Evrenosoğlu



Anadolu Uygarlıkları

Ord. Prof. Dr. Ekrem Akurgal
Net Yayınları
İstanbul, 1995
690 Sayfa

Anadolu, insanlık tarihinin çeşitli dönemlerinde ön sırada yer almış ve birçok özgün uygarlığın beşiği olmuş. "Yarımadada gelişen Çayönü, Hacılar ve Çatalhöyük yerleşmeleri Yeni Taşçağı'nın (M.Ö. 8000-5500) dünyadaki en eski köy kültürlerinden üçü, bunlardan son anılanı, yani Çatalhöyük ise bu dönemin yeryüzündeki en parlak merkezi idi. Uzun bir duraklama devrinden (M.Ö. 5500-2500) sonra Anadolu yeniden büyük uygarlıklara sahne oldu. Yerli kavim Hattiler (M.Ö. 2500-2000) Mısır ve Mezopotamya'nın gerisinde olmakla birlikte çağlarının en önde gelen topluluklarından biri idiler... Hititler (M.Ö. 1600-1190) 14. yüzyılda o zamanın üçbüyük ve güçlü ülkesinden biri, 13. yüzyılda ise Mısır'la birlikte dünyanın iki süper devletinden biri idi...

Hellenler M.Ö. 8. Yüzyılda Mezopotamya'nın ikibin yıllık zengin bilgi hazinesini Anadolu'nun güneydoğusunda yaşayan Geç Hitit Beylikleri aracılığı ile tanıdılar... Anadolu'da Urartular (M.Ö. 860-580), Frigler (M.Ö. 750-300) ve Lykialılar (M.Ö. 700-300) o zamanki dünyanın en özgün uygarlıklarını geliştirdiler... Anadolu, doğa filozoflarının döneminde yani M.Ö. 600-545 arasında o zamanki dünyanın en önde gelen kültür merkezi idi...

Anadolu Perslerin işgali süresince (M.Ö. 545-333) önderlik durumunu yitirmiş ancak Hellenistik Dönem boyunca (M.Ö. 333-30) o zamanki dünyanın başlıca kültür merkezlerini barındırmıştır... Roma Çağı'nda da Anadolu (M.Ö. 30-M.S. 395) dünyanın en bayındır ülkelerinden biri idi. Bu dönemin Batı Anadolu kentleri hiçbir yönden Roma'dan geri kalmayan bir düzeye sahipti.

Bizans sanatı M.S. 4 ve 5. yüzyıllarda Hellen ve Roma kültürünün yeni bir yorumu olarak Anadolu'da doğmuş ve Konstantinopolis'de gelişmiştir... Selçuk Uygarlığı (1071-1299)... Avrupa dahil Ortaçağ dünyasının en ileri düzeydeki temsilcilerinden biri idi... Osmanlılar (1299-1923) yaşamı 600 yılı aşan güçlü bir imparatorluk kurmuşlar ve yüzyıllar boyunca Doğu Avrupa'ya ve Balkanlara egemen olmuşlardır." Anadolu'nun dünya tarihindeki yeri ve rolünün giriş bölümünde bu sözlerle özetlendiği kitapta, Anadolu'nun M.Ö. 2500-M.S. 395 tarihleri arasındaki uygarlıkları ayrıntılı bir biçimde ele alınmış, ayrıca tarihten önceki çağlar (M.Ö. 600, 000-2500) ile Bizans, Selçuk ve Osmanlı kültürleri de toplu bakış halinde sunulmuş. Arkeologlara, Eskiçağ tarihçilerine, sanat tarihçilerine, mimarlara ve Anadolu'nun geçmişine ilgi duyanlara yararlı olabilmek düşüncesi ile yazılan Anadolu Uygarlıkları'nda Hatti, Hitit, Harri, Geç Hitit, Urartu, Frig, Yunan Arkaik, Yunan Hellenistik Dönemlerinin bütünü ve Roma Döneminin bir bölümü yazarın kendi araştırmalarının sonuçları. Kitap, yazarın kırk yılı aşkın bir süre boyunca Avrupa'da ve Amerika'da yabancı dillerde yayınladığı eserlerin özünü oluşturuyor.



Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri

Nesime Acar, Semra Çapçı
MPM Yayınları
Ankara, 1996
101 Sayfa

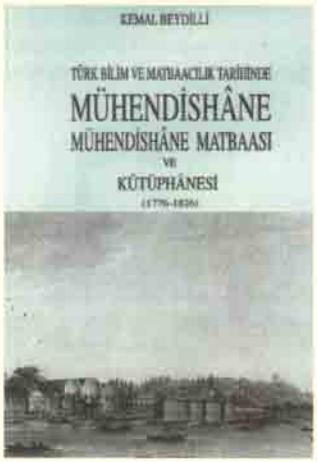
Yeni sistemler, birdenbire değil, kullanılmakta olan sistemlerin ihtiyaçlara cevap veremediği durumlarda ortaya çıkar. Giriş bölümünde, bugün tüm dünyada gözlenen değişimin bir anda ya da bir ülkede ortaya çıkmış bir olgu olmadığına değinirken, yaklaşık 70-80 yıllık bir zaman dilimi boyunca, endüstriyel gelişme için, bilinen klasik modellerin çalışamaz olduğu durumlarda ve değişik ülkelerde yapılan çalışmaların sonucunda köklü bir değişim sürecinin yaşandığı da belirtiliyor. Bu değişimin ve sonunda ortaya çıkan modelin anlaşılabilmesi için ilk olarak yeni modelin oluşum sürecinin incelenmesi gerekiyor. 500 büyük imalat sanayii işletmesini kapsayan bir anket çalışması sonunda hazırlanan kitap, girişin dışında dört bölümden oluşuyor. İlk bölüm, Üretim Yönetimi Kavramlarının Gelişim Süreci. Bu bölümde üretim yönetimi kavramlarının gelişim süreci incelenmiş ve bu sürece önemli katkıları olan bilim adamlarının çalışmaları özetlenmiş. Yeni Üretim Yönetimi Kavramlarının Ülkemizde Uygulama Düzeyi adlı ikinci bölüm, ülkemizdeki işletmelerin değişim sürecinin hangi aşamasında olduklarını belirlemek üzere yapılan araştırma çalışması ve bu çalışmanın sonuçlarıyla ilgili. Üçüncü bölüm, Diğer Ülkelerde TZÜ Uygulamaları olarak adlandırılmış. Bu bölümde yurt dışında yapılan araştırma çalışmaları, ülkemizde elde edilen sonuçlarla bir arada değerlendirilerek ele alınmış. Son bölüm, Uygulamayı Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri. Bu bölümde, yapılan araştırmaların sonuçları baz alınarak, ülkemizdeki işletmelerde uygulama aşamasında önemli bir role sahip başarı faktörleri ayrıntılı bir biçimde incelenmiş.

Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)

Kemal Beydilli
Eren Yayıncılık
İstanbul, 1995
552 Sayfa

Kemal Beydilli'nin "Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphânesi" adlı eseri uzun yıllar süren zorlu bir çalışmanın ürünü.

Kitap, Osmanlı İmparatorluğu döneminde III. Selim döneminin



Alla Turca'nın Sonu

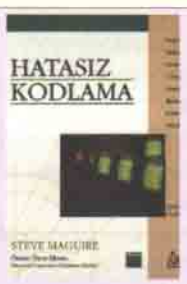
Necdet Uğur
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
122 sayfa



2000'li yılların dünya bilgi toplumuna dönüşürken, kendimizi onların arasında görmenin özlemini dile getiren Alla Turca'nın sonu, bir toplumsal özeleştiri ve özlemler kitabı.

Hatasız Kodlama

Steve Maguire
Çev: Ceyhan Temürcü
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1996
260 Sayfa



Microsoft'ta programcı ve sorun giderici olarak çalışmış olan Steve Maguire tarafından yazılan bu kitap, tipik programcı hatalarından kaynaklanan yazılım aksaklıkları üzerinde duruyor.

Adım Adım Windows 95'e Geçiş

Çev:Mehmet Yolcu
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1996
199 Sayfa



Kitap, iş dünyasında karşılaşılan türden örneklerin verildiği derslerle, Windows 3.1 ve Çalışma Grupları için Windows bilgilerini kullanarak Windows 95'e kısa ve etkili bir biçimde geçiş yapmaya yardımcı olmayı amaçlıyor.

Modernizm, Kapitalizm ve Azgelişmişlik

Fuat Ercan
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1996
299 Sayfa

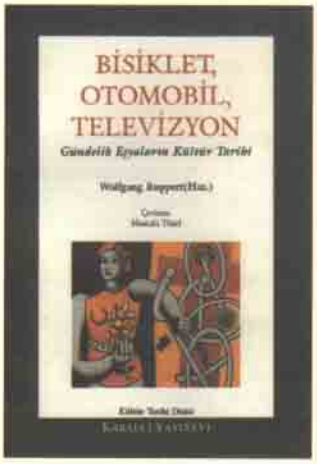


Kitapta gelişme sürecinde kapitalizm ve modernlik, evrimci teorinin tanımladığı "öteki" bağlamında ele alıp tartışılıyor. Ayrıca yazar gelişme yazınına eleştirel bir şekilde yaklaşıyor.

yenileşme hareketlerinin bir sonucu olarak açılan Mühendishâne-Berrî'nin kuruluş amacını, yerinin seçimindeki kıstasları, binasının yapım sürecini özgün belge ve dökümlerle anlatıyor.

Mühendishâne-Berrî askeri ağırlıklı bir okul. Ders programları, Avusturya Harp Akademisi ve Mühendislik Akademisinden etkilenilerek hazırlanmış. Yurt dışından gelen çok sayıda uzmanın görev aldığı okulda yabancı uzmanlarla, yerliler arasındaki ücret farkının bazı sızlanmalara yol açtığını görüyoruz. Mühendishâne Matbaası İmparatorluğun tek resmi matbaası olarak, Müteferrika matbaasının kapanmasından ve aradan uzun bir zaman geçtikten sonra 1797'de açılıyor. Matbaa, Mühendishâne'nin ayrılmaz bir parçası ve onu tamamlayan bir unsur olarak düşünülüyor. Matbaa, ders kitapları ve risâleler yanında okulun tercüme gereksinimine de cevap veriyor. Nizâm-ı Cedîd hareketini de önemli bir kurumu olan matbaa, 1808 Yeniçeri ayaklanmasında Nizâm-ı Cedîd karşıtı eylemlerin hedefi oluyor ve matbaa zarar görüyor. Bu bölümde aynı zamanda matbaada basılan bazı eserlerden örnekler sunuluyor. Mühendishane kütüphanesinde bulunan kitapların dökümlerinin ve içeriklerini tanıtıldığı bölümde ise çeşitli alanlardaki kitap ve risalelerin dökümleri bulunuyor.

"Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi" tüm ve kapsamlı bir tarih çalışması olarak bu alandaki bir boşluğu dolduruyor.



Bisiklet, Otomobil, Televizyon
Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi

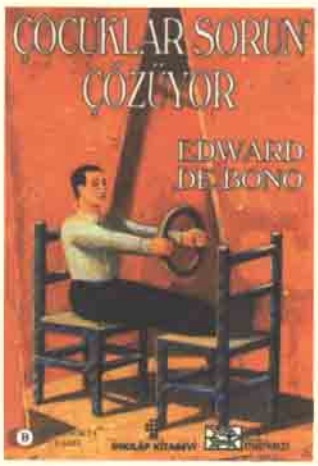
Hazırlayan: Wolfgang Ruppert
Çeviri: Mustafa Tüzel
Kabalcı Yayınevi
İstanbul, 1996
265 sayfa

İnsanın çevresindeki eşyalarla kurduğu ilişki ve işlevleri dışında onlara yüklediği anlamlar sürekli bir değişim halinde. Endüstri Devrimi ile birlikte üretim biçimlerindeki değişim ve teknolojik gelişim, insanın gündelik hayatında çok daha fazla eşya ile ilişki kurmasına yol açtı. Bu çok bileşenli hayat karşısında modern insanın yaşama biçimi ve alışkanlıkları da değişime uğradı. Tüketim toplumunun insanları gün geçtikçe daha çok eşyaya sahip olmak istiyor. Gündelik eşyaların artışının ve modern endüstri kültürü içindeki konumlarının bu çağa özgü bir hızda değiştiği günümüzde, insanlık her gün kullandığı çok bileşenli bir eşya trafiğiyle karşı karşıya.

Bisiklet, Otomobil, Televizyon Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi, işte tam da bu trafiğin aldığı ve alacağı farklı hayat biçimlerinin tartışıldığı bir derleme. Kitabı hazırlayan Wolfgang Ruppert, kullan-at toplumunda eşyaların tarihinin öyküsünün kısalmaya başladığını belirtiyor. Daha 1900'lerde bir nesneyi ömür boyu kullanmak çok doğal bir durumken, son yıllarda bu zaman ilişkisi bütünüyle değişiyor. Günümüzde göstergelerin devasa bir artışı söz konusu. W. Ruppert modern endüstri ürünü olan bisikletin, sadece teknik yararlığın değil, aynı ölçüde kültürel başarıların da bir ürünü olduğunu söylüyor. Tüm nesneler, endüstriyel üretim süreçlerinde yapılıyorlar ve tüketim dünyasının bir parçasını oluşturuyorlar. Zengin-yoksul hiyerarşisi içinde eşyaların tüketilmesi ve bunların kullanımı aynı zamanda toplumsal bir konumu da belli ediyor.

"Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi Üzerine" adlı çalışmasında David Sabean eşyaların, tarihinin belirli bir noktasında, kullanılan çalışma biçimlerine ve dönemin beğeni örneklerine göre üretildiğini açıklıyor. 1830'lu yıllarda kullanım nesnelerinin üretim sürecinde büyük ölçüde zanaat kültürünün geleneksel biçimleri ön planda iken bugün bu biçimleri tamamen değişikliğe uğramıştır. Toplumsal farklılıkları oluşturan etmenler artık yalnızca eşyalara sahip olma olanakları değil, kullanılan malzemenin niteliği, tasarım türü ve fiyatı bu belirlenimdeki en önemli unsurlar olarak karşımıza çıkıyor.

Eşyaların eskitilmesi sürecinde kodlamalar ve simgesel roller unutulur ve tüketicilerin beklentileri bir sonraki nesne kuşağına aktarılır. Nesnelerin tanımlarının unutuş üstüne kurulu olduğu bir çağda eşyaların hızla tüketimi reklam endüstrisinin gündelik hayattaki payını arttırır. "Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi" Bisiklet, Otomobil, Televizyon üzerinden bizleri keyifli bir yolculuğa çıkarıyor. Artık üstümüze üstümüze gelen yoğun eşya karmaşıklığı içinde tarihin, toplumun, zamanın içindeki biz "tüketiciler" için çok ilginç bir kaynak.



Çocuklar Sorun Çözüyor

Edward De Bono
Çeviri: Feryal Halatçı
İnkılap Kitapevi
İstanbul, 1995
227 Sayfa

Çocukların dünyayı algılama biçimleri her yetişkinin ilgisini çeker. Öğrenmeye ilk adımlarını atmakta olan ve dünya ile yeni tanışan çocuklara yöneltilen soruların niteliği her zaman çok önemlidir. İnsan düşüncesini daha üretken kılmanın yolu çocukları soru sormaya, çevrelerindeki kavramları sorgulamaya yönelten bir eğitimden geçer. "Çocuklar Sorun Çözüyor" böylesi düşünceden yola çıkılarak hazırlanmış ve her bölümü çocukların kıvrak zekâlarının ürünleri olan parlak "projelerle" dolu bir kitap. Yazarı Edward De Bono, çeşitli ülkelere eğitim programları sunan doktor ve eğitimci bir uzman.

Bu kitapta çocukların çeşitli sorunları nasıl, hangi yöntemlerle çözdükleri gösteriliyor. Sorunlar daha çok düşünmenin oldukça özel bir parçası olarak ele alınıyor. E. De Bono, sorun çözmenin hiçbir şekilde düşünme eyleminin tümü olmadığını söylüyor. Kitaptaki sorunların her biri belirli bir özelliğinden dolayı seçilmiş. Örneğin, kedi ve köpek problemi, psikoloji ve güdüleme içeren bir politik soru olarak ele alınmış. Bu problemde çocuklar, kedi ve köpeğin eğer kavga etmeyi bırakıp, işbirliği yaparlarsa istediklerine daha kolay erişebileceklerinin bilincinde olarak dikkati başka yöne çekme ve bir tarafın diğerine alışması gibi yöntemlere başvurup, bu çözümleri resmetmişler. Fil probleminde, bir filin tartımında ortaya çıkan boyut sorunu karşısında çocukların getirdiği öneriler gösteriliyor. Ev yapma probleminde ise, bir evin yapım sürecinin nasıl daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceğine dair çocukların görüşleri var. Eğlence makinesi probleminde, var olan eğlence araçlarını dönüştürerek çocukların kendilerine nasıl eğlence mekanları ürettikleri sergileniyor. Polis ve kötü adam problemi ise, ahlak yargılarını içeriyor. Bu bölümde bazı çocuklar kötü adamların arkasında balon patlatmak ya da ayak parmaklarını gıdıklamak gibi rahatsız durumlar oluşturarak sorunu çözerken, bazıları soruna çizgi roman ya da macera filmlerindeki gibi yaklaşıyor.

"Çocuklar Sorun Çözüyor" çocukları ve onların duygularını anlamak, nasıl düşündüklerini incelemek için çok keyifli bir kaynak. Edward De Bono, böyle bir incelemenin yetişkinlerin nasıl düşündüğünü anlamak için de çok iyi bir temel olmasını diliyor.

Doğayla Sözleşme



Michel Serres
Çeviri: Turhan Ilgaz
Yapı Kredi Yayınları
143 Sayfa, 1994

Kitapta, doğayla, kendimiz ve gezegenimiz için dürüstçe bir "sözleşme" imzalanabilir mi sorusu irdeleniyor. Michel Serres bu kitabıyla ilk kez Türk okurunun karşısına çıkıyor.

Dinozorların Sessiz Gecesi
(5. Kitap)



Holmar Von Ditfurth
Çeviri: Veysel Atayman
Alan Yayıncılık
İstanbul, 1996
223 Sayfa

Dizinin 5. kitabında H. Von Ditfurth İnsan ve onun evrendeki varoluşunun, insanın kendi kendisini anlamasının romanını her zamanki akıcı üslubuyla ele alıyor.

Likya Efsaneleri



Hasan Bargıcan
İnkılap Kitabevi
İstanbul
216 Sayfa

Yazar kitabında, yüzyıllar önce bu topraklarda Teke Yarımadası'nda ilk uygarlıklarını kuran Likyalılardan günümüzde yaşayan geleneklere dek gelen kültürü izlemeyi amaçlamış.

Yazmak Eylemi



Ferit Edgü
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
130 Sayfa

Ferit Edgü'den bir toplumsal siyasal olay üzerine 101 çeşitleme. Edgü, "üslup kişinin kendisidir" sözü doğruysa her üslubun da bir kişiyi yarattığının varsayılabileceğini ve yazmanın da bir eylem olduğunu söylüyor.

Gıdalarda Doğal Olarak Bulunan Toksik Bileşikler ve Antinutrientler

Gıda ürünleri adında elementlerin ve kimyasal bileşiklerin bir karışımıdır. Bazıları insan için zehirlenme kaynağı olabilen bu bileşiklerin düşük miktarlarda vücuda alınıyor olması tüketicileri akut zehirlenmelere karşı korumaktadır. Bu bileşiklerin az alınması, doğrudan içerdiği gıdanın az miktarlarda alınmasına bağlıdır. Toksik maddeler beslenme üzerine organizmanın normal fonksiyonlarını düzenleyen homostatik dengelerin değişimine etki eden etkenlerdir. Zehirlenmeye etki eden faktörler şu şekilde sıralanabilir; vücut ağırlığı, yaş, cinsiyet, genel sağlık durumu ve inhibitör maddelerin varlığı ve bunların potansiyelini kapsamaktadır. Diğer taraftan, antinutrient deyimi ise, bir gıdanın bazı besin öğelerinin yararlılığını azaltan bileşikler için kullanılmaktadır. Gıdalarda doğal olarak bulunan toksik maddeler Tablo 1'de verilmiştir.

Toksik Proteinler, Peptidler, Amidler ve Amino Asitler

Azotlu bileşikler yaşayan her hücrede mevcuttur. Gıdalarda en sık görülen doğal toksik maddeleri bu grupta yer almaktadır. Virüsün parçalayıcı enzimler, hemaglutininler, enzim inhibitörleri ve karaciğer üzerinde etkili birçok toksin (çoğuçu kanserojenikler) protein, peptit ya da amino asit bileşinindedirler.

Protein yapısındaki enzim inhibitörleri çok yaygın oluşları nedeniyle önem taşır. Bunların çoğu pankreatik enzimleri, tripsini ve kimotripsini etkilemektedir. Soya fasulyesi, kuru fasulye ve siyah bezelye gibi bazı baklagillerde ve ayrıca yumurta akı ve patateslerde de bulunmaktadır. Bunların çoğunun etki şekliyle tam olarak açıklamak zordur. Enzim substratları ile kuvvetli bir şekilde proteinlerin parçalanmasına karşı dayanıklı kompleksler oluşturmakta ve bunun sonucu olarak da tripsin ve kimotripsin aktivitesinin engellenmesine yol açmaktadır. Bundan dolayıdır ki, enzim inhibitörleri, pankreasın üretiği amilaz miktarını arttırmakta ve normalden üç kat daha fazla salgılanması sonucunu doğurmaktadır. Sonuçta pankreas büyümesi ortaya çıkmaktadır. Bu durum ise vücutta kükürt içeren amino asitlerin kaybının oluşmasına yol açmaktadır. Bu inhibitör maddeler ayrıca bağırsaktan aminlerin emilimini bloke etmektedir. Protein inhibitörleri ısıdan proseslerde ve ısıl işlemlerde tahrip olmakta veya soda çörünmektedir. Bu nedenle çoğu kez ciddi bir sorun oluşturmamaktadırlar. Bu inhibitörlerin birçoğu bitkinin belli kısımlarında, yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Örneğin buğdayın kabuk kısmında fazla miktarda bulunmaktadır. Ancak, buğdayın öğütülmesi sonucunda ayrılmış olmaktadırlar.

Tripsin inhibitörleri soya fasulyesinde çok yaygındır ve bu nedenle konu üzerinde oldukça fazla araştırma yapılmaktadır. Baklagillerde 30'dan fazla tripsin inhibitörü bulunduğu ileri sürülmektedir. Bu inhibitörler de suya oldukça dayanıklıdır.

Kapsasin, Capsicum biberlerinin acılığından sorumlu bir amiddir ve yüksek dozlarda alındığında toksik etkisi vardır. 1/1.000.000 konsantrasyonda bile cildi tahriş edicidir.

Normal beslenme durumlarında bazı önemli amino asit zehirlenmelerine nadiren rastlanmakta, ancak yüksek konsantrasyonlarda risk görülmektedir. Esansiyel amino asitlerden metyoninin yüksek dozlarda alındığında toksik etkisinin bulunabileceği bilinmektedir. Tirozin de benzer etkiye sahipdir ve farelere yüksek düzeylerde verildiğinde hepatik ve nörolojik kusurların her ikisinin birlikte meydana geldiği görülmektedir. Genç fare amino asidinin de yüksek dozlarda NAD sentezini engellediği bilinmektedir. Glutamik asidin bir tuzu olan monosodyum glutamatın yüksek dozlarda alınmasıyla hassas bireylerde boyun ve kolda uyuşukluk, kusma, çarpıntı ve nörolojik blok tarifleri gözlenmiştir. Gözler üzerinde L-glutamik asit izolatlarını özellikle ilişkilidir ve çoğu saf proteinlerde % 30 veya daha fazla glutamik asidin yüksek kalıntılarıyla ilgilidir. Yukarıdaki söz edilmeyen amino asitlerden alanin, zehirli etki gösterebilir. Bu amino asiti normal düzeyin 30 kat alındığında bile insanlar tarafından tolere edildiğinden dolayı intoksikasyon riski çok azdır. Bütün yenebilen baklagiller protein benzeri maddeler içermektedir. Bu maddeler değişik hayvan türlerinde allyurları sebebiyet edebilir. Genellikle bu maddeler hemoglutininler olarak adlandırılır. Aynı zamanda bunlara lektinler ya da fitohemaglutininler de denilmektedir. Bu bileşikler genellikle suyla deaktive olmakta ve önemli bir kısmı fermente olmaktadır. Yine baklagillerden proteaz inhibitörü olan visin ve konisin, soya fasulyesinden bir proteaz inhibitörü saponinler ve hemaglutinin izole edilmiştir.

Tablo 1. Doğal olarak mevcut olan gıda kaynaklı toksik maddelerin tasnifi

BİLEŞİK	TOKSİNİN SINIFLANDIRILMASI	TİPİK GIDA KAYNAKLARI
Alkaloidler (I)	Mikotoksin	Kültürleme bulgusu,mantarlar, yağlı tohumlar
Amigdalin	Siyanojenik glikozitler	Kayısı çekirdeği, şeftali çekirdeği
Avidin (ham)	Biyotinle çözünmeyen kompleks formlar	Çiğ yumurta akı
Kafeik Asit	Tanen parçalayıcıları	Kuşgözü otu
Kafein	Alkaloid, uyarıcı	Kahve, çay, kola cevizi
Kapsisin	Amid	Capsicum biberleri
Çörten	Çörtenler	Lahana, kale lahana çeşitli, soğan, fesleğen, kantarkuşu, şalgam, brokoli
Mistisin	Alkaloid, psikoaktif	Hindistan cevizi, küçük hindistan cevizi, havuç
Oksalik Asit	Kalsiyumdan yararlanmayı azaltan reaktanlar	Rabarberi
Fitik Asit	" "	Yulaf
Solanin	Glikoalkaloid, antikolinesteraz aktivitesi	Patates, domates, elma, patlıcan
Thiaminaz	Enzim, Thiamin (vitamin) antagonistidir	Çiğ balık
Tyramine	Damar aktif amines	Peynir, mud, ananas

Tiyosiyanatlar ve Kükürt İçeren Bileşikler

Guatrojenik bileşikler, tiroid hormonunun sentezini engelleyerek guatr oluşumuna neden olan bileşiklerdir. Gıda kaynaklı guatrojenler, sülfür ve birçok tiyosiyanatlar ya da buna benzer bileşiklerin varlığı ile tanınmaktadır. Bunlar, Cruciferae familyasındaki beş türlü evde bahçe, kale, soğan, turp, brokoli, karnıbahar, rutabaga, karnıyarık, şalgam) çok yaygın olarak bulunmaktadır. Guatrojenler insan gıdalarında doğal olarak bulunabilen toksik maddeler olarak kabul edilmektedirler ve etkilerinin normal sınırlar içerisindedir. Tiyosiyanatlar, tiroidin metabolizması üzerinde iyot için uygun pozisyondaki bağlanma yerleriyle etkili bir rekabete sahipdirler.

Kolza tohumu, hardal tohumu, haheş otu tohumu gibi Cruciferae familyasında yer alan bitkiler sadece hayvan beslenmesinde değil, insan beslenmesinde de potansiyel olarak değerli birer gıdanın kaynağıdırlar. Yağlı tohumların kullanımı ile sülfür içeren glikosidlerin (glucosinolate) yüksek düzeyde alımı sınırlıdır. Bu glikositlerin manullerde arzu edilmeyen bileşiklere parçalanması, insanlarda gelişmeyi önleyici ve gıdan oluşumunu bünlandırıcı etki yapmaktadır.

Önemli bir yağ bitkisi olan kolzanın toksik etkisi endüstride ısıtma, ekstraksiyon, enzim uygulaması gibi bazı yöntemlerle azaltılabilmektedir.

Oksalatlar, Fitatlar ve Diğer Bağlayıcılar

İnsan diyetlerinde çeltikler, oksalatlar ve fitatlar çok yaygın ve doğal olarak bulunmaktadırlar. Örneğin ıspanakta % 1 kadar oksalat vardır. Oksalik asit potasyum olarak ıspanakta, rhubarb ve pancar yapraklarında, çay, kahve ve mantarlarda bulunmaktadır ve kalsiyumun ana bağlayıcısıdır. Diyetlerde bulunan oksalik asidin bu etkisi iki şekilde olabilmektedir. İlk olarak diyetle beraber kalsiyumun oksalik asitle kuvvetli şekilde bağlanmış formudur ve böylece kalsiyum emilmesini güçleştirmektedir. İkinci olarak emilen oksalik asit böbrek glomerülüsünde kalsiyum ile suda erimeyen tuzlar oluşturmakta ve böylece böbrek taşı oluşmasına yanaşmaktadır.

Fitik asit veya fitik asidin tuzları 6 fosfat radikali içeren silikli bileşiklerdir. Yenebilir baklagillerde fitat-



latın fizyolojik önemi demir, bakır, kalsiyum, çinko ve bakır gibi iki ya da üç değerli metal iyonlarının vücut tarafından emilimini güçleştirerek, vücutta bulunması gerekli esansiyel makroelementlerin yetersizliğine yol açmalarından kaynaklanmaktadır. Metal iyonlarına bağlı fitatların karakteristik özellikleri fitaz enziminin hidrasyonu sonucu inositol fosfor gruplarının uzaklaştırılması ile kaybolmaktadır. Doğal fitaz aktivitesi bazı derece hayvanlarının sindirim sistemlerinde bulunmasına karşın aynı aktivitenin insanların sindirim sisteminde de bulunduğuna ilişkin yeterli bilgi yoktur.

Fitik asit gıda maddelerinde ve özellikle de tahıl ürünlerinde büyük oranlarda bulunmakla birlikte oksalik asit ve yaygın olarak görülen minerallerle kompleks yapmaktadır. Fitik asidin fosfordan yararlanmayı azalttığı kabul edilmektedir (Ancak fitik asidin yüksek miktarlarda alınması gerekir). Fitik asit aynı zamanda kalsiyum, bakır, çinko, demir ve manganla kompleks yapabilmekte ve böylece bunlardan yararlanmayı azaltmaktadır. Fitik asit miktarı mısır, buğday ve pirinç gibi danalı gıdalarda yaklaşık % 1, soya fasulyesi, fıstık, susam gibi soyulmuş ve yağı alınmış gıdalarda ise % 1,5 kadardır. Çinko, gıdalarla bulunan fitatlardan en önemli düzeyde etkilenen, nadir elementlerden birisidir. Magnezyum, kalsiyum, demir ve bazı nadir elementler de gıdalarda bulunan fitatlardan etkilenebilir. Fitatlar aynı zamanda fosfat varlığını da etkiler. Fitatlar, fitik asit fosfatları şeklinde bulunurlar; tahıllarda fosforun % 60-80'i bu formda bulunmaktadır.

Bunlardan başka, diyetlerde bulunan çeşitli (özellikle oksalik asit) yem miktarlarda alınma durumunda klasik tipte zehirlenmelere neden olabilmektedir. Komplikasyonlar arasında ağızda ve barsak yüzeylerinde yaparsa, böbrek kanaması, idrarların kan gelmesi ve çarpıntılar sayılabilir. Bazen de bunların dışında belirtiler gösterebilir. Bu komplikasyonlar hiç şüphesiz insanı öldürebilen fazla miktarlarda oksalik asidin alınması (5 gram) durumunda ortaya çıkabilmektedir. Ancak bu miktarlar oksalik asidin alınabilmesi için tüketicilerin 4 kg kadar ıspanağı tüketmeleri gerekmektedir ki, bu miktarlar çok fazladır ve normal olarak görülmemektedir.

Diyet fiber insan beslenmesi açısından çok önemlidir ve esas olarak gıda kaynaklı bir toksikant olarak düşünülmez. Diyet fiber miktarı gıdalarda çoğu kez az miktarlardadır. Ancak fazla miktarlarda alınan diyet fiberin çinko alınımı ve vitamin ve karbonhidrat kullanılabilirliğini azalttığı bilinmektedir. Gene, selüloz ve hemiselülozlar protein sindirimini inhibe etmektedir.

Gıdaların bozuk tadından sorumlu olan taneler proteinlerle birleşir ve sindirilemez hale getirir. Ayrıca B12 vitamini ile birleşerek sindirilebilirliğini azaltır. Gossipol, sinamik asit, benzoik asit gibi diğer bazı fenolik maddeler de protein ve minerallerin yararlılığını azaltır. Yumurta aknida bulunan avidin, B12 vitaminin, pek çok bitkisel kaynaklı gıdada bulunan lipoksigenaz enzimi A vitaminin ve gıda katkısı olarak kullanılan polifosfatlar bazı minerallerin yararlılığını azaltır.

Vasoaktif ve Psikoaktif Aminler ve Alkaloidler

Aminler; muz, domates, avokado, ananas, bakla ve çeşitli peynirlerde yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Bu aminler dopamine, tyramine, histamine, tryptomine, noradrenalin ve dihidroksifenil alanin içeren damar aktif maddelerdir.

Depresyonu önleyici ilaçlar olarak monoamin oksidaz inhibitörleri alan hastalar özellikle damar aktif aminlerin aşırı duyarlılık etkilerine maruz kalırlar. Bunlardan diyetsel aminler migrene sebep olan ajanlar dahil edilmektedir. Diğer doğal olarak oluşan alkoloidler ise uzun yıllardan bu yana sinirsel stimulantlar ve depresyona neden olan maddeler olarak kabul edilmektedir.

Kafein bir ksantin türevidir. Kahve tohumları, çay yaprakları ve kola yemişlerinde bulunan doğal uyarıcıların belki de en iyi bilinenidir. Kafein, zihni, kasları rahatlatmakta ve yorgunluğa azaltmaktadır. İçeceklerde bulunan kafein miktarı değişkendir. Günde 50 fincan kahvenin alınması durumunda kafeinin zehirlenme etkisi yarattığı bilinmektedir. Kafeinin idrardaki dozu 24 saat içerisinde alınmak kaydıyla 10 gram kadar kabul edilir. Bu miktar 150-200 fincan kahvede bulunabilmektedir. Zehirlenme belirtileri olarak uykusuzluk, kaslarda titreme, kalbi artışı, sinirlilik halleri, huzursuzluk sayılabilir.

Ağızdan alınan zehirleyici alkoloidler için genel sendrom olarak şunlar sayılabilir; depresyon belirtileri, mide ağrıları, heyecanla sıvanması, spazmlar, mide bulantısı ve koma hali. Discorine de bir alkaloiddir ve tatlı patateslerde görülen bir dormansy laktondur. Dioscorea familyasındaki bazı bitkilerde discorin tipi alkoloidler olduğu tespit edilmiştir.

Ergotizm, parazitik funguslarının tahıllar üzerinde geliştirdiği L-triptofan asidin en iki çeşit alkaloid türevini meydana getirerek zehirlenmeye sebep olması sonucu oluşan bir hastalıktır. *Claviceps purpurea* ile kontamine olmuş çavdar veya diğer tohumların tüketilmesiyle ortaya çıkan ve ölümle sonuçlanan zehirlenme esnasında mikrobiyel intoksikasyonlara örnek oluşturur, ancak zehirlenmede çavdar önemli rol oynadığından ve ilk önceleri Tanrı'nın funguslar kaynaklandığı bilinmediğinden bu zehirlenmenin etmeni de çavdar sanılmıştır. Küflü çavdarlardan elde edilen ekmeklerin tüketilmesi ile halsizlik, uyuşukluk, baş ağrısı, baş dönmesi, kusma, kol ve bacaklarda acılı kramplar ve solunum felci görülmektedir. Myristicin hindistan cevizi ve ceviz iriliğindeki küçük tip hindistan cevizinin her ikisinde de bulunmaktadır. İki tane rutin küçük hindistan cevizinin tüketilmesi ile alınacak miktarın çocuklar için öldürücü olabileceği bir psychoaktif ajandır. Bu zehirlenmenin belirtileri alkol zehirlenmesini andırmaktadır.

Gıdalarda bulunan önemli glikoalkoloidlerin toksikolojisi çok ilginçtir. Solanin; patates, domates, elma, patlıcan ve şeker pancarlarında bulunmaktadır. Solanin kolin esteraz inhibitörü gibi görev yapabilir ve toksik dozları 200 mg dolaylarında olabilir. Patateslerin 100 gramı 2-13 mg solanin içerir. Solanin patateslerin kabuğunda yüksek oranlarda bulunduğundan dolayı patatesin kabuklarının soyulması ile bu alkoloidin alınımı pratik olarak sınırlanmış olur. Solanin özellikle ışığa maruz kalma, aşırı sıcak depolanma, aşırı olgunlaşma gibi etkisinde kalarak yeşil renk kazanmış patateslerde, 100 gramda 50 miligram gibi tehlikeli bir düzeye kadar çıkabilir. Bu düzeyde solanin içeren patateslerin neden olduğu ölüm olayları görülmüştür. Normal çeşitlerde solanin miktarı, 100 g kuru maddede 20-40 mg düzeyindedir. Taze ağırlık üzerinden 100 gramda 20 miligramın altındaki değerlerin herhangi bir toksikasyona yol açtığı saptanmıştır.

Vitamin Zehirlenmesi

Vitamin zehirlenmesinin aşırı dozlarda vitamin alınmasıyla oluştuğu bilinmektedir. Çocuklar için vitamin A'nın 75.000-200.000 IU (25,5-68 mg) miktarı duyarlık yaratırken, erişkinlerde ise toksik doz miktarının 2-5 milyon IU (0,6-1,5 gram)'dir. Bu oran ancak normal olarak ağızla alınan gıdalara ilavaten verilirse sağlanabilir. Ancak bu neredeyse olanaksızdır. D vitaminasisin zehirlenme etkisinin klinik olarak gerçekleşmesi çok daha zordur. Vücut, derinin altında yüksek etkisiyle vitaminin aktif formuna sentezleyebilir. Tehlikeli dozların 1000-5000 IU/kg vücut ağırlığı (25-75 mg/kg vücut ağırlığı) oranlarda kaldığı görülür. Hem E hem de K vitaminin zehirlenme durumu rapor edilmiştir. Fakat normal şartlar altında bu vitaminlerden kaynaklanan zehirlenme oranları nadirdir.

Suda çözünen vitaminlerden sentetik asidin günlük mönde edilen alım değerinin üzerindeki miktarların kısa süre içerisinde alınması sonucu, aşkınlık, baş ağrısı, mide bulantısı görülmektedir. Yüksek oranlarda askorbik asidin (C vitamini) alınmasına vücut tolere edebilir. Ancak bu dozların sürekli olarak asidin atılımının artmasına neden olduğu, kaydedilmiştir. İdrarda ve kanda ürik asit, askorbik asidin yüksek oranlarda alınması sonucu olarak artar ve böylece böbrek ya da idrar torbasında taş oluşumu eğilimi artabilir. Diğer suda çözülen vitaminler çok geniş sınırlarda güvenilirliğe sahiptir ve pratik olarak bir problem yaratmazlar.

Esansiyel Mineraller ve Ağır Metaller

Gıdalarda doğal olarak bulunan esansiyel minerallerin vücutta zehirli toksisite kapsamı dışındadır. Molibden, bakır, selenyum gibi ağır metalleri çok yüksek düzeylerde içeren topraklarda yetişen bitkilerin tüketimi sonucu zehirlenme olması da çok düşük bir olasılık olmakla birlikte söz konusu olabilir.

İnsanlarda zehirlenmeye neden olan metaller; kurşun, civa, arsenik ve kadmiyum

Tablo 2. Bazı mikotoksinlerin uzun dönemde insan sağlığı üzerine etkileri

Mycotoxin	Duyarlı gıdalar	Uzun dönemde insan sağlığı üzerine etkiler
Aflatoksinler	Yerfıstığı, susamlı, mısır, yağlı tohumlar, hububat, süt ve süt ürünleri	Karaciğer kanseri
Sterigmatocystin	Buğday, yeşil kahve	Karaciğer kanseri
Zearalenone	Mısır, diğer hububat	Üremeye etkileri
Patulin	Elma suyu, şıralı	Kanserojen ?
Ochratoxin	Arpa, mısır	Böbrek hastalığı
Penicillic acid	Fasulyeler, mısır	Kanserojen ?
T-2 toksin	Mısır	Bağışıklık sistemi
İya da diğer		üzerine etkiler,
Trichothecene'ler)		deri kanseri

gibi ağır metallerdir. Fakat bu ağır metaller doğal oluşumdan ziyade kontaminasyon sonucu gıdalarda görülür. Özellikle endüstriyel yönden kirli sulardan sağlanan deniz ürünlerinin tüketilmesinin bu metallerden kaynaklanan zehirlenmelere neden olduğu belirtilmiştir.

Metil civa asetat insan için çok önemli toksik bir bileşiktir. Bu bileşiğin adında miktobiyal gelişim sonucu ortaya çıktığı belirtilmektedir. Kadmiyum ve kurşun çoğu zaman elden veya gıdaların işlem gördüğü kaplardan gıdalara bulaşmaktadır. Doğal olarak arseniğin yüksek düzeyleri balık ve bazı böceklerde tesbit edilmiştir. Bu sonun arsenik içeren arsobiyotiklerle tedavi edilen çiftlik hayvanlarının etlerine arseniğin bağlanmasından kaynaklanmaktadır.

Ağır metaller insan zehirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Çünkü vücuttan bunların dışarı atılması için çok zordur. Böylece vücutta sürekli düşük düzeylerde alınmalarla birikim sonucu toksik düzeylere ulaşabilir. Tedavi çoğu zaman başarısız olmaktadır.

Siyanojenik Glikozitler

Hemen hemen her bitkide az miktarda siyanojenik glikozitler bulunmaktadır. Siyanojenik glikozitler enzimlerle parçalanınca hidrosiyanik asit serbest kalmaktadır. Hidrosiyanik asidin toksik etkisi solunum enzimlerini inhibe etmesinden kaynaklanmaktadır. Vişne, kayısı, şeftali gibi sert çekirdekli meyvelerin çekirdekleri ve dışında bazı önemli düzeyde hidrosiyanik asit vardır. Acı bademlerin yenmesi sonucu çocuklarda zehirlenmelere rastlanmıştır.

Hidrosiyanik asit bitkilerde çoğu zaman kompleks glukozitler halinde (örneğin amigdalin) bulunmaktadır ve bu bileşiklerin sindirim sisteminde hidroliz olması sonucunda açığa çıkmaktadır.

Son zamanlarda kanser tedavisi için kayısı çekirdeğinde bulunan bir bileşiğin etkili olabileceği üzerinde durulmaktadır (Vitamin B17 veya Laetrile gibi). Amigdalinin kanser tedavisinde tıbbi amaçlarla kullanılabileceği kanıtlanmamıştır. Gerçekten, zehirlenme durumları ve hatta ölüm, kayısı çekirdeğinin bilinçsizce tüketilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Yaklaşık olarak 50 kadar kayısı çekirdeği amigdalin öldürücü dozunu ihtiva etmektedir.

Ülkemizde çok tanınmayan cassava bitkisi de toksik bir glikozit olan linamarini önemli düzeylerde içermektedir.

İnsan ve hayvanlarda görülen ciddi zehirlenme enfeksiyonları özellikle koyu renkli olmak üzere belli Lima fasulyesi varyetelerinin tüketimi ile yakından ilgilidir. İnsanlarda öldürücü gıda zehirlenmelerine yol açan Lima fasulyesi türleri insan diyetlerinde kullanılan beyaz lima fasulyesi türlerinden 15 kat daha fazla hidrosiyanik asit içermektedir. Lima fasulyelerinde toksisiteye neden olan madde linamarindir.

Nitratlar, Nitritler ve Nitrozaminler

Meyve ve özellikle sebzeler, gübreleme koşullarına bağlı olarak değişik miktarlarda nitrat içerirler. Nitratın sağlık açısından doğrudan bir sakıncası bulunmamaktadır. Nitrat kolay çürüyici bir madde olarak konserveciliğe önemlidir. Nitekim nitratça zengin gıdaların konservelerinde tenekedeki kalayın kısa sürede çözüldüğü görülür. Fakat nitratın esas önemi, nitritin ön maddesi olmasından kaynaklanmaktadır. Gerçekten, nitrat bağırsak florasındaki bazı mikroorganizmalar tarafından toksik bir madde olan nitrite çevrilmektedir. Nitrit, kanda methemoglobin oluşumuna neden olarak methemoglobinemi denen kanla ilgili bir hastalığa neden olmaktadır. Bu açıdan nitrat ve nitrit özellikle çocuk beslenmesinde çok önemlidir.



Nitrozaminler, asit pH da, nitritler ile ikincil aminlerin reaksiyonu sonucunda oluşmaktadır. Nitratlar, pancar, ıspanak, patlıcan, kereviz ve salatalarda oldukça yüksek dozlarda bulunur. Buna ilaveten nitrat ve nitritler bacon, ham ve diğer kürlenmiş etlerde, alır solüsyonlarında çoğu kez kullanılır. Kürlenmiş etlerde nitrat ve nitritler mikroorganizmaların (*Clostridium botilinum*) gelişmelerini kontrol altına almakta ve aynı zamanda rengi korumaktadırlar. Karsinojenik nitrozaminler gıdalarda özellikle kürlenmiş etlerde mevcut olabilir. Askorbik asit domuz etlerinin kürlenmesi işlemlerinde nitrozaminlerle birleşerek, karsinojenik N-nitroso bileşiklerinin oluşumunu engeller. Nitrozaminlerin pek çok sayıda hastalık üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Birçoğu spesifik hepatotoksinlerdir ve kemirgen deney hayvanlarında neoplazma meydana getirmektedirler. Nitritlerin bir diğer olumsuz etkisi de insan beslenmesinde önemli bir yeri olan demirin yararlılığını azaltmasıdır.

Mikotoksinler

Doğal gıda kontaminantı olarak bulunan ilk mikotoksinlerden olan aflatoksinlerin hayvanlarda kanserojen etkilerinin saptanmış olması, bu toksinlerin insanlar için de kanser etmeni olmalarını mümkün kılmaktadır. Dünyada karaciğer kanseri olguları en çok tropik bölgelerde görülmektedir. Bu bölgelerde gıdalarda aflatoksin kontaminasyonunun coğrafik dağılımı karaciğer kanseri coğrafi dağılımına uygunluk göstermektedir. Aflatoksine maruz kalan kişilerin beslenme durumlarıyla toksine cevap arasında bir ilişki kurulabilir. Çoğunlukla karaciğer kanseri, aflatoksinler ve protein yetersizliği aynı popülasyonlarda bulunmuştur.

Bundan başka methionin gibi bazı amino asitlerin aflatoksin B1 'in toksik etkilerine, özellikle de ürünün oluşumuna karşı korunma sağladığı bilinmektedir. Karaciğer kanserinin en çok tropik bölgelerde görülmesi nedeniyle güneş ışığının etkisinden şüphe edilmektedir. Deney hayvanlarında yürütülen denemelerde endojen olarak fotosentezlenebilen riboflavinin aflatoksinle kompleks yaparak kanserojenik etkisini inhibe ettiği saptanmıştır.

Akut aflatoksin zehirlenmelerine ait örnekler karaciğer kanserlerinin sık görüldüğü Uganda, Taiwan ve Hindistan'dan verilebilir. Hindistan'da karaciğer sirozlu çocuklarda yapılan denemeler sonucu annelerin dörtten sütlerinde aflatoksin B_1, bazılarında M_1 ve ayrıca çocukların idrarında aflatoksin B_1 bulunmuştur. Taiwan'da üç kişilik pirinçle beslenme sonucu ölüm olaylarına rastlanmıştır. Hastalığın belirtileri el ve ayaklarda ödem, karın ağrısı, kusma, karaciğer büyümesi şeklindedir. Yapılan analizlerde pirinçte 200 ppb düzeyinde aflatoksin bulunmuştur. Bazı mikotoksinlerin uzun dönemde insan sağlığı üzerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Uganda'da aflatoksin içerek cassava tüketimi sonucu oluşan aflatoksin zehirlenmelerine rastlanmıştır. Tailand'da Reye's sendromu salgın olarak görülmüş ve en çok çocukları etkilemiştir. Belirtiler kusma, kandaki glikoz seviyesinin anormal düşüşü, kasılma, koma ve çoğu kez ölüm şeklindedir. Bu olgularda otopsi sonucunda dokularda aflatoksin B_1 saptanmıştır. Birçok parazitik mantar *Fusarium, Phytophthora, Pythium, Helminthosporium, Pervonia, Rhizoctonia, Verticillium* toksik ürünleri üretmektedirler. Bunun-la beraber, *Aspergillus* ve *Penicillium* toksinleri insanlara karşı büyük tehlike potansiyeline sahiptirler. Polisiklik peptitler mantarlar tarafından üretilen tehlikeli toksik bileşiklerin içindedir. Mikotoksinler, ülkemiz pirinç ve çoğu amino asit kaynaklarından ibarettir. Islanditoksin pirinç ve diğer tahıllar üzerinde *Penicillium islandicum* tarafından üretilir. Islanditoksin klor içeren basiklik peptittir. Bu yapıda (6Aminodesmik asit, β fenil-β amino propionik asit, serin ve diklorsiprolin bulunmaktadır. Çeşitli zehirlenmeler türevleri *Penicillium* küflerince üretilir ve bunların toksikolojisi önemlidir. Bunların örnekleri skyrin, luteoskyrin ve islandskyrindir. Çeşitli mikotoksinler, alkoloidler, kantaridler, kumarin ve terpen türevlerini de içerir. Bazı mikotoksinler termostabil, bazıları ise termostabildir. Bunlardan termostabil olanlar tuzlu proseslerde ve pişirme işlemlerinde çok az azaltılabildiği için potansiyel zehirlilik açısından önemi daha büyüktür. Toksik metabolitler genellikle küf misellinin gıda içerisinde olışması durumunda üretilebilmektedir.

Aflatoksin, *Aspergillus flavus*'un birinci metabolitlerindendir ve *A. parasiticus, A. niger, A. nidulans Eidam, A.ruber, A. getis, A. versicolor, Penicillium puberculum, P. citrium, P. variable, P. frequentans* ve *Rhizopus*'un diğer türleri tarafından üretilir.

Aspergillus flavus, gıdaların birçoğunda örneğin soya fasulyesi, yer fıstığı, cassava, arpa, bezelye, kakao, Brezilya fıstığı, pecan, darı, mısır ve unda yaygın bir kontaminantır.

Aflatoksin terimi belirli bir bileşiği tanımlamaz. Farklı toksik komponentler, B_1 ve G_1, B_2 ve G_2 (B_1 ve G_1 in dihidro türevleri) M_1, M_2, P_1, GM_1 ve B_2 olarak isimlendirilmektedirler. Aflatoksin B_1 en önemlisidir. Bunu G_1, B_2 ve G_2 takip eder. Aflatoksinin üretimini etkileyen çevresel faktörler nemli ortam, sıcaklık, pH ve ışıktır.

Aflatoksin intoksikasyonuna aflatoksikozis denir. Karaciğer ve böbrek dokularında nekroz ve ödem karakteristik aflatoksikozis görülür ve deney hayvanlarında çok sık görülen belirtiler bağırsak kanamasına eşlik eder. Aflatoksinler kesin olarak karaciğer kanser maddeleri olarak görülürler. Aflatoksinlerin etki şeklinin muhtemelen DNA ve RNA sentezinden ve rastlı polimeraz enzimin inhibisyonu ve DNA ile etkileşimi şeklinde olabileceği düşünülmektedir.

Tahıllar, fıstıklık ürünleri ve yağlı tohumlar aflatoksin kontaminasyonuna dikkat edilecek riskli gıdalardır. İnsan karaciğer kanseri ve aflatoksin alınması arasındaki spesifik bağlantılar tam olarak kat olunmuştur ve muhtemelen minimal tehlikeler ticari olarak üretilmiş gıdalardan tesadüfen ortaya çıkmış olabilir.

Deniz Ürünleri Toksinleri

Balık ve kabuklu hayvan (Mollusca) türlerinin kızartmalarının toksik olabilecekleri konusunda her zaman kuşku duyulmuştur. Bununla birlikte çoğu balık zehirleri mikrobi-

volojik orijinli olarak ortaya çıktığı için doğal olarak oluşan zehirlerin bir kanıtına sık sık gerçeklere rastlanmamıştır. Mercan (*Maruena, Belena*)'in birkaç türünün özellikle Japonya'da toksik reaksiyonlara neden olduğu görülmüştür. Temsil toksik bileşiğin protein benzeri görünümünde olduğu, kanda hakim olarak bulunan bu bileşiğin, balığın etinde de görüldüğü bildirilmiştir.

Kirpi balığı toksini bu balığın birçok türünden izole edilmiştir. Bu toksinin kapalı formülü $C_{11}H_{17}N_3O_8$ olarak tanımlanmakla birlikte yapısı tam olarak saptanamamıştır.

Paralytik adı verilen kabuklu hayvan zehirlenmesine dünyanın birçok yerinde rastlanmıştır. Bunun mikrobiyolojik etiyolojiye sahip olduğu kabul edilmekte, daha doğrusu doğal toksisitenin ziyade bir kontaminasyon olduğu düşünülmektedir. Zehirlenmede paralitik etkiler, dudaklarda, dilde, kol ve bacaklarda bir karıncalanma hissi şeklinde semptomlarla kendini göstermektedir ve sonuçta mide bulantısı ve spazmlar gelişmektedir. Küçük balıkların karaciğerinde ve yağlı balıklarda Vitamin A bazen toksik düzeylerde birikebilmekte ve bu vitaminden kaynakların akut zehirlenme durumlarına Eskimolar'da ve Japonlar'da rastlanmaktadır.

Zehirli hayvan dokuları ile meydana gelen intoksikasyonlara balıklar, midye ve istiridye neden olabilir. *Diatom* ve *Dinoflagellats* gibi planktonlara beslenen midye ve istiridyeler beslenme sonucu sitokin kuvvetinde zehirli bir alkoloidi içeriklerinden zehirlenmeye neden olabilirler. Bu alkoloidin vücuda alınmasından 5-10 dakika veya 30 dakika sonra boyun ve bacaklarda dermatonörlük ve uyuşukluk, dudak titremesi ve sonunda solunum felci görülür. Aynı tür zehirlenmeye ABD'nin bazı bölgelerinde avlanan balıkların yenmesi sonucu da rastlanmaktadır.

Nejdet Velioğlu - Şerafettin Yanık
Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

Kaynaklar
Bullock, W.E. "Limacia Mushroom and Risk of Narcosis". *Food Technol.* October 1962: 106-111.
Bultman, J.D. *Significance of Resistance in Food Safety and Hygiene Enzymes*. J. Fd. Protect. 42(2): 1979: 93-98.
Bultman, J.D., Schwabe, L.L. and Pyle, K.S. *Evaluation and Control of Resistance in Food*. J. Fd. Protect. 42(8): 1979: 632-646.
Cannon, R.G., Gaines, M.A. and Lee, H. "Resistance of Yeasts to Nisin". *Food Technol.* 6 October 1979: 208.
Hoch, S.S. "Understanding Fumigants and Interpretation of Results". *Food Technol.* February 1966: 34-36.
Fox, J.B. *Natural Occurring Food Toxicants*. In *Encyclopedia of Food Science and Technology*. New York. 1981.
Hoja, J.A. Petrus. *In Genetic Resistance Food Interaction, Naturally Occurring and Related to Interest*. Chem. Fd. Chem. 6: 1982: 1-4.
Mahoney, A.W., Hendricks, D.G., Dallas, G.A., Rack, D.R. and Nichols, C.G., "Effect of Sodium Nitrite on the Bacteriostatic Activity of Sodium Lactate on Clostridium Botulinum Spores". *J. Food Sci.* 40: 1975: 230.
Rider, J.A. *Naturally Occurring Substances And the Indian Farmer*. In *Economic Botany*. Vol. 6. Fruit. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
Taylor, S.L. "An Overview of Interactions Between Foodborne Toxicants and Nutrients". *Food Technol.* October: 93-98, 1982.
Tucker, B.G., Taucher, C.H. and Hendricks, W.E. *Glucosinolates (Thio Glucosides) of Plant Food stuffs*. Lecture. J.F.D. Academic Press. New York. 1980.

Çevre Sorunları Niçin Var?

"Copernicus rağmen hâlâ evren Küçük dünyamızın çevresinden dönüyor. Darwin'e rağmen bizler, kalplerimizde, doğal evrimin birer parçası değiliz."

Ekonomik gelişmişlik ya da kültürel farklılıklar söz konusu olmaksızın, günümüzde hemen hemen dünya insanlarının ortak konularından birisini çevre sorunları oluşturmaktadır. Ormanların tahrip edilmesi, toprak erozyonu, su kaynaklarının yok olması, asit yağmurları, hava ve su kirliliği gibi konuların bir ya da birkaçının yerel olarak sorun teşkil etmediği bölgeler günümüzde ayrıcalıklı sayılmaktadır. Bunların ötesinde, ozon tabakasındaki tahribat, atmosferdeki karbondioksit miktarının artışıyla ilişkili olarak global ısı artışı ve bunların beraberinde getireceği problemler her dünya insanını, farkında olsun olmasın, kişisel olarak ilgilendirmektedir.

Durum böyle olunca, en azından akademik çevrelerce, çevre sorunlarının nedenlerinin irdelenmesi normal sayılmalıdır. Sosyolojik bir soyutlamayla, çevre sorunlarının nedeni ya aşırı nüfus artışı ya da aşırı tüketim ve buna bağlı faaliyetler olarak görülmektedir. Çevrenin tahrip edilmesi konusunda, bazıları dünyanın nüfusu hızla artan fakir bölgelerini suçlarken, diğerleri gelişmiş ülkelerin tüketime yönelik israfçı yaşam tarzlarının ekolojik sorunlar üzerinde daha büyük etkisi olduğuna inanmaktadır. Bir uzaftan tüp bebek, doğurganlık araştırmaları ve gibi üremeye yönelik çalışmaların durdurulması ve doğum kontrolü programlarını aktif olarak uygulayan fakir ülkelere gelişmiş ülkelerce yapılan her türlü yardımın kesilmesi önerilmektedir. Öte yandan, bu gibi önerilerin faşist düşüncenin ürünü olduğu öne sürülerek, çevre sorunlarının "üçüncü Dünyanın aşırı üremesinden çok, birinci dünyanın aşırı tüketmesi" ile ilgili olduğu savunulmaktadır. Geri kalmış ülkelerin aşırı üremesinin kolonyel sömürünün direkt etkisi olduğunu ve kolonileşme sürecinden dünyanın bir milyar fazla nüfusu sahip olduğunu iddia edenler de bulunmaktadır. Ayrıca, daha düşük nüfus seviyelerine sahip gibi görünmelerine rağmen, gelişmiş ülkelerin "ekolojik olarak aşırı nüfuslu" olduğu da belirtilmektedir. Amerika'daki yıllık 1.75 milyon nüfus artışı, gelişmekte olan ülkelerdeki 85 milyonluk artıştan daha fazla çevre tahribatına yol açmaktadır.

İddialar bir araya getirildiğinde dünya ekosisteminin, artan insan nüfusu ve bu artan nüfusun tüketimi yüzünden zarar gördüğünü söylemek mümkündür. Ekolojik dengelerin tehdit altına girmesi ve çevre kirliliği, artan sayıdaki insanların varlıklarını sürdürme çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Beslenme, barınma, ısınma, ulaşım, vs gibi faaliyetlerin sonucunda ekolojik dengelere müdahale edilmektedir. Yani, çevre sorunlarının ardında yatan, insan nüfusunun mevcudiyetine ilişkin faaliyetlerdir. (Subsistence Activities).

Bir adım daha ileriye giderek konunun tarihsel süreçteki kültürel kökenlerini görmek mümkündür. Batı'da çevreci hareketlerin doğuşuna denk düşen bir zamanda büyük yankılar uyandırmış olan ve günümüzde hâlâ geçerliliğini koruyan analizinde Amerikalı tarihçi Lynn White, çevre sorunlarının ardındaki sebeplerini tarihsel bir bakış açısıyla araştırmıştır. White'a göre, çevre sorunlarının ardında yatan ve nüfus artışı, aşırı tüketim gibi sorunları, sebep olmaktan çok sonuç olarak algılanmasını sağlayacak olan gizli bir neden vardır. Bir neden, bilim ve teknolojiye hakim olan ve sınırlarını Abrahamik dinlerin (tek tanrılı üç din) temel öğretisinden alan "Egemen Batılı Dünya Görüşü"dür. (Dominant Western World View)

White'a göre, diğer kültürlerden aldığı mirasla olmasına karşın modern bilim ve teknoloji bağrında bir biçimde Batı ürünüdür. Modern teknolojinin Batı'dan tüm dünyaya yayıldığı doğru olmadığı gibi, bütün dünyada kullanılan bilimsel metodoloji de Batı kökenlidir. Bilim ve teknoloji pozitivist söylemin iddia edeceğinin aksine değer yargısız değildir. Bilakis, kökleri Judeo-Hıristiyan teolojisine dayanan dünya görüşü doğrultusunda şekillenmiş tarihsel bir sürecin ürünüdür.

13. yüzyıldan itibaren, Leibnitz ve Newton'a kadar bilim "Tanrı'nın düşüncesini okuma" anlamından düşünce çabası" olarak formüle edilmiştir. "Tanrı" önermesi, ancak 18.yüzyılın sonlarında birçok bilim adamı için gerekli olmaktan çıkmıştır. Bu söz içerisinde bilim "doğal ilahiyat" ın bir uzantısı olarak şekillenmiştir. Teknoloji ise insanın "Tanrı'nın görüntüsünden" yaratılığı ve dünyaya doğanın efendisi olarak gönderildiği doğrusu doğrultusunda gelişmiş, doğaya boyun eğdirmek ve onu sömürmek amaçlarını gütmüştür. 19.yüzyılın ortalarına doğru bilim ve, adeta tanrısal bir mistisizmle, bilim ve teknolojinin birleşmesi gerçekleşmiştir. Geleneksel olarak aristokratik, ezoterik ve entellektüel içerikli bilim ile geleneksel olarak alt sınıf kökenli, empirik ve pratik olan teknolojinin birleşmesi, bir anlamda "beyin ile bileğin fonksiyonel birleşimi" olmuştur ve White'a göre kendinden kısa bir süre önce gerçekleşmiş olan "demokratik devrim" ile ilişkilidir.

Sonuç olarak şunu söylemek mümkündür ki, çevre sorunları zalimli bir demokratik kültürün ürünüdür. Bilimimizi, teknolojimizi, yaşam tarzımızı, tüketim davranışlarımızı ve de ekolojik sorunlarımızı yaratan, doğanın insana hizmet etmekten başka amacı olmadığını söyleyen ilahiyat kökenli



bir insan merkezcilik (anthropocentrism) ve hiç durmayan bir gelişme ve ilerlemeye olan inançtır (progress orientation). İliklerimize kadar işlemiş olan insan merkezci anlayışı değiştirerek kendimizi doğanın efendileri olarak görmekten vazgeçmediğimiz sürece ve ilerleme düşüncesini sorgulayıp ileriye bakmaktan vazgeçmedikçe gözlerimizi gördüğü çevirmediğimiz sürece, çevre sorunları hep var olacaktır. "Hep" in ne kadar süreceği ise çevre sorunlarına eğitim alıp almamamız ve çevre sorunlarına kapsamlı çözümler getirip getirmemizle yakından ilgilidir.

Çevre Sorunları Niçin Hemen Çözülemez?

Diğer canlıların tersine, insan çevresine biyolojik olarak değil teknolojik ve kültürel olarak uyum sağlar. Dahası, diğer canlıların tamamı çevrelerine uyum sağlarken, *Homo sapiens*, evrimi sırasında çevresine adapte olmaktan çok, çevresini kendisine adapte etmeyi öğrenmiştir. Ancak çağımızı damgasını vurmuş olan çevre sorunları *Homo sapiens*'in bu işte henüz usta laşmadığını göstermektedir.

Toplumsal evrim sırasında, toplum için varoluşsal önemi olan değerler ve kurumlar adapte edilir. Bu değerler ve kurumlar varolmaya başladıktan sonra toplumu oluşturan bireyleri şekillendirmeye, yani kendi aktörlerini yaratmaya başlarlar. Böylece, kendi varlıklarının sürmesini bir bakıma kendileri sağlarlar. Bu yüzden bir gerçek değer ve kurum fonksiyonlarını yerine getirdikten hatta toplum için zararlı hale geldikten sonra bile varlığını sürdürür. Bu durumun insan-merkezci değer ve ilerlemeci inanç için de geçerli olduğunu söylemeye gerek yoktur. Çevre Sosyolojisi'nin kurucuları sayabileceğimiz Amerikalı sosyolog William Catton ve Riley Dunlap tarafından öne sürülmüş olduğu gibi, endüstri devrimini takip eden, yıllara kadar sürmüş olan dört asırlık "Bolluk Çağı"nda, insan nüfusu sürekli bir teknolojik gelişme ve coğrafik yayılma içerisinde artmıştır. Doğayı kaya mücadelenin ve ilerleme düşüncesinin adeptir olduğu bu dönemin aksine, günümüzde ilerlemeci ve insan-merkezci yaklaşımlar maladaptiftir. Yani, gün be gün insanlığa zarar verecek ancak yakında anlatılan sebeple hiçbir varlığını sürdüren bir değer sistemi doğrultusunda yaşamakta olduğumuz söylemek mümkündür.

Konuya sosyal psikoloji ile yaklaşıldığında da bir toplumun kurumsal yapısının ya da yerleşik değer sisteminin değişmesinin ne denli zor olduğu görülür. Zira, değişimin genelde kaos getirebileceğine inanılır. Bu yüzden de gerek kurumsal çarkların gerek de insan topluluklarının radikal değişimlerin karşısında durduğu görülecektir. Dolayısıyla doğa-merkezci ve çevreci değerlerin birden bire yayılarak ilerlemeci ve insan-merkezci paradigmayı değiştirdiği kökten bir toplumsal değişimin mümkün olmadığı görülmektedir. Sosyal dilemmalarla (ikilem) ilgili matematiksel teori de değişimin mutluluğu konusunda benzer bir kararsızlığı ön görmektedir. "Sosyal dilemma" bir grup insanın merkezi bir otoritenin yokluğunda ortak bir çıkar için çalıştığı durumdur. Böyle durumlar 1940'larda matematikçi John Neumann ve ekonomist Oskar Morgenstern tarafından ortaya konan "Oyun Teorisi" de incelenmektedir.

Oyun teorisinin, "Mahkûm Dilemması" (Prisoner's Dilemma) adıyla bilinen en ünlü bölümü, toplumsal işbirliği gerektiren olayların iç dinamiklerini anlamamıza ışık tutan basit ama dahiyane bir formülasyondur. Ayrı ayrı odalara alınan iki mahkûma, birlikte işledikleri bir suçu itiraf etmeleri yanısı verilir. Suçu ikisi de itiraf etmezse, yani birbirleriyle işbirliği yaparlarsa, kısa bir süre hapiste kalacaklardır. Suçu birisi itiraf ederek arkadaşını suçlar diğeri sessiz kalırsa, sessiz kalarak arkadaşını koruyan uzun süre hapiste kalacak, itiraf edip arkadaşını suçlayan serbest kalacaktır. Suçu ikisi de itiraf eder ve birbirlerini suçlarlarsa ikisi de orta uzunlukta bir süre hapiste kalacaklardır. Olayı mahkûmlardan birinin gözünden ele alalım: "Diğeri susarsa benim konuşmam gerekir. Çünkü serbest kalmak kısa süre de olsa hapis yatmaktan iyidir. Diğeri konuşursa da benim konuşmam gerekir. Çünkü susarsam uzun süre hapis yatarım o serbest kalır, ama ben de konuşursam ikimiz de orta süreli hapis yatarız. Dolayısıyla mutlaka konuşmalıyım." Diğer mahkûmun olayı değerlendirmesi de tabii ki aynı olacaktır ve eğer ikisi de sessiz kalsaydı kısa süre hapiste kalıp kurtulacakken, olay iki mahkûmun da konuşması ve orta süreli hapis yatmalarıyla sonuçlanacaktır. Yani kişisel olarak en mantıklı olan davranışların toplamı, grubun tamamı için kötü sonuç verecektir.

Kişisel rasyonalitenin kollektif mallar üzerindeki etkisi ilk kez Garett Hardin tarafından "Ortak Malların Trajedisi" başlığıyla tartışılmıştır. Mülkiyet hakkının belirsiz olduğu kaynakların kullanımı konusunda "rasyonel" davranışın kişisel faydayı olabildiğince arttırmak, kaynakların tahrip edilmesine ya da yokolmasına yol açar. Bir kurum ya da sosyal bir norm gibi merkezi bir otoritenin yokluğunda ulaşılacak sonuç toplumsal olarak kötü bir sonuçtur. Çevre kirliliği bunun en başta gelen örneklerindendir. Hepimiz kışın daha az ısınırsak hepimiz daha temiz hava soluruz. Bunu bir tek ben yaparsam hem üşürüm, hem de kirli hava soluruz. Bunu herkes yaparken ben yapmazsam, hem ısınırım hem de temiz hava soluru. Bu durumda yaptırımı olan bir otorite bulunmadığı takdirde bireyler kişisel çıkarları doğrultusunda "rasyonel" davranışlar sergileyeceklerdir ve böylece temiz hava solumak bir hayal olarak kalacaktır. Kirli hava solumak, bir anlamda, toplumsal olarak seçtiğimiz "rasyonel" bir kaderdir.

Ne yazık ki, sosyal dilemmalarla ilgili matematiksel teoriler bu duruma değiştirmekte iyimser tahminler yapmamıza engel olmaktadır. Bilgisayar deneylerin kendiliğinden oluşan davranış değişikliklerinin son derece nadir olduğunu göstermektedir. Öte yandan, davranış değişiklikleri başladığında bu değişikliklerin toplumun geneline yayılması kısa sürmektedir. Eğer davranış değişikliklerine yol açabilecek dış etkenler olursa, durum daha iyimser hale gelebilmektedir. Küçük bir grubun uzun süre sırasıyla toplum yararına olan davranış farklılıkları göstermesi, genel davranışı aksi duruma göre daha çabuk değiştirebilmektedir. Bu duruma örnek olarak, 10 yıl önce öyle olmamasına rağmen, Avrupa ve Amerika'da geri kazandırma (recycling) gibi çevreci davranışların toplumun geneline yayılmış olması verilebilir. Çevreci grupların uzun süre ısrarla ve öz veriyle toplumun yararına olan davranışları sürdürmüş olmaları genel davranışın değişmesine yol açmıştır.

Değişik açılardan aynı konuya baktığımızda, çevre sorunlarının niye hemen çözülemeyeceğini görüyoruz. Toplumsal işbirliğinin ortaya çıkması, otoriter yapılanmalar veya bağlayıcı toplumsal normlar olmadığı takdirde fevkalade zordur. Ancak gerekli koşullar oluştuğunda bu işbirliği birdenbire ortaya çıkabilmekte ve toplumun geneline yayılabilmektedir. Değişim kolay değildir. Statüko inançtır. Ancak değişim ortaya çıktığında değişimin yol açtığı sonuç statüko olmaktadır. Hepimizin geleceğini çok yakından ilgilendiren çevre konusundaki olası yeni statükonuzun kollektif geleceğimize daha iyimser bakabilmemiz sağlayacak olan çevreci değerler sisteminin benimsenmesi için ise beklemekten başka yapabileceğimiz şeyler olduğu kuşkusuzdur. Herşeye rağmen, inat ve özveriyle toplumun yararına davranışları sürdürten inançlı azınlığa katılmak gibi...

Oğuz Ezdar
Bağımsız Çevre Danışmanı, Çevre Bilimleri Kooperatifi, İstanbul

Garrett, W.R. (Hardin, R.J., "A New Ecological Paradigm for Post-Exploitation Psychology," *American Behavioral Scientist*, 27/1 (1983): 37-62.
Glance, N.S. and Huberman, B.A., "The Dynamics of Social Dilemmas," *Scientific American*, 264/3, March 1994.
Hardin, G., "The Tragedy of the Commons," *Science*, 162 (1968): 1243-1248.
Hanna, S., "Population Growth, Environmental Institutions, and Policy Directions," *Population and Environment*, 15/4, (1994): 263-278.
Maier, L. L., "The Rational Basis of Ecological Crisis," *Science*, 151 (1966): 1243-1249.



Yanan, Ormanlarımız

Yirminci yüzyılın eşiğindeyiz, fakat daha hâlâ insanoğlunun düşüncesizlikleri ormanların yanıp kül olmasına yol açıyor. Gökyüzünde kapkara dumanlar yükseliyor ve alevler içerisinde ormanlarımız yok oluyor.

Bir hafta sonu, şehrin bocaltıcı ortamından uzaklaşıp uzanmışsınız o uçsuz bucaksız doğaya; kuşların civıltıları, böceklerin vınıltıları ve yaptak hışırtıları. Gözlerinizi açıyorsunuz ve tertemiz, masmavi bir gökyüzü ve yeşille kucaklaşıyorsunuz. Bunları hayal etmek bile insanı rahatlatıyor. Ancak bunların kıymetini bilmeyen "insan, kendi sonunu hazırlayacaktır", diyor bilim adamları.

Ozon tabakasında oluşan aşınmalar, teknolojinin gelişmesi ve insanoğlunun hep daha fazlasını arzulaması ve düşüncesizce doğaya hasar etmesi... Ülkemizde maalesef bütün çabalara rağmen yine fabrika artıklarını akarsularımızı kirletmekte, denizlerimiz sorumsuzca zehirli atık yuvalarına dönüşmekte, ağaçlarımız, yeşilimiz yangına kurban gitmektedir.

Özellikle yaz aylarında, hemen hemen her yıl gazetelerde mutlaka bir yangın haberine rastlıyoruz. Neden orman yangınlarına engel olamıyoruz? Kasıtlı girişimleri bir yana bırakırsak, yanan ormanlarımızın çoğunda insanın hatalı davranışları sorumlu durumdadır. Yetkililer, çeşitli yollarla, basın ve diğer iletişim araçlarının yardımıyla bu konuda insanlara ulaşarak onları bilgilendirmeye çalışıyorlar.

İnsanın, gerek direkt olarak bilinçsiz davranışları, gerekse kazara neden olduğu kötü sonuçlar, ormanlara zarar veren önemli bir etken. Yapılan bir araştırmaya göre, 1942-1946 yılları arasında Amerika'da meydana gelen yangınlarda, insanın katkısı yüzde seksen beş oranında. Bu yangınların çoğunun nedeni ise insanın dikkatsizliği. Ülkemizde de, orman yangınlarının oluşmasında dikkatsizlik faktörü büyük rol oynuyor). Bu durumda, insanın bu tür davranışlara engel olabilmesi için eğitilmesi ve bireylerin ormanların korunması hakkında daha duyarlı hale getirilmesi en sonuçlanmıştır. Bu yöntem ormanları koruma aktivitesinin gelişmesi açısından çok önemli bir bakış açısıdır.

Yangınları bir yana bırakırsak, genel olarak insanın düşüncesizce ve bilgisizce davranışları, doğal hayatın korunabilmesi açısından büyük bir tehlike teşkil ediyor. Şöyle bir değerlendirirsek: Çiftçilerimiz ormanlarda hayvanlarını sorumsuzca otlatmakta, tarlalarındaki gereksiz otlardan kurtulabilmek için ateşler yakmakta... Bunların yanında, çeşitli bitki zararlıları (zararlı böcekler ve bazı mantar türleri) yabancı ülkelerden ithal edilen çeşitli bitki türleri yoluyla, ülkeye kolayca sokuluyor ve sonuçta ormanlarınız zarar görüyor. Bu tür olayların kontrol altına alınması ancak devletin yetkili kuruluşlarının çabalarıyla, bütünüyle kanunlar getirerek ve katı kurallar benimseyerek gerçekleşebilir.

Her ne nedenle olursa olsun, ormanlarımızın bu tip tahribatlardan korunması gerekiyor. Bu bağlamda, öncelikle orman alanlarını belirleyen sınırlar oluşturulmalı ve buralarda faaliyet gösterecek orman görevlileri belirlenmelidir. Ayrıca, oluşturulacak gönüllü grupların planlı ve programlı denetimleri de hiç kuşkusuz bu koruma programının işleyişini hızlandıracaktır. Gerektiği durumlarda ise güvenlik güçlerimizden de faydalanabiliriz. Ancak, bu koruma amaçlı faaliyetler, pek tabii ki orman alanları çevresinde bulunan bireylerin eğitimiyle de perçinlenecektir.

İnsanlarımızı bilgilendirerek, eğiterek, planlı ve programlı bir şekilde Yeşil alanları koruma altına alabiliriz. Bu girişimler, hem insan için daha yeşil ve düzenli bir çevreye, hem de o alandaki biyolojik dengeyi koruyarak daha sağlıklı bir doğa ve doğal hayata dönüşebilir; pek tabii ki yaşadığı ortamı duyarlı ve düşünceli bireyler tarafından.

Kimileri hep otobüs kuyruklarında bekler ve bekler..., kimileri de şehrin o bunaltıcı havasını solur ve sular... Ama öyleleri vardır ki kentten özgürce doğaya bırakıp kollarını açar engin göklere ve derin bir nefes alır; ve yeşili kucaklar.

Sobeyacak biraz hava, mis kokulu ve tertemiz bir çevre için yeşili koruyalım.

Adil Mercanlıoğlu
ODTÜ Bitkiler Bölümü, Ankara

Murat Maga

Yeni İnternet Protokolü

TCP/IP'yi 1980'lerin başında geliştirenlerin en ileri görüşlüsü bile İnternet'in bugün yaşadığı büyüklük sorununu tahmin etmemiştir. 1987 yılı tahminlerinde, ancak çok uzak bir süre sonra 100 000 ağın aynı anda adreslenmesi gerekeceği varsayılıyordu. 1996 Mart'ında ise bu değere ulaşıldı. Şu andaki tahminlerse, pek uzak olmayan bir gelecekte milyonlarca ağın adreslenmesi gerekeceğini gösteriyor. Aslında hali hazırdaki 32-bitlik IPv4 standartı 16,7 milyon ağ üzerindeki 4 milyar bilgisayarı adresleyebilecek durumda olmasına rağmen, bu adreslerin verimsiz olarak dağıtılmış olması nedeniyle çok çok daha az adresleme yapılabiliyor. Dahası A, B ve C olarak sınıflandırılıp dağıtılması teorik ağ sayısının iyice azaltıyor. 1990 yılında yapılan bir tahmin, B sınıfı (16384 ağ ve her bir ağda 65536 bilgisayar) adreslerin 1994 Mart'ında tükeneceğini gösteriyordu. Bir B sınıfı adres yerine birkaç C sınıfı adres (4194304 ağ ve her bir ağda 256 bilgisayar) kullanmak ise zaten oldukça yüklü olan yönlendiricilerin (router) yönlendirme tablolarının (routing tables) gereksiz yere daha da dolması anlamına geleceği için tercih edilmedi.

Bu sorunların yanı sıra İnternet'in ve ticari ağların değişen doğası şu andaki İnternet Protokolünü (IP) modası geçmiş bir hale getirdi. Yakın zamana kadar İnternet ve diğer TCP/IP ağları, e-posta, dosya transferi, uzak erişim gibi görece basit dağıtık uygulamalara izin verirken, günümüz İnternet'i, WWW'nin artan baskısı nedeniyle, hızla uygulama zengini bir çoklu-ortam haline geldi. Ayrıca şirket ağları, basit e-posta ve dosya transferi uygulamaları yerine, karmaşık istemci/sunumcu ortamlara geçtiler. Tüm bu gelişmeler şu anki IP tabanlı ağların servis yeteneklerini aştı. Ağlararası bir ortamın gerçek zamanlı trafik, tıkanıklık denetim şeması ve güvenlik gibi özellikleri desteklemesi gerekmektedir. Bu özelliklerin hiçbirisi IPv4 olarak anılan günümüz IP standartı ile gerçekleştirilemez. İşte bu ihtiyaçlar yüzünden IETF (Internet Engineering Task Force, İnternet Mühendisliği Geçici İşbirliği) yeni kuşak IP standartı için öneri çağrısında bulundu. Birtakım tekliflerden sonra 1994 yılında, IPv6 adıyla bilinen yeni protokol tasarımı ortaya çıktı.

Yeni kuşak IP'nin birincil amacı dünya üzerinde az sayıda kalan IP adresi miktarını artırmak. Web TV gibi yeni İnternet aygıtlarının ortaya çıkışı, adres tüketimini daha da hızlandırmış. Yeni protokolün diğer amaçları ise İnternet'in değişen ortamının ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmış. Protokol, IPv4'e göre şu eklemeleri içeriyor:

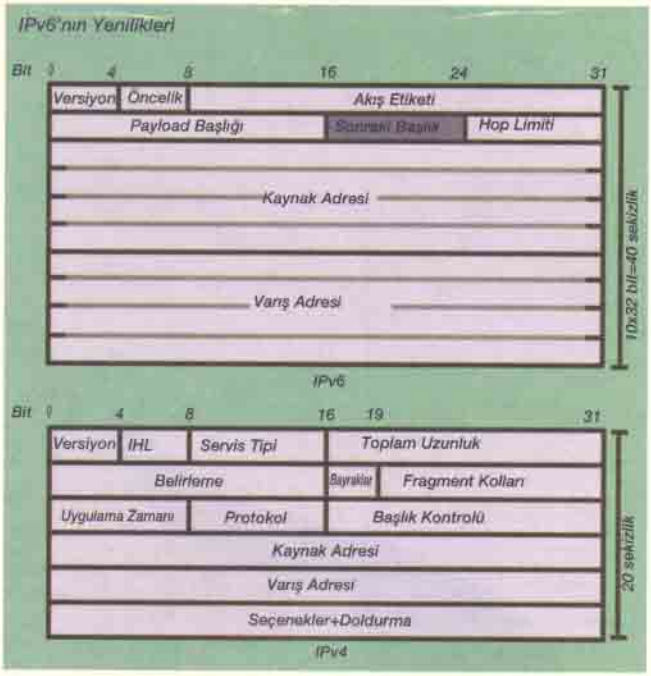
Genişletilmiş Adres Boşluğu: IPv6, 32-bitlik adresler yerine, 128-bitlik adresler kullanıyor. Bu sayede adres boşluğunda 2^{96} kat artış sağlanmış. Bu sayede artan ihtiyaç, adres boşluğunun verimsiz kullanılması olasılığına rağmen, karşılanmış.

Gelişmiş Seçenek Mekanizması: IPv6 paket seçeneklerini IPv6 başlığı ve İletim Katmanı (Transport Layer) arasındaki ayrı bir alana yerleştirmektedir. Bu sayede paketin yolu üzerindeki yönlendiriciler paketin üzerindeki bu seçenekleri incelemek durumunda kalmayacaklardır. Bu ise IPv6 paketlerinin yönlendiriciler tarafından işlenmesini IPv4 paketlerine göre daha hızlandırmaktadır.

Adres Otomatik konfigürasyonu: Bu özellik, IPv6 adreslerinin dinamik olarak atanmasını sağlamaktadır.

Kaynak Yerleştirme Özelliği: IPv4'ün servis tipi kodlaması yerine, göndericinin özel denetimini istediği belirli bir trafik akışına ait paketleri IPv6 etiketlemektedir. Bu da, görüntü karelerinin birbirinin peşi sıra gelmesi gereken gerçek zamanlı video gibi özelleşmiş trafik akışına destek sağlamaktadır.

Güvenlik Özellikleri: IPv6 protokolü onaylama ve gizlilik desteğini içermektedir.





IPv6 Paketi

IPv6 protokolünde transferin en temel birimi bir pakettir. Paketler, TCP başlığı (header) ve TCP kullanıcı verisinden oluşan bir TCP bölümü içerir. IPv6, buna bir de sabit uzunluktaki IPv6 başlığı ve çeşitli uzantı başlıkları ekliyor. Her uzantı başlığı zorunlu olmayan işlevleri desteklemek için tasarlanmış. Hop-by-Hop Option başlığı, var olması durumunda, paketin yolu üzerinde bulunan tüm yönlendiriciler tarafından incelenmesi gereken bilgiyi içerir.

Yönlendirme başlığı, IPv4'ün kaynak yönlendirmesine benzer bir şekilde genişletilmiş yönlendirme sağlar. Bu başlık paketin yolu üzerindeki bir ya da daha fazla ara noktanın bilgisini içerir.

Fragment başlığı, paketler hakkındaki bölünme ve tekrar bir araya getirilme bilgisini taşır. IPv6'da paketlerin bölünmesi ara noktalardaki yönlendiriciler tarafından değil, ana düğümdekiler tarafından yapılır. Ağlararası bir ortamın tüm özelliklerinden faydalanabilmek için, düğüm noktaları, paketin yolu üzerindeki her bir alt-ağın desteklediği maksimum iletim birimini (MTU, Maximum Transmission Unit) öğrenmek için bir algoritma kullanır. Bu bilgi sayesinde kaynak düğüm, paketleri her bir varış noktası için uygun şekilde böler. Bu bilgi yoksa, her alt-ağın desteklediği minimum paket boyutu olan 576 bayt yapar.

Onaylama başlığı, paketin bütünlüğü ve onaylanması ile ilgili bilgiyi taşır. IPv6 onaylamanın tek bir yolla yapılmasını zorunlu kılmamış; farklı birkaç yaklaşım geliştirilebilir.

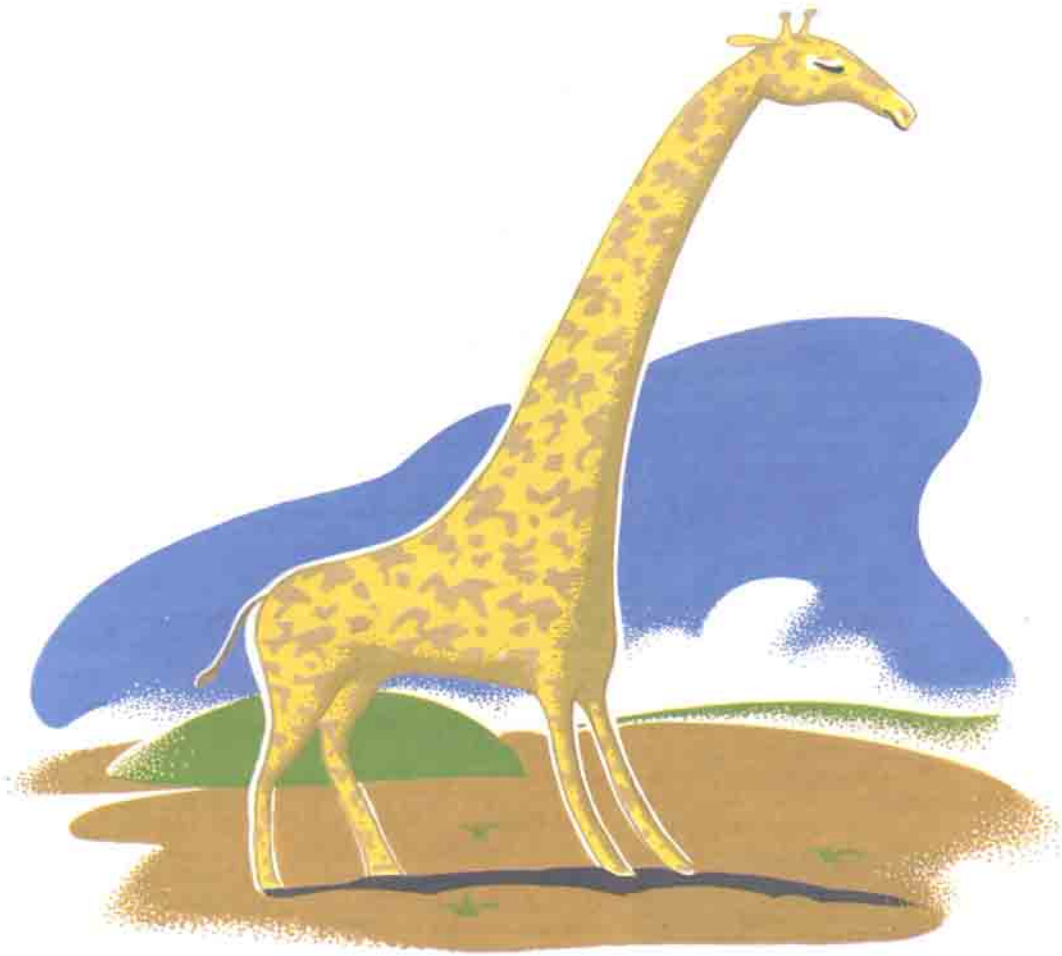
Encapsulating Security Payload başlığı gizliliği sağlar. Onaylama başlığında olduğu gibi gizlilik için tek bir yol zorunlu kılınmamıştır. Bu özellik geliştirilirken başlangıç ve varış noktaları arası şifrelemenin sağlanabilmesi göz önünc alınmıştır.

Destination Options başlığı, var olması durumunda sadece paketin varış düğümü tarafından incelenmesi gereken bilgi içerir. Bu başlığın biçemi Hop-by-Hop başlığınınki ile aynıdır.

IPv6'nın teknik standartlarının belirlendiği şu andan itibaren üreticiler ürünlerine bu yeni yetenekleri ekleyebilirler. IPv6 devreye girdiği andan itibaren İnternet ve şirket ağları daha fazla adresi, yeni fonksiyonları ve veri tiplerini işleyebilecek. Bu sayede yeni kuşak IP protokolü 21. yüzyılın ağ uygulamalarının temelini oluşturmasını sağlayacak.

Kaynaklar
ftp://ftp.metu.edu.tr/documents/rfc/RFC 1883
ftp://ftp.metu.edu.tr/documents/rfc/RFC 1752
Byte, Eylül 1996

Leasing yapılmaz!



2 trilyon TL. kayıtlı, 1.2 trilyon TL.
ödenmiş sermayesi bulunan Vakıf Leasing
bir VakıfBank kuruluşudur

Leasing yapılır...



Şimdi, uzun boylu bir iş aracına ihtiyacınız var diye uzun boylu düşünmeniz gerekmiyor. Çünkü Vakıf Leasing, her türlü iş ya da üretim aracının finansman sorununu sizin için çözümlüyor. Vakıf Leasing'te seçeneğiniz çok: İnşaat makineleri, hava ulaşım taşıtları, bilgisayar, telefon santralleri, otomobil... Kısacası, işletmenizi kurarken ya da büyütürken ihtiyaç duyabileceğiniz her türlü iş ya da üretim aracına, "leasing" yoluyla kolayca sahip olabilirsiniz. Ödeme koşulları mı? Ödeme koşullarını dert etmenize gerek yok. Çünkü Vakıf Leasing'te, ödeme koşullarını siz belirlersiniz. Nakit akışına göre, zorlanmadan, sıkıntıya düşmeden...

Siz de Vakıf Leasing'e gelin, ihtiyacınız olan iş ya da üretim aracının kolayca sahibi olun.

VAKIF LEASING
VAKIF FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Merkez: Tel: (0212) 252 96 31 (5 Hat) Faks: (0212) 252 96 30 **Ankara:** Tel: (0312) 419 01 55 (5 Hat) Faks: (0312) 419 01 50 **Bursa:** Tel: (0224) 223 76 83 (3 Hat) Faks: (0224) 223 25 93 **Gaziantep:** Tel: (0342) 234 05 01 Faks: (0342) 233 99 87 **İzmir:** Tel: (0232) 441 69 80 (3 Hat) Faks: (0232) 482 09 69 **Ankara VakıfBank Finans Market:** Tel: (0312) 468 83 70 (5 Hat) Faks: (0312) 468 83 78 **İstanbul VakıfBank Finans Market:** Tel: (0212) 252 59 00 (10 Hat) Faks: (0212) 251 94 54 **İzmir VakıfBank Finans Market:** Tel: (0232) 446 29 00 (20 Hat) Faks: (0232) 446 15 52

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

İlginç Bir Kanıt: a^2-b^2

a^2-b^2 = (a+b) (a-b) olduğunu hepiniz bilirsiniz. Bu cebirsel formülü geometrik çizimle kanıtlayabilir misiniz?

Askeri Harita Üzerinde Mantık



Şekilde şematik olarak bir askeri harita görülüyor. Kırmızı çizgiler piyade, mavi çizgiler topçu birliklerinin dizilişini gösteriyor. Entelijans servis (istihbarat) şu bilgiyi veriyor: 3 kırmızı kapalı eğri ve 3 mavi kapalı eğri vardır. (Uçları birleşen eğrilere kapalı eğri denir; daire, elips vb kapalı eğri örnekleridir). Bu eğrilerin hiçbiri diğerini kesmemektedir. Düşman, harita ele geçip de okunmasın diye, şekilde kare ile gösterilen harita kısımlarını karalamıştır. Buna rağmen şu kadarı bilinmektedir: Mevcut 6 kapalı eğriden yalnızca bir tanesi tamamıyla karalamanın altında kalmıştır; diğer 5 eğri kısmen karalamanın altındadır. Ordu komutanı harita korgeneralı Cin Ruhi'ye karalama ile tamamen örtülüp hiç görülmeyen birliğin piyade mi, topçu mu (yani mavi mi, kırmızı mı?) olduğunu sorar. Cin Ruhi, yalnız mantık yoluyla bu soruyu yanıtlar. Şimdi sıra sizde.

Düşman Karargâhları

Cin Ruhi'nin başında bulunduğu Askerî Entelijans Servis (istihbarat) düşman hakkında bazı bilgiler toplamıştı:

1) A, B ve C şehirlerinin oluşturduğu üçgenin içinde düşman başkomutanlığı vardı. 2) Düşman başkomutanlığı ABC üçgeninin yüksekliklerinin kesişme noktası olan H'da idi. 3) Tank birlikleri komutanlığı A, B ve H dan eşit uzaklıkta olan O_1 noktasındaydı. 4) Topçu birlikleri komutanlığı B, C ve H'dan eşit uzaklıkta olan O_2 noktasındaydı. 5) Piyade birlikleri komutanlığı A, C ve H'dan eşit uzaklıkta olan O_3 noktasındaydı.

Cin Ruhi'nin elinde yalnız A, B ve C şehirleri arasındaki uzaklıklar vardı. Başkomutanlık Cin Ruhi'den derhal şu soruları yanıtlandırmasını istiyordu: a) O_1'in AB'den uzaklığı;

b) O_2'nin BC'den uzaklığı; c) O_3'ün AC'den uzaklığı. d) H noktasının O_1, O_2 ve O_3 noktalarının her birinden uzaklığı.

Havuzdaki Çocuk

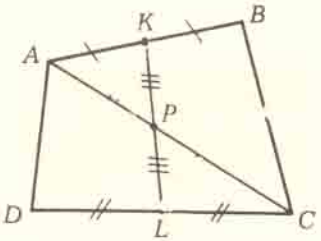
Daire biçimi büyükçe bir yüzme havuzunun tam merkezinde bir çocuk yüzüyor. Havuzun kenarında çocuğun babası duruyor. Çocuğun babası yüzme bilmiyor. Baba oğluna kızmıştır ve onu yakalamak istemektedir. Çocuk yüzerek kaçmaya, baba koşarak yetişmeye çalışıyor. Babanın koşma hızı, çocuğun yüzme hızının kaç katı olursa baba oğlunu yakalayabilir?

Miki'nin Kibritleri



Miki Fare kibrit kutusunda bir miktar kibrit buldu; kibritlerin sayısını iki kata çıkarıp 8 kibrit aldı. Biraz sonra Miki'nin teyzesi geldi, o da kibrit sayısını iki kata çıkarıp 8 kibrit aldı. En sonra Miki'nin dedesi geldi ve o da aynı şekilde kibrit sayısını iki kata çıkarıp 8 kibrit aldı. En son Miki'nin eşi Mini geldi ve kutuda kibrit kalmadığını görüp ağlamaya başladı. Başlangıçta kutuda kaç kibrit vardı?

Barış Getiren Akıl



Şekilde görülen ABC ülkesi ile ACD ülkesi 100 yıldır savaşıyordu. Savaşın nedeni şuydu: 100 yıl önce yapılan bir anlaşmayla iki ülkenin ortak sınırı AC kabul edilmişti. Ayrıca AB nin ortasındaki K şehriyle DC nin ortasındaki L şehri KL demiryoluyla birbirine bağlanmıştı. AC sınır çizgisi KL demiryolunun tam ortasındaki P şehrinden geçiyordu. Savaşın nedeni şuydu: Bu iki ülkeden her biri, 100 yıl önce yapılan anlaşma sırasında kendilerine haksızlık yapıldığını, diğer ülkeye çok daha fazla toprak verildiğini, kendi ülkelerinin ise küçücük bırakıldığını iddia ediyorlardı. Konu nihayet Lahey Adalet Divanı'na getirildi. Bu Divan'ın başsavcısı kahramanımız Cin Ruhi'den başkası değildi. Ruhi haritaya bir gözattı, sonra iki ülkenin de temsilcileriyle bir toplantı yaptı ve ... savaş sona erdi. Cin Ruhi onlara ne demişti?

Ejderhanın Gözü

Daire biçimi iki kağıdın her biri üzerine bir ejderha resmi çizilmiştir. Birinci dairede ejderhanın gözü dairenin tam merkezindedir. İkinci dairede ejderhanın gözü dairenin merkezinde değildir. İkinci daireyi öyle bir çizgi boyunca keserek iki parçaya ayırın ki bu iki parça yapıştırılarak birleştirildiğinde ejderhanın gözü tam dairenin merkezine gelsin. (44. Moskova Matematik Olimpiyatlarından, 1981).

Gerçeği Arayan Bilge

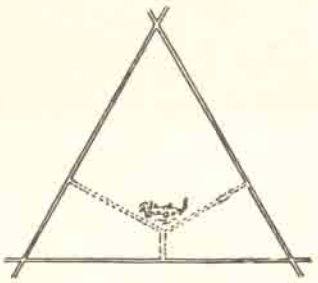
Bilge Tarakan 1 cm den ötesini göremeyecek kadar körleşmişken gerçeği aramaya karar verdi. Gerçek D yarıçaplı bir daire üzerindeydi. Tarakan'ın her adımı 1 cm idi; her adım attıktan sonra ona gerçeğe yaklaşıp yaklaşmadığını söylüyorlardı. Tarakan'ın belleği mükemmeldi; adımlarının yön değiştirmesini çok iyi hatırlıyordu. Kanıtlayınız ki, Tarakan gerçeği en fazla $\frac{1}{2}D^2+D$ adımda bulacaktır. (33. Moskova Matematik Olimpiyatlarından, 1970).

Kara Koncoloslar

Bu 7 kara koncolosdan (öcüden) altısı aynı soydan, biri ise yabancıdır. Yabancıyı bulunuz. (Biyolojik zeminde düşününüz)

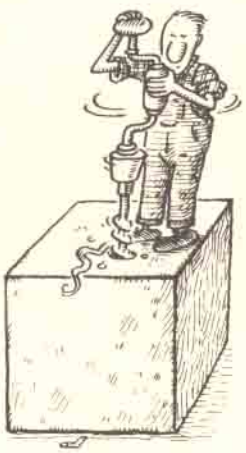


Üçgenin Neresinde?



Bir ormanın içinden geçen üç demiryolu bir eşkenar üçgen oluşturuyor. Bu üçgenin içindeki ağaçlar kesilerek oluşan açıklıkta bir kereste deposu oluşturulacak. Kereste leri trenlere en kısa yoldan nakletmek gerekli. Eşkenar üçgen içinde depo hangi noktaya konulursa, bu 3 demiryoluna ulaşmak için yapılacak yolun uzunluğu minimum olur?

Olanaksız Delik



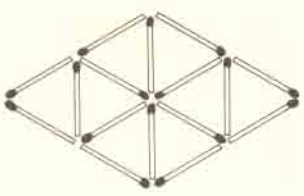
Küp biçimi bir tahta içinde öyle bir delik açın ki bu delikten, deldiğiniz küpten daha büyük bir küp geçebilsin.

Tufan Matematiği

M.Ö. 3000 yıllarından kalma Mezopotamya efsanelerinde Tufan'dan söz edilir. Tufan'ın olamayacağına dair bazı matematiksel kanıtlar bulabilir misiniz?

Eşkenar Üçgenler

4 kibrit alınız; 4 eşkenar üçgen kalsın.



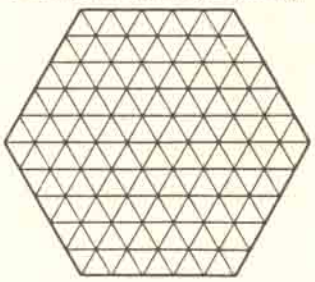
Cin Ruhi'nin Yaşı



Cin Ruhi'nin ablasının ve babasının yaşlarının toplamı 100 dür. Cin Ruhi babasının bugünkü yaşına geldiğinde, ablasının yaşı iki ile çarpılmış olacak. Diğer taraftan ablası babasının bugünkü yaşına geldiği zaman Cin Ruhi kaç yaşında olacaksa bunun iki katını alıp sonuca Ruhi'nin bugünkü yaşını eklediğimizde, babanın bugünkü yaşının iki katını buluyoruz. Her birinin yaşlarını bulunuz.

Mayınlı Altıgen

Düşman şekilde görülen altıgen biçimi toprağı mayınlamış, mayınları eşkenar üçgenlerin köşelerine koymuştu. Eşkenar üçgenlerin köşelerine "düğüm" adını verelim. Entelijans Servis (istihbarat), merkez dahil düğümlerin yarıdan fazlasına mayın konulduğunu öğrenmişti. Kanıtlayınız ki, bu mayınlardan beşi, aynı çember üzerinde bulunmaktadır. (Kvant, 21. Okullararası Matematik Olimpiyatlarından).

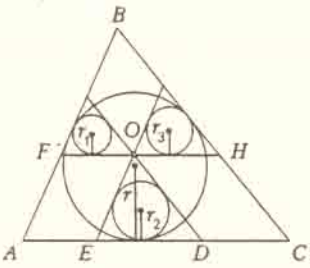


Çan Kuleleri

Kiliselere çan ve çan kuleleri 10. yüzyılda eklenmiştir. Acaba hangi nedenle Hıristiyanlık alemi 1000 yıl çana gerek duymamıştır? Çan neden yerde değil de bir kulede çalınıyordu? (Çan teknolojik olarak 10. yüzyıldan çok önce yapılmaya başlanmıştı).

Matematiksel Güzellik

Bir ABC üçgeni içinde herhangi bir O noktası alınıp bu noktadan her kenara bir paralel çiziliyor. Bu üç doğru, üçgeni 6 parçaya ayırıyor. Bunlardan üçü üçgendir. ABC üçgeninin ve küçük üçgenlerin iç daireleri çiziliyor. Küçük dairelerin yarıçapları



r_1, r_2 ve r_3. ABC üçgeninin iç dairesinin yarıçapı r. Kanıtlayınız ki, $r = r_1 + r_2 + r_3$. (Kvant'dan No: 3/96 Geometriya) (Rafael'in veya Rubens'in bir tablosuna bakıyor gibiyiz. Rodin'in Düşünen Adam'ını görüyor, Mahler'in 1.senfonisini duyuyor, Baudelaire'in şiirlerini dinliyor gibi hissediyor insan kendini. Nereden nereye; hiç ilgisi yok gibi duran 4 nicelik nasıl gizli örgüt kurmuş da haberimiz yok. İşte matematiksel güzellik bu: Basit, sade ve yalın bir şekilde, görülemeyen bir gerçeği kanıtlamak).

Geçen Ayın Çözümleri

11 Küçük Flütçü

Toplam 21 flüt vardı. (21/11)+(1/11)= 2'dir. Birinci çocuk 2 flüt aldı. Geriye 19 flüt kaldı. (19/10)+(1+10)= 2'dir. İkinci çocuk 2 flüt aldı. Geriye 17 flüt kaldı. (17/9)+(1/9)= 2'dir. Üçüncü çocuk 2 flüt aldı... Sondan bir önceki (3/2)+(1/2)= 2 flüt aldı. 10 çocuk ikişer flüt alınca Cin Ruhi'ye 1 flüt kalmıştı.

Kurbağa Soyundan 10 Lord

Birinci soru: 13→4, 17→8, 14→25, 25→12, 5→14, 20→9, 12→5, 4→6, 6→13.

İkinci soru: Bu mümkün değildir (umarız çözmeye çalışırken eğlendiniz). İşte kanıtı: 1,4,6,11,13,15,22,24,26,28, nolu daireleri kırmızıyla boyayınız. Göreceksiniz ki kırmızıdan başlayan seçmeler daima kırmızıda sona erer. Üç köşe kırmızıdır; fakat lordlardan yalnız 13 no kırmızıdır; yalnız 13 no köşeye erişebilir; diğerleri erişemez.

Yedi Kuğu ve Sekiz Göl

6→1, 3→6, 8→3, 5→8, 2→5, 7→2, 4→7.

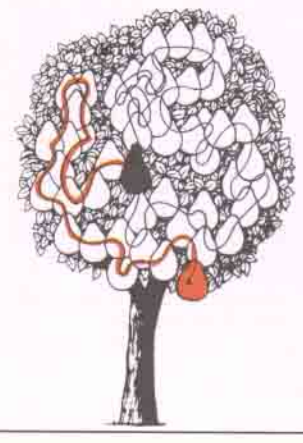
Her kuğu kendine kanalla bağlı güllerden biri boşalınca oraya geçer.

Dört Karatavuk

8→3, 2→5, 5→8, 4→7, 7→2, 2→5, 6→1, 1→4, 4→7, 7→2, 3→6, 6→1, 1→4, 8→3, 3→6, 5→8.

Armut Ağacındaki Keklik

Keklik her armutun içinden geçerken 2 sınır çaprazlar. Girdiği sınır ve çıktığı sınır. Bu nedenle kekliğe yol vermiş olan her armut, çift sayıda armuta değmektedir. Giriş noktasındaki ve gizlenme noktasındaki armutlar tek sayıda armuta değmek zorundadır. Çünkü bunlar kekliğin geçmesine izin veren transit armutları değil, yolun başlangıç ve bitiş noktasının armutlarıdır. Kırmızı renkli giriş armutu 1 armuta, siyah renkli gizlenme armutu 3 armuta değmektedir. Kekliğin alabileceği en kısa yol kırmızı ile gösterilmiştir.

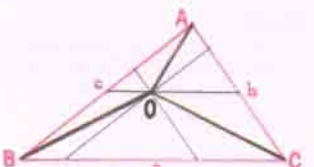


İç İçe Barakalar

Üçer baraka uçlarıyla birbirine değer. Sonra üçlü baraka grubu diğer üçlü baraka grubunun üstüne konur ve gerekli kapılar açılır. Üst üste konmuş iki elin parmakları gibidir barakalar.



Tank Birliği



a) A'dan a kenarına inen yüksekliğin üzerinde yarı noktasını bulup buradan a'ya bir paralel çizin. 2) B'den b kenarına inen yüksekliğin üzerinde b'ye yakın üçte bir noktasını bulup b'ye bir paralel çizin.

3) C'den c kenarına inen yüksekliğin üzerinde altıda bir noktasını alıp buradan c'ye bir paralel çizin. 4) Bu üç paralelin kesişme noktası O'dur. O'yu A, B ve C'ye birleştirerek üçgeni üç üçgene bölmüş olursunuz. AOB: OCA : OBC= 1:2:3 tür. Üçgenin alanı = taban x o tabana inen yükseklik olduğundan yüksekliği 1:2, 1:3 ve 1:6 oranında azalmak, alanı da o oranda azalır. ABC'nin alanı 6 ise diğerlerinin 1,2 ve 3 olur.

Kütle Çekim Problemleri

1. Herhangi bir cismin Dünya merkezindeki ağırlığı sıfırdır. Çünkü Dünya merkezinde bir cisim belli bir yöne doğru değil, her yöne doğru çekilir ve bu karşıt çekimler birbirini yok eder. Dünya merkezine doğru düşmekte olan bir cismin ağırlığı aynı nedenle giderek azalır.



2. Yerçekimi Dünya merkezine olan uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak değişir. Dünyadan 2 yarıçap uzaklaşmakla yerçekimi 2^2=4 kere azalır. Bu nedenle Dünya'dan 4200 km yüksekte bir astronot 80/4= 20 kg gelir.

3. Serbest düşmekte olan bir cismin ağırlığı sıfırdır. Örneğin asansör aşağı inmeye başlarken kendinizi hafiflemiş hissedersiniz; bu aslında bir çeşit yerçekimsizliktir. Bu olayın nedeni, başlangıçta asansör zemininin bizden daha hızlı aşağı inmesidir; bu nedenle asansör zeminine yaptığımız basınç azalır ve kendimizi hafiflemiş hissederiz. Az sonra durum dengelenir ve zemine kendi ağırlığımızla bastırmaya başlarız. Asansör yukarı çıkarken bunların aksi olur. Kesin kanıt: Bir el kantarına bir ağırlık asıp kantarı düşmeye bırakırsanız, çekilen fotoğraflar ağırlığın sıfıra indiğini kanıtlar. Cisim ve kantar aynı hızla düştüğünden, cisim artık kantarın yayını aşağı çekememektedir. El kantarını hızla aşağı indirirseniz ağırlığın geçici olarak çok azaldığını görürsünüz.

4. Fındıkkıranın kolu düşerken ağırlığı sıfır olur ve sol kefe bir an için hafifleyerek yukarı kalkar.

Küçük bir deneyle bunu kanıtlayabiliriz: (Resim Pereiman Fizik s 53) İki kefeli bir terazinin bir kefesine bir fındık kırıcı, diğerine gramlar koyup dengeyi sağlayalım. Fındıkkırıcı maşayı açıp bir bacağını iplikle terazinin koluna bağlayalım. İpliği yakınca bacak aşağı düşer ve bu sırada kefe hafifleyerek kısa bir süre için yukarı kalkar.

Boyalı Küpler

8 kırmızı, 8 mavi, 8 sarı kare var.



Maupertius-Voltaire Problemi

Bu problemi ilk kez 18. yüzyılda Fransız matematikçisi Maupertius ve filozof Voltaire ortaya attı. Yanıt şudur: Dünyanın merkezine doğru hızınız giderek artarak düşersiniz. Merkezde hızınız 8 km/saniyeye erişir. Tünelin öteki ucuna doğru hızınız giderek azalarak düşersiniz. (merkezden uzaklaşırken merkezin giderek sizi daha çok kendine çekmesi yüzünden), tünelin öteki ucunda hızınız sıfır olur. Kenara tutunup yeryüzüne çıkabilirseniz kurtulursunuz; aksi halde sonsuza kadar tünelin iki ucu arasında gidip gelirsiniz (daha doğrusu iskeletiniz gidip gelir). Bu çözüm hava sürtünmesi yok sayılarak yapılmış teorik bir çözümdür. Aslında sürtünme nedeniyle merkez etrafında gitgide küçülen genliklerde (amplitüd) gidip gelmeler yapar ve sonunda merkeze yapışır, sonsuza kadar orada kalırsınız.

İskemle Problemi

Belki bazılarınız "herhalde politikacıdır" diye düşündünüz, ama o değil. İskemleye dimdik oturan ve iki ayağını iskemle ayaklarına yapıştıran bir kimse ayağa kalkamaz. Ayağa kalkabilmesi için öne eğilmesi veya ayaklarını iskemle altına doğru kaydırması gerekir. Çünkü denge için ağırlık merkezinden yere indirilen dikim, kişinin ayaklarından geçmesi gerekir. Oturan insanın ağırlık merkezi göbeğin 20 cm üstünde omurgaya yakındır; bu nedenle kişi öne eğilerek ağırlık merkezini ayakları hizasına veya ayaklarını arkaya iterek ayaklarını ağırlık merkezi hizasına getirir. Aksi halde ayağa kalkması imkansızdır. Pisa Kulesi, ağırlık merkezi silindirin tabanı sınırları içine düştüğü için devrilmez. İp cambazları dayanma yüzeyleri küçüldüğü için dengeyi zor sağlarlar; ellerindeki sırıkla ağırlık merkezlerini sürekli tabanları hizasına getirirler. Eski deniz kurtları karada ayaklarını ayrı ayrı geniş tabanlı yürürler; çünkü gemide yalpalarla düşmemek için dayanma yüzeylerini genişletmeyi öğrenmişlerdir. Otobüste düşmemek için biz de ayaklarınızı ayırınız. Kafaları üstünde yük taşıyan hamallar ve Afrikalı kadınlar dimdik yürürler; aksi halde dengeleri bozulur.

Bir Sayımatik

3 sayının toplamı en çok 27 olabildiğinden (9+9+9=27), Y 1 veya 2 olmalıdır. Sağdan 1.sütunda toplamın Z verebilmesi için X+Y= 10 olmalıdır. Bu ise şunlarla mümkündür: 9 ve 1, 8 ve 2, 7 ve 3, 6 ve 4. Bu sütunun toplamı elde bir verir. Sağdan 2. sütunda 1+X+Y+Z'nin X olabilmesi için 1+Y+Z= 10 olmalıdır; bu ise Y+Z= 10 demektir. Bu durumda olasılıklar: Y=1, X=9, Z=8 veya Y=2, X=8 ve Z=Y. Buna göre iki olasılık vardır: 9999 + 1111 = 8888= 19998 veya 8888 + 2222 = 7777. İkinci sofda Y içermediğinden geçerli olamaz.Sonuç: 9999 + 1111= 8888 = 19998.

Düşündürücü Zarlar

Her zarın 6 yüzü var. İki zar birlikte atıldığında 6X6= 36 olasılık vardır. Şansların eşit olması için 2 zar atıldığında 18 kombinezon mavi, 18 kombinezon kırmızı olmalıdır. 1. zarda 5 kırmızı ve 1 mavi yüz var. 2. zarda x kırmızı ve 6-x mavi yüz olsun. Kırmızı yüz kombinezonu 5x ve mavi yüz kombinezonu 1(6-x) dir. O halde 5x+6-x= 18 den x=3. İkinci zarda 3 yüz kırmızı, 3 yüz mavi olmalıdır.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Ölü Işıklar

Dünyamıza en yakın yıldız Güneş'tir. Ortalama uzaklığı 149,6 milyon km. olan Güneş'in ışığı dünyaya 8 dakika 20 saniyede gelir. Güneş Sistemi'ne en yakın yıldız "Proxima Centauri"dir ve Güneş'e göre bize olan uzaklığı 250.000 defa daha fazladır. Güneş'le bu yıldız arasındaki uzaklığı ışık 4 yıl 4 ay'da alabilmektedir.

Gökyüzünde gördüğümüz yıldızların çoğu aslında Güneş'ten daha parlak ve çok daha büyüktür. Zayıf ışıklı ve küçük görünmelerinin sebebi çok uzakta oluşlarıdır. Çıplak gözle ancak 1500 ışık yılı uzaklıktaki güneşleri (yıldızları) görebiliyoruz. Oysa bazı yıldızlar milyarlarca ışık yılı uzağımızda bulunmaktadır. Yıldızların ömrü ise, içerdikleri hidrojenin tüketilme süresine bağlıdır. Güneş'ten daha küçük yıldızların hidrojenini daha yavaş tükettiğini ve yaklaşık 10 milyar yıl ışık saçmaya devam ettiğini düşünürsek, teleskoplarla görülebilen böyle bir yıldızın şu anda sönmüş olma ihtimali fazladır.

Yusuf Bozkurt

Jiroskop Hakkında

Jiroskop, eksenlerinin biri çevresinde dönen ve dönme ekseni değişikliğe uğramadan istenildiği gibi yer değiştirebilen gereçtir. Jiroskobun tekerleğine rotor denir. Oyuncak jiroskoplar da vardır. Bunlarda rotorun orta çapı doğrultusunda ve çevresinde koruyucu bir halka bulunur. Ayrıca bir de kutupları doğrultusunda çevresini saran halka bulunur. Bunlar, jiroskopun kolay kullanılmasını sağlar.

Bir ipi, eksen çevresinde sarıp sonra çekerek jiroskopu döndürebilirsiniz. Dönmekte olan bir jiroskop, bir kalem ucuna konursa bile devrilmeden durabilir. Rotor yavaşlayınca, jiroskop yukarı doğru olan durumunu değiştirir, fakat devrilmez. Üzerinde durduğu noktanın düşeyinden geçen bir sanal eksen çevresinde yavaşça dönmesini sürdürür. Bu hareket bir topacın yalpalamasına benzer. Buna salınım denir. Jiroskop ağırsa ve hızlı dönüyorsa, salınımı yavaş olur.

Jiroskop adı, Fransız fizikçisi Jean Foucault tarafından 19. yy'da kullanılmıştır. Foucault bu gereci Dünya'nın döndüğünü göstermekte kullanmıştır.

Foucault'un deneyini anlamak için hızlı dönen ağır bir jiroskop düşünelim; bu elektrikli bir motorda hızla dönmekte olsun. Jiroskop bu motora serbestçe dönebilecek şekilde takılmış olsun. Bu durumda jiroskopun ekseni Güneş'e doğru yönelir.

Zaman geçtikçe, jiroskop doğrultusunu değiştirir. Güneş gökte yer değiştirirken, jiroskop da, ekseni hep Güneş'e yönelecek biçimde döner. Güneş batınca jirostop yatay düzlemin aşağısına doğru eğilir. Gece boyunca, Güneş'in doğacağı doğu ufkuna doğru yavaş yavaş döner.

Basit bir jiroskopun Kutup Yıldızı'na doğru ayarlanması gerekir. Kutup Yıldızı tam Dünya'nın Kuzey Kutbu üzerindedir

Sorular

Midye Kabukları, Şeytan Minareleri

Yıllardır kıyılardan midye kabukları ve şeytan minareleri toplar, biriktirirm. Güzel bir koleksiyonum var. Ancak bugüne değin bu hayvanların yaşamları ve çevrelerini saran maddenin nasıl ve neden meydana geldiği konusundaki merakımı geçirecek doyurucu bir bilgi bulamadım. Bilim ve Teknik Dergisi aracılığı ile sorum yanıt bulabilirse mutlu olurum.

Engin Tatlıbal

Bu Sinek Nereye Gider?

Bir taşıta binip koltuğa oturuyoruz. Aniden gaza basıldığında sanki bizi geriye doğru iten, yani aracın hareket ettiği yönün tam tersi yöne iten bir kuvvet hissederiz. Bu özellikle şehirici yolcu taşımacılığında sık karşılaştığımız bir kuvvettir. Bu Newton'un hareket yasalarıyla çok rahat açıklanabilir. Birbirlerine kısmen bağlı olan iki cisimden birisi hareket etmek istediğinde, diğeri yerinde kalmak ister. Yani otobüse bindiğimizde, otobüs gitmek, biz de olduğumuz yerde kalmak isteyince bizi geriye doğru iten bu kuvvetin etkisi altında kalıyoruz. Şimdi bir tır düşünelim. Bu tırın teknesi hepsinde olacağı gibi bir dikdörtgenler prizması şeklinde, fakat her taraftan kapalı bir kutu gibi. İçeriden dışarıya veya dışarıdan içeriye açılan en küçük bir delik bile yok. Ve bir sinek hiçbir yere konmaksızın teknenin tam ortasında, havada olduğu yerde veya küçük bir daire çizerek uçuyor. Bu sırada şöför aniden gaza basıyor. Merak ettiğim, acaba bu sinek tırın ve teknenin ani hareketiyle buna uyum sağlamayıp teknenin en arka noktasına mı yapışıyor, yoksa tekne üzerine hiçbir yere ayaklarıyla bağlı olmadığından yine olduğu yerde tırla beraber mi gidiyor? Uyarı olarak tekrar hatırlatma yararı görüyorum ki; sinek hiçbir şekilde tabanda veya herhangi bir yerde konmuş değil. Eğer böyle olsaydı, elbette tenke içinde geriye doğu itilecekti.

Serkan Korkmaz

Sivrisinek ve AIDS

Sivri sinek bilindiği gibi insanların kanını emiyor. Sorum ise; Eğer bir sivrisinek AIDS hastalığı bulunan bir insanı ısırdığında o kan ve AIDS virüsü sineğin ağzına ve kanına girer. Peki bu sinek sağlıklı bir insanı ısırdığında AIDS virüsü bulaşır mı? Sinek ölür mü? Eğer sinek ölmezse bu sinek örnek alınarak, AIDS hastalığının özellikleri bulunabilir mi?

Resul Akbaş

Çürük Dişler

Xylitol maddesi nedir? Bu maddenin diş çürüklerini önlemede ne gibi bir etkisi vardır?

M. Fatih Bulut

Ay Doğarken

Ay doğarken neden büyüktür?

Mehtap Erduran

DNA Transferi Mümkün mü?

Bir canlının DNA'sı başka bir canlıya, bugünün teknolojisiyle aktarılabilir mi? Eğer Einstein bugün yaşıyor olsaydı, istese öldükten sonra DNAsı'nı bana miras bırakabilir miydi? Bağışlanan organlar arasına DNA da girebilir mi?

Çiğdem Gül

Zanlı Sorgulanırken

Polisiye filmlerde zanlı sorgulanırken sorgu odasındaki ayna hep aklıma takılmıştır. Nasıl oluyor da aynanın arkasından bakanlar odayı görebilirken, odanın içindekiler aynada sadece kendi görüntülerini görebiliyorlar. Böyle bir düzeneği nasıl gerçekleştiriyorlar?

Alper Çay

Boyutlar

Tek bir boyutun var olması mümkün mü? Varsa tek boyuta sahip olan ne örnek verilebilir? Uzayda en az 2 boyut mu mümkündür?

Gülfem Özdemir

Tek Şah Kaç Hamle

Satrançta, oyun sonlarında bir tarafın tek şahı kaldığında hamle sayısı kaça kadar verilir. Ayrıca saatli oyunlarda Bayrağı düşen (saati dolan) oyuncunun durumu iyi ya da kötü olduğuna bakılmadan oyunu kaybeder mi?

Mustafa Karagöz

Enerjinin Kaynağı

Bir yabancı dergide geçen hafta yayınlanan bir yazı yıllardan beri aklımı kurcalayan bir konuyu gündemime getirdi:

-Kuşların göçü ve bu mesafeleri kat etmek için gerekli enerjiyi neden sağladıkları.

Genelde bu yolculuğun kanat çırpma ile yapıldığı varsayılıyor. Gerekli enerji ve buna tekabül edecek besin kaynağı hesaplanırsa bu işin gıdalardan alınacak enerjiyle veya depo edilen yağlarla (yazıda 1 gr yağ ile 100 km uçan kuştan söz ediliyor) olamayacağı bence aşikar. Ayrıca kısa mesafelerde bir kırlangıcın çok süratli uçuş ve yer değiştirmelerini beş on dakika izleyin. Bunu gün boyunca devamlı yaptığını düşünerek, gereken enerjiyi ve eşdeğer gıdayı (karbonhidrat, protein, yağ) hesaplarsanız, yine bu hareketlerin kuşun bulup ta yiyebildiklerinden elde edeceği enerji ile olmayacağını kolayca anlarsınız. Demek ki gıdalardan başka bir enerji kaynağının da olması şart. Bunun aranması kadar, kaptajı için gereki aygıtlar ve manyetik rezonans, insan vücudundaki elektrik, akupunktur vb'nin de derinden incelenmesi şart.

Mistik güçler değil aradığım. Bence bu enerji dünyanın etrafında ve evrende mevcut enerji kablolarından sağlanıyor. Bu enerji hayvanların bazılarında mevcut olan (Manyetik Rezonans) aygıtları ve özel yetenekleri ile alınabiliyor ve kullanılabiliyor. İnsanoğlu birkaç metrelik dalgadan 340 ses ve 300000 km ışık dalgasına kadar pek az türdeki dalgayı hissediyor ve değerlendirebiliyor. Hayvanlarda daha ileri ve çeşitli iç aygıtlar var şüphesiz. (Belki insanda da var). Güvercinlerin, yarasaların, kedilerin, köpeklerin vs. yollarını seçmeleri konuları henüz açığa kavuşmuş değil ve insanlar hep harpler ve silahlarla meşgulken bu konularda bir sonuca varılacak da değil. Oysaki bu enerji israfı ile kirlenen ve yaşanmaz hale gelen dünya için, bu enerji kaynağı ve kullanılışı pek çok sorunu çözecektir. Bu yüzden insanlık için çok önemli ve hayati bir konu.

Bu sorunlara ve yukardaki sorulara bilimsel ve doyurucu bir açıklama getirilebilmesi için konuyu Bilim ve Teknik'e ve okuyucularına sunmak istedim.

Gündüz Pamuk

ve hareket ettiği görülmeyen tek yıldızdır. Gögün diğer kısımları onun çevresinde dönüyormuş izlenimi uyandırır. Jiroskoplu pusulada, jiroskopun eksenini göğe doğru değil, kuzey ufka doğru yönelten bir düzen vardır. Bu düzen salınımı durdurur. Modern bir jiroskoplu pusulada 30 cm'lik bir tekerlek kullanılır ve dakikada 6000 devir hızla döner.

Jiroskop kullanılarak, kötü havalarda dalgaların yol açtığı yalpalama azaltılıp gemi yolculuğu daha rahat hale getirebilir. Gemilerde jiroskop yardımıyla sallantının giderilmesi için ilk girişim 1875'te Manş Denizi'nde çalışan "Bessemer" adlı buharlı gemide yapıldı, ama sonuç başarısız oldu. Günümüzde gemilerde, geminin dibinden dışa doğru uzanan kanatçıkların oluşturduğu dengeleyiciler vardır. Jiropusulayla denetlenen makineler bu dengeleyicileri geminin yalpalamasını azaltacak yönde hareket ettirir.

Uçakların bulut ya da sis içinde yaptığı uçuşlarda da jiroskoptan yararlanılır. Uçaklarda jiropusula gibi çalışan ve belli bir doğrultu ve düzeyde uçuşu sağlayan otomatik pilot vardır. Jiroskop ayrıca güdümlü silahlarda ve uzay araçlarının denetiminde kullanılır.

Emin Deha Sönmezışık

Gümüş ve Gümüş Kaplama

Gümüş, atom numarası 47 ve atom ağırlığı 107,88 olan kimyasal bir elementtir. M.Ö. 3000 yılından kalan Ur krallarının mezarlarında gümüş bulunduğuna göre, bu maden çok eskiden beri bilinmektedir. Altınla birlikte simyacıların araştırmalarına konu olan gümüşü Ur'lar Ag sembolüyle gösterirler ve "ay madeni" ya da "Diana madeni" diye adlandırırlardı; bu adlandırma şüphesiz gümüşle Ay'ın rengi ve parlaklığı arasındaki benzerlikten doğmuştur. Gümüş, bütün madenlerin en beyazıdır; iyi parlatıldığı zaman tam bir yansıtma yüzeyi meydana getirir ve bu yüzden optik aynaların yapımında kullanılır. Bu özelliğe bağlı olarak, böyle bir yüzey tarafından yayılan ısı çok düşüktür; parlatılmış bir gümüş kaba doldurulan sıcak bir sıvı çok yavaş soğur. Altından sonra, en kolay dövülen ve hadden geçirilebilen madendir; çekiçle dövülerek birkaç mikronluk saydam yapraklar haline getirilebilir. Saf haldeyken oldukça yumuşaktır, tırnakla bile çizilebilir. Gerek ısı gerek elektrik iletkenliği bakımından bütün maddelerin başında gelir. Yoğunluğu 10,5 olup 960 °C' ta erir, 1850 °C' a doğru kaynar. Erimiş haldeki sıvı gümüş, hava ile temas ederse oksijen alır; soğuduğu zaman da, bu oksijenin çıkışı yüzünden, yüzeyinde ufak kabarcıklar meydana gelir. Atmosfer basıncı da oksijen etkisiyle oksitlenmez; havada eser halde kükürtlü hidrojen bulunduğu için yavaş yavaş donuklaşır ve kararır. Sıcakta, halojenler ve kükürtle birleşir; soğukta nitrik asit etkisiyle çözünür; sülfürik asit etkisiyle ancak derişik ortamda ve sıcakta aşınır. Meydana gelen bileşiklerde, gümüş bir (+1) değerlidir, tuzları da çok defa sodyum tuzları ile izomorftur.

Gümüş kaplama, gümüşün donuk veya yarı parlak bir şekilde elektroliz kabında diğer metallerin üzerine toplanmasıdır. Endüstride siyanat banyolarında gümüş kaplama yapılır. Bir veya daha fazla gümüş madeni tabakaları, cinslerine göre daha fazla yapışma temin etmek için ilk önce seyreltik bir çözeltiye batırılır, birkaç dakikalık kaplama işleminden sonra ikinci bir kaba nakledilir. Bu gümüş filizlerinde bulunan diğer metallerin gümüşten önce depolaşmasını önlemek içindir.

Mehmet Fatih Bulut

Çok Farklı

Günlük hayatımızda ısı ve sıcaklık terimlerini sıkça kullanırız ve çoğu zaman da birbiriyle karıştırırız. Ama ısı ve sıcaklık terimlerini kesin olarak ayırt etmemiz gerekir.

Sıcaklık, herşeyden önce bizim hemen algıladığımız duyumlar açısından yorumlanır. Ama, bu kavram bize ne kadar yakın gelse de tam olarak tanımlanması için maddeyi mikroskopik ölçüde incelemek gerekir. Sıcaklık maddeyi oluşturan atomların veya moleküllerin çalkalanmasının belirtilerinden biridir. Bu fiziksel büyüklük ancak 13. yüzyılda moleküllerin ve atomların varlığı kesin olarak kabul edildikten sonra açık bir şekilde tanımlandı. Buna göre bir sistemin sıcaklığı, bu sistemin başka sistemlerle ısıl dengede bulunup bulunmadığını tayin eden bir özelliktir.

Bir sistemin sıcaklığı, sadece bu cismin bazı standart veya standartlara göre ne kadar sıcak veya ne kadar soğuk olduğunu gösteren keyfi bir sıcaklık ölçeği üzerindeki bir sayıdır.

Halbuki ısı, bir enerji şeklidir ve enerji birimleriyle ölçülür. Belli bir gaz alevi ile bir kazan suyun ısıtılması, bir cezve suyun aynı sıcaklığa kadar ısıtılması için gerekenden çok daha fazla zaman, yani daha çok ısı gerekecektir.

Bu terimlerin günlük hayatta çoğu zaman yanlış kullanıldığını belirttik. İşte birkaç örnek "Hava ısısı düşecek veya yükselecek" denilemez. Bunun doğrusu "Hava sıcaklığı düşecek veya yükselecek"tir. "Vücut ısısı" değil "Vücut sıcaklığı"dır. Bir cisme ısı verilince, cismin sıcaklığı yükselir veya düşer yahut cismin hali değişir (örneğin erir).

Şu halde ısı, bir cismi oluşturan atom ve moleküllerin gelişigüzel hareketlerine bağlı bir mekanik enerjidir. Bu yüzden sıcaklık kavramının enerjiyle bir ilgisi vardır. Ama aradaki bağ dolaylıdır. Sıcaklık, çeşitli enerjilerdeki moleküller arasında bir orandır.

Süreyya Seyhan

Avogadro Sayısı

Derginizin 342. sayısındaki Özkan Korkmaz'ın sormuş olduğu 'Avogadro sayısını kim bulmuştur; nasıl sayılır; nerede kullanılır? sorularını Eylül sayımızda Gökçe Hüsmen ve İ. Sekban Aslan tarafından noksan ve yanlış da olsa cevaplandırılmıştır. Neden yanlış dediğimi ise cevabımda bulacaksınız.

Avogadro sayısı, sanıldığı gibi Amadeo Avogadro (1776-1856) tarafından değil, İtalyan kimyacı Stanislao Carnizzaro (1826-1910) tarafından bulunmuştur; fakat bu sayıyı bulurken yola ünlü Avogadro hipotezinden (hipotez yerine kanun demek daha doğrudur) çıkmıştır. Kimyanın temel yasalarından biri olan hipotez şudur: Standart sıcaklık ve basınç koşullarında (0 °C ve 1 atmosfer), bir gazın bir molekül gramının hacmi yaklaşık 22,4 litredir.

Bu, o sıralarda ortaya konmuş olan Dalton atom modeline ters düştüğü için yaklaşık 30 yıl ilgi görmedi. Sonunda Carnizzaro ortaya şu hipotezi attı: Bir molekülgram içindeki molekül ya da bir atom gram içindeki atom sayısı (ki N ile gösterilir) sabittir. Günümüzde kabul edilen değeri $6{,}0221\ 10^{23}$ tür ve sayının hesaplanmasında kullanılan on beş kadar değişik yöntem vardır. Bunlardan bazılarını ele alalım:

X-ışınlarının kırınımının yardımıyla hesaplanması: Bir kristalin düzlemler arası uzaklıklarını tayin için dalga boyu bilinen x-ışınları kullanılır. Buradan, bir molekül (veya atom) tarafından kaplanan hacimleri hesaplanabilir. Bundan sonra bir mol kristalin ölçülen hacmi bir tek molekülün hacmine bölünerek Avogadro sayısı elde edilir.

Radyoaktif bozunma yardımıyla: 1 mol Ra^{226}'nın α bozunması

$$88^{Ra^{226}} \rightarrow 86^{Rn^{222}} + 2^{He^{4}}$$

denklemine göre $1{,}35 \times 10^{-11}$ mol/sn hızla helyum oluşturur; buna bağlı bozunma ise $8{,}15 \times 10^{12}$ bozunmaları dır. Bu iki sayının birbirine oranı Avogadro sayısını verir, fakat sonucun duyarlılığı bozunmayla oluşan son derece küçük miktarlardaki helyumun toplanma ve ölçülme zorluğu tarafından saptanır.

Gazların viskozitesi yardımıyla: Çapı s olan katı küreciklerden oluştuğu kabul edilen bir gazın kinetik teorisine göre viskozite,

$$h = \frac{5}{16} \frac{\sqrt{\pi . M . R . T}}{\pi . N . \sigma^{2}}$$

bir mol sıvının hacmiyse

$$V = N . \frac{\pi}{3} . \sigma^{3}$$

formülleriyle verilir. Burada M molekül ağırlığı, R gaz sabiti, T mutlak sıcaklık ve N Avogadro sayısıdır. Bu denklemlerin birlikte çözümü N ve σ yı ölçülen V ve n cinsinden bize verir. Bununla birlikte, sonucun duyarlılığı moleküllerin katı küreciklер gibi davrandığı kabulü yüzünden sınırlıdır.

N'in tayini için başka bir yöntem de, F (Faraday sabiti) ve e (elektron yükünün) saptanmasından yararlanılır; çünkü: F= N. e geçerlidir.

M. Niyazi Şenlik

Neden Hep Aynı Renk?

Yediğimiz ve içtiğimiz gıdaların rengi ne olursa olsun, dışkının renginin sarı ve kahverengi görünmesine karaciğerden salgılanan biluribin pigmenti neden olur. Biluribinin gerçek rengi yeşildir. Biluribin karaciğerden salgılandıktan sonra safra sıvısının içinde safra kesesine gider ve burada belli bir süre konsantre olduktan sonra ihtiyaç olduğunda duodenum'a (on iki parmak bağırsağı) sekresyon olur. Yenilen gıdalara ve özellikle yağlara etki eder ve yağların sindirilmesine ve emilmesine yardımcı olur. Biluribin fazlası ince bağırsağın son kısımda geri emilir. Emilmeyen kısmı biliverdin denen yapıya dönüşür. Dışkıya rengini veren madde, sarı-kahverengi renge sahip olan biliverdindir.

Yusuf Bozkurt

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06700 Kavaklıdere/Ankara

Satranç
Özgür Tek

FIDE-PCA Karşılaşması?

Satranç dünyasındaki iki başlılığın sonucu iki dünya şampiyonu ortaya çıktı. FIDE Dünya Şampiyonu Karpov'ken, PCA Dünya Şampiyonluğu Kasparov'un. Şimdi merakla beklenen bu iki şampiyonun birbirleriyle karılaşıp karşılaşmayacağı. FIDE Şampiyonluğu'nu Kamsky kazansaydı böyle bir karşılaşma gerçekleşebilirdi, çünkü Kamsky PCA şampiyonasına katılmış ve para düşkünü babasının etkisi altında yeni ödüller kazanmak peşinde olabilirdi. Diğer yandan Karpov'un, Kasparov'un kurduğu ve başkanlığını yaptığı PCA'e sıcak bakmadığı bir gerçek. Ama gelecek günlerin ne getireceği bilinmiyor. Aşağıda FIDE finalinin diğer oyunlarını bulacaksınız.

10. Oyun Kamsky-Karpov

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cxd5 Axd5 7.Fd2 Ad7 8.Vc2 c5 9.Axd5 exd5 10.dxc5 bxc5 11.e3 Fe7 12.Fd3 g6 13.h4 Vb6 14.h5 Ff615.Kb1 Kc8 16.Va4 Fc6 17.Vg4 Fb5 18.Fc2 a5 19.hxg6 hxg6 20.Kxh8+ Fxh8 21.Ag5 Ff6 22.a4 Fc6 23.Sf1 Se7 24.c4 Va6+ 25.Sg1 Ac5 26.Vf4 d4 27.Ab7Fh8 28.Vh4+ f6 29.f4 Ad7 30.Ke1 Vc4 31.Fb1 Sd6 32.e5+ fxe5 33.fxe5+ Axe5 34.Ff4 Vd5 35.Fe4 Ve6 36.Ag5 Ve7 37.Fxc6 Sxc6 38.Fxe5 Fxe5 39.Ve4+ Sd6 40.Vxg6+ Sc7 41.Ae6+ Sd6 42.Af4+ Vf6 43.Vxf6+ Fxf6 44.Ke6+ Sd7 45.Kxf6 Kb8 46.Ad3 c4 47.Ae5+ Sc7 48.Kf4 Kxb2 49.Axc4 Kb4 50.Kxd4 Kxa451.Sf2 Ka2+ 52.Sf3 a4 53.Ae3 Se6 54.Se4 Ka1 55.g4 Se7 56.Kd5 Sf6 57.Ka5 Sg6 58.Sf4 Sf7 59.Ka6 1-0

11.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Af3 Af6 4.Ac3 e6 5.e3 Abd7 6.Vc2 Fd6 7.Fe2 0-0 8.0-0 Ke8 9.Kd1 Ve7 10.a3 b6 11.e4 Axe4 12.Axe4 dxe4 13.Vxe4 Fb7 14.Ff4 Fxf4 15.Vxf4 c5 16.Vc7 Kab8 17.b4 Kcc8 18.Vf4 Fxf3 19.Fxf3 cxd4 20.Vxd4 Ke7 21.Fe2 Kbc8 22.Ka2 b6 23.Kad2 Af6 24.Ve5 Kd7 25.Kxd7 Axd7 26.Vd4 Af6 27.h3 Sf8 28.Kc1 Ad7 29.Ff3 c5 30.Vd3 g6 31.Kd1 Kc7 32.Fe2 Sg7 33.Vc3 Af6 34.Ve3 h5 35.Ff1 Kc6 36.Kc1 Vd6 37.g3 Ad7 38.c5 bxc5 39.Fb5 Kc7 40.Fxd7 Kxd7 41.Kxc5 f6 42.h4 Ve6 43.Sh2 Va6 44.Vf3 Vf1 45.Ke6 Kf7 46.Ve3 Vh5 47.Vc5 Vxc5 48.Kxc5 g5 49.hxg5 fxg5 50.Sg2 Sf6 51.b5 Sf5 52.a4 h4 53.a5 Kb7 54.f3 Se6 55.b6 axb6 56.Kb5 h3+ 57.Sxh3 Kh7+ 58.Sg4 hxa5 59.Kxa5 Kb7 60.Ka6+ Se7 61.Sxg5 Kb3 62.Sg4 Sf7 63.Kb6 Ka3 64.Kb5 Sf6 65.Kf5+ Se6 66.Sg5 e4 1/2:1/2

12.Oyun Kamsky-Karpov

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ad2 dxe4 4.Axe4 Ad7 5.Ag5 Agf6 6.Fd3 e6 7.A1f3 Fd6 8.Ve2 h6 9.Ae4 Axe4 10.Vxe4 Af6 11.Ve2 Ve7 12.Fd2 b6 13.0-0-0 Fb7 14.Khe1 0-0 15.g4 c5 16.g5 hxg5 17.Axg5 Ff4 18.h4 Kad8 19.dxe5 bxc5 20.Fe3 Kd4 21.Kg1 Fxe3+ 22.fxe3 Kxh4 23.Kdf1 Ve5 24.Vf2 Kh6 25.Kg5 Fe4 26.Kfg1 g6 27.Kf1 Sg7 28.Vxf6+ Vxf6 29.Kxf6 Fxd3 30.Kxf7+ Kxf7 31.Axf7 Kh1+ 32.Sd2 Fxc2 33.Ad8 Kh2+ 34.Sc3 Sf6 35.Ab7 Ff5 36.Axc5 Kc2+ 37.Sd4 Kd2+ 38.Sc3 Kc2+ 39.Sd4 e5+ 40.Sd5 Kd2+ 41.Sc4 Kc2+ 42.Sd5 Kd2+ 43.Sc4 g5 44.e4 Fc8 45.Sc3 Kd1 46.Kf3+ Sg7 47.Ad5 g4 48.Kg3 Sf6 49.Af2 Kc1+ 50.Sd2 Ka1 51.Axg4+ Fxg4 52.Kxg4 Kxa2 53.Sc3 Ka4 54.b4 1/2:1/2

13.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4+ 6.Fd2 Fe7 7.Fg2 c6 8.Fc3 d5 9.Ae5 Afd7 10.Axd7 Axd7 11.Ad2 0-0 12.0-0 Kb8 13.Fb2 b5 14.c5 c5 15.dxe5 Axe5 16.a3 Fb7 17.b4 Aa4 18.Fd4 a5 19.Vb3 Ab6 20.Vc3 Aa4 21.Vb3 Ab6 22.Kfd1 Ac4 23.Vc3 Ka8 24.Ab3 Vc7 25.Ac5 Fc8 26.h3 Kd8 27.g4 axb4 28.axb4 Kxa1 29.Kxa1 Fxc5 30.bxc5 Fb7 31.e3 Ka8 32.Ff1 Kxa1 33.Vxa1 Va5 34.Vxa5 Axa5 35.Fd3 b4 36.f4 Ac4 37.Fc2 Fc8 38.f5 Ad2 39.Fa4 Fd7 40.Sf2 g6 41.Sg3 Sf8 42.Sf4 Se7 43.e6 fxe6 44.fe+ Sf7 45.Fc2 h6 46.h4 b3 47.Fd3 g5+ 48.hxg5 hxg5+ 49.Sg3 b2 50.Fxb2 Ab3 51.Fc2 Axc5 52.e4 dxe4 53.Sf2 Fc8 54.Se3 Ad7 55.Fxe4 c5 56.Ff3 Fa6 57.Fa3 Fb5 58.Sf2 Fe4 59.Fe6 Ac5 60.Ff3 Fd5 61.Fe2 Ad7 62.Se3 Fc6 63.Fd3 Sxf6 64.Se2 Sf7 65.Fc1 Ac5 66.Fxg5 Axg4 67.Sd2 Fd5 68.Se3 e5 69.Ff5 Af6 70.Fh4 Ae8 71.Ff2 Ad6 72.Fd3 c4 73.Fh7 Sg7 74.Fc2 Sf6 75.Sb4 Se6 76.Fc5 Ab7 77.Ff2 Ad6 78.Fe5 Af7 79.Fe3 Sf6 80.Fd1 e4 81.Fe2 Ae5 82.Se5 Ff7 83.Sd4 Sf5 84.Se3 Fd5 85.Sd4 Se6 86.Se3 Sf5 87.Sd4 Ff7 88.Se3 Ag4 89.Fxg4+ Sxg4 90.Sd2 1/2:1/2

14.Oyun Kamsky-Karpov

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 c5 5.Fd3 Ac6 6.Age2 cxd4 7.exd4 d5 8.cxd5 Axd5 9.0-0 Fd6 10.Ae4 Fe7 11.a3 0-0 12.Fc2 Ve7 13.Vd3 Kd8 14.Ag5 g6 15.Fb3 Af6 16.Kd1 Ff8 17.Ff4 Ve7 18.Ve3 Ad5 19.Fxd5 exd5 20.Af3 Vxe3 21.fxe3 f6 22.Kac1 Ff5 23.h3 h5 24.Ac3 g5 25.Fh2 h4 26.Ad2 Sf7 27.Ah3 Kac8 28.Ah5 a6 29.Ac3 b5 30.Ae2 b4 31.a4 Ke8 32.Sf2 Sg6 33.Ag1 Aa7 34.Ac5 Kc6 35.Af3 Kec8 36.h3 a5 37.Se2 Fe4 38.Sd2 Fxc5 39.dxc5 Kxc5 40.Kxc5 Kxc5 41.Kc1 Kxc1 42.Sxc1 Ac6 43.Fc7 f5 44.Sd2 d4 45.exd4 f4 46.Se2 Fd5 47.Sf2 Fxh3 48.Ae5+ Axe5 49.dxe5 Fxa4 50.Fxa5 b3 51.Fe3 Sf5 52.Fh2 Fc6 53.Sf1 Fd5 54.Sf2 Se4 55.Se2 Fe4+ 56.Sd2 f3 57.gxf3+ Sxf3 58.e6 Fxe6 59.Ff6 g4 60.hxg4 h3 61.Fe5 Fxg4 0-1

15.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Ff6 2.c4 e5 3.d5 e6 4.Fe3 exd5 5.cxd5 d6 6.e4 g6 7.Ff3 Fg7 8.h3 0-0 9.Fd3 b5 10.Fxh5 Ke8 11.0-0 Fxe4 12.Vb3 a6 13.Fa3 Fd7 14.Fe4 Kb8 15.Vc2 f5 16.Ff4 Fb6 17.Fxb6 Vxb6 18.Kab1 Fd7 19.Fd2 Fxd2 20.Vxd2 Fd4 21.Kfc1 Kxc1+ 22.Vxc1 Ke8 23.Vd2 a5 24.b3 Fe5 25.a3 Fb5 26.Fxb5 Vxb5 27.Fxe5 Kxe5 28.Ke1 Sf7 29.Kxe5 dxe5 30.Vb6 Sg8 31.Vd2 Sf7 32.Vc3 Sf6 33.f4 Vc2 34.Vxc5 exf4 35.Vc3+ Ve5 36.Vc6+ Sg5 37.d6 Ve1+ 38.Sh2 Vg3+ 39.Sg1 Ve1+ 40.Sh2 Vg3+ 41.Sg1 Ve1+ 42.Sh2 Vg3+ 1/2:1/2

16.Oyun Kamsky-Karpov

1.d4 Ff6 2.c4 e6 3.Ff3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4+ 6.Fd2 Fe7 7.Fg2 c6 8.Fc3 d5 9.Fe5 Ffd7 10.Fxd7 Fxd7 11.Fd2 0-0 12.0-0 Kc8 13.e4 c5 14.exd5 exd5 15.dxc5 dxc4 16.c6 cxb3 17.Ke1 Fb5 18.axb3 Fxc6 19.Fxc6 Kxc6 20.Kxa7 Ff6 21.Fe4 Fxc3 22.Kxd7 Vf6 23.Ke4 Vf5 24.Kf4 Ve6 25.Kdxf7 Ke8 26.Vf3 Ff6 27.Kh7 h6 28.Sg2 Sh8 29.h4 Sg8 30.Sh2 Sh8 31.Vh5 Kd8 32.Kf7 Fd4 33.Kf8+ Kxf8 34.Kxf8+ Sh7 35.Vf3 Fc5 36.Kf5 Kc8 37.h5 Kd8 38.Ke5 Vd7 39.Ve4+ Sh8 40.Sg2 Kf8 41.f4 Kd8 42.Vf3 Fd4 43.Ke2 b5 44.Fd2 Fb6 45.Fe4 Vd1 46.Ff2 Vb1 47.Fg4 Vf5 48.Fe5 Sg8 49.Fc6 1-0

17.Oyun Karpov-Kamsky

1.Af3 Af6 2.c4 c6 3.g3 a6 4.Fg2 b5 5.b3 c5 6.0-0 Fb7 7.e3 Fe7 8.Ac3 Va5 9.Fb2 0-0 10.Ve2 Ac6 11.Kfb1 bxc4 12.bxc4 Kab8 13.d3 Fa8 14.a3 Kfc8 15.Ve2 Ad8 16.Fc1 d6 17.Fd2 Vc7 18.Kxb8 Kxb8 19.Kb1 Fc6 20.Kxb8 Vxb8 21.Ae1 Fxg2 22.Sxg2 Vh7+ 23.f3 Ad7 24.Vh1 Vxh1 25.Axh1 Ac6 26.Fc3 f5 27.Ad2 Sf7 28.Sf2 g5 29.h3 h5 30.Se2 Sg6 31.Ah3 d5 32.e4 Fd6 33.cxd5 exd5 34.exf5+ Sxf5 35.g4+ Sg6 36.Ag2 hxg4 37.fxg4 Fe7 38.Aa5 Axa5 39.Fxa5 Sf7 40.Ac3 Se6 41.Af5 Ff6 42.Fd2 Af8 43.Fc3 d4 44.Fc1 Fd8 45.Ag3 Sd5 46.Af1 Ae6 47.Ah2 Fe7 48.Af3 Ff4 49.Fd2 c4 50.dxc4+ Sxc4 51.h4 gxh4 52.Axh4 d3+ 53.Sd1 Fxd2 54.Sxd2 Ag5 55.Af5 Af3+ 56.Se3 Ae5 57.Adf6+ Sc3 58.Ae4+ Sc2 59.g5 Ag6 1/2:1/2

18.Oyun Kamsky-Karpov

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4+ 6.Fd2 Fe7 7.Fg2 c6 8.Fc3 d5 9.Ae5 0-0 10.0-0 Fb7 11.Ad2 Aa6 12.e4 c5 13.exd5 exd5 14.Ke1 cxd4 15.Fxd4 Ae5 16.Ag4 dxc4 17.Axc4 Fxg2 18.Sxg2 Axg4 19.Vxg4 Ff6 20.Kad1 h5 21.Fxf6 hxg4 22.0xd8 Kaxd8 23.Ae3 Ad3 24.Ke2 Ae525.Ked2 Kxd2 26.Kxd2 g6 27.h3 gxh3+ 28.Sxh3 Ke8 29.Sg2 Sf8 30.f4 Ac6 31.Sf3 Ke6 32.g4 h5 33.Kd7 Se834.Kd1 Ae7 35.f5 gxf5 36.gxf5 Kc6 37.Se4 Ag8 38.Se5 Ka6 39.Kd2 Af6 40.Kc2 Sd8 41.Sd4 Kb6 42.Sc5 b4 43.Sd4 Kd6+ 44.Sc5 Ka6 45.Ac4 Sc7 46.Kc2 Ad7+ 47.Sf4+ Sf6 48.Kd2 Se7 49.Kh2 Ab6 50.Ke2+ Sf6 51.Ae3 Ka5 52.Se4 Se7 53.Ke2 Sd6 54.Sd4 Sd7 55.Se4 Sd6 56.Kd2+ Se7 57.Ag4 f6 58.Ae3 Ke5+ 59.Sf4 Ka5 60.Sg4 Ke5 61.Sf3 Ka5 62.Kh2 Se8 63.Se4 Ke5+ 64.Sd4 Ka5 65.Se4 Kc5+ 66.Sf4 Ka5 67.Sg4 Se7 68.Kd2 Ke5 69.Kd3 Sf7 70.Sf4 Ka5 71.Kd6 Se7 72.Ke6+ Sf7 73.Ke4 Kxa2 74.Kxb4 Ka5 75.Sf5 Ke5 76.Kd4 Kb5 77.Kd3 Ac878.Ad5 Ae7 79.Axe7 Sxe7 80.Sg4 a5 1/2:1/2

Briç
Okan Zabunoğlu

Güzel Defans!

Albuquerque-New Mexico'da (ABD) düzenlenen 1994 Dünya Şampiyonası takım maçlarında (*Rosenblum teams*) gelen aşağıdaki el Tony Gordon (Büyük Britanya) tarafından turnuva bülteninde sunulmuştur.

	♠53 ♥A3 ♦AV8 ♣AR8765	
♠9842 ♥652 ♦D65 ♣DT2	K B D G	♠AV76 ♥R9874 ♦R74 ♣9
	♠RDT ♥DVT ♦T932 ♣V43	

Bir masada, Doğu 1♥ açtıktan sonra Güney tarafından 3SA'yı gelindi ve Batı ♥ atak etti. Deklaran yerden küçük verdi ve ♥R ile kazanan Doğu küçük ♠ oynadı. Deklaran ♠R ile kazandı ve ♣AR ve ♥A çekip ♣ ile eli dışarı verdi; artık defans ne yaparsa yapsın 9 löve hazır.

Batı ortağına sordu: "♥ *devam etsen daha iyi olmaz mıydı? O zaman ben ♣ ile el tutunca bir ♥ daha oynardım ve sen ♠A ile el tutunca sağ ♥'leri çekerdin.*"

Güney (Doğunun yanıt vermesini beklemeden): "*Eğer ♥ devam etseydi, hemen R'ya doğru ♠ oynardım.*"

Bunun üzerine masada kısa bir sessizlik oldu, oyuncular düşünmeye koyuldu. Ve Kuzey çözümü buldu: "*Kazanan defans Doğunun ilk ♥'e küçük vermesi.*" Evet, evet ilk ♥'e küçük verince konrat batıyordu; tüm oyuncular bu hususta görüş birliğine varmanın mutluluğu içinde yeni board'a geçtiler.

Maç bitmiş Kuzey ve Güney takım ortakları ile skorları karşılaştırmaya başlamışlardı. Sıra bu board'a geldiğinde, diğer masada takım arkadaşlarının 3SA'yu bir batırmış olduğunu gördüler ve Doğu'ya dönüp "*GÜZEL DEFANS*" dediler. Doğu, bir muamma ile karşı karşıya imiş gibi bakarak hafızasını yokladı. "**Kuzey oynuyordu, ben de basitçe en uzun rengimi atak ettim!?**" Kuzey ve Güney birbirlerine bakarak gülümsediler.

Geçen Sayıdan

	♠A6 ♥AV542 ♦D8 ♣AR72	
♠VT7 ♥- ♦R9654 ♣VT983	K B D G	

Batı tarafından 5♣, atak: ♠5 (yerden V, Güneyden D). Kozlar 2-2, nasıl oynamalı?

Kozlar 2-2 olduğuna göre, ♦'lar 4-2'den kötü değilse, kontratı yapmak oldukça kolay. Ancak, iki tur koz çektikten sonra, ♦D'nı oynamadan önce ♥A çekip yerden ♠ atmayı ihmal etmemek gerek. Aksi halde, ♦A Kuzeyde ve ♠R Güneyde ise, defans ♦A ile kazanınca ♠ oynar ve eldeki iki kozumuzdan biri ile ♠'e çakmak zorunda bırakılırız. Artık ♦'ya iki kere çakma olanağımız kalmadığı için ♦'lar 4-2 iken batarız.

Ustalar İçin

B/D-B

	♠AR4 ♥ARD43 ♦8 ♣R932	
♠V53 ♥VT952 ♦T2 ♣DT4	K B D G	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♥	2♥(1)	4♥	4SA(2)
5♥	P.		

(1) Michaels, en az 5-5 ♠ ve bir minör.

(2) Minörünü söyle.

Batı tarafından 5♥, atak: ♣7'li. Kuzeyde en az 5-5 ♠-♦ olduğunu akılda tutarak nasıl oynamalı?

İlk Çalışma Yılları



Türkiye, Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren çağdaş uygarlığın etkin ortaklarından biri olmak yönünde kati bir tercihte bulunmuştur. Büyük Atatürk tarafından yapılan ve toplum ve devlet hayatımızın bütün boyutlarını kapsayan reformlar bu tercihin bir neticesidir.

Çağdaşlaşma, toplumsal ve kültürel boyutları da dikkate alınan bir topyekün kalkınma hamlesini gerekli kılmıştır. Atatürk henüz hayattayken başlatılan kalkınma sürecinde Türkiye, eğitimden sağlığa, sanayiden altyapıya her alanda kendisini adeta yeniden yaratmak zorunda kalmıştır.

1960'lı yıllara gelindiğinde, bir yandan sanayi geliştirilmeye, bir yandan ülkenin altyapısı kurulmaya, bir yandan da üniversite kurumu yerleştirilmeye çalışılıyordu. Sanayi devrimini yaşamamış, aydınlanmayı ancak XX. yüzyılda idrak etmiş, temel bilimlerde kurumsal geleneğe sahip olmayan bir ülke düşünülürse, bu gayretler daha iyi değerlendirilecektir.

Türkiye, yüzyıllarca yabancısı olarak kaldığı modern dünyaya, güçlü bir şekilde, tarihsel gecikmesini telafi ederek dahil olmak için seferber olmuştur. Şimdi dönüp geriye bakıldığında gerçekleştirilenlerin hakikaten büyük başarılar olduğu görülüyor. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, işte böyle bir ortamda, fevkalade etraflı danışma ve hazırlık çalışmaları yapılmak suretiyle kurulmuştur.

1961-1963 yılları arasında ülkemizin çok değerli, çalışmalarıyla uluslararası düzeyde tanınmış bilim adamları, TÜBİTAK'ın kuruluşuna kafa yormuş, mesai harcamışlardır. İleri ülkelerdeki benzeri kurumlar da incelenerek hazırlanan kuruluş yasasının kabulünden sonra TÜBİTAK hızla gelişmeye başlamıştır.

Bizzat katıldığım hazırlık çalışmalarından sonra TÜBİTAK'ın gelişmesi için de heyecanlı gayret sarfettim. TÜBİTAK'ın gelişip büyümesine ve Türkiye'ye yaptığı hizmetlere emeği geçen herkesi şükran ve takdirle anıyorum. Neticede Türk milletine değerli bir kurum kazandırılmıştır.

TÜBİTAK, şimdiye kadar, kalkınma gereklerini dikkate alarak, Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik araştırma ihtiyacını karşılamak üzere başarılı faaliyetlerde bulunmuştur.

Bilim ve teknoloji kültürünün aydınlarımız ve toplumumuz nezdinde yerleşmesini sağlamıştır. Türkiye'nin dört bir köşesindeki yaratıcı beyinleri tespit ve ülkeye hizmet için teşvik etmiştir. Üstün nitelikli insangücü, bilim adamı ve uzman yetiştirilmesine programlarıyla önemli destekler vermiştir. Üniversitelerimiz düzeyinde araştırmacı yaklaşımın yaygınlık kazanarak etkili olmasına hizmeti geçmiştir. Kurumlarımız arasında bilimsel ve teknolojik işbirliğine ortam hazırlamış, bu alanlarda koordinasyon görevi yapmıştır.

Geçen zaman içerisinde ülkenin ekonomik sıkıntıları nedeniyle TÜBİTAK'ın faaliyetlerini istenen seviyeye çıkarılamadığı bir gerçektir. Fakat artık araştırma-geliştirme faaliyetlerinin önemi devlet ve özel sektör tarafından en iyi şekilde anlaşılmış bulunuyor.

1993 yılında, başbakan olduğum sırada, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nda Türkiye'nin bilim politikasını ana hatlarıyla belirlemiştik. Bu politikanın esas icracılarından biri TÜBİTAK'tır.

TÜBİTAK'ın, bilim politikamızın hedeflerine ulaşılması için, önemli bir güç olarak, etkin bir şekilde yürüttüğü çalışmaları memnuniyetle izliyorum. Ekonomik sektörlerin araştırma etkinliğini benimseyerek bilimselleşmesinde TÜBİTAK'ın dikkate değer katkıları olmaktadır.

Çağdaş uygarlık yeni bir mecraya girmiş bulunuyor. Bilim ve teknoloji, bundan önceki hiçbir dönemde olmadığı kadar insan hayatının tüm alanlarına belirleyici bir etken olarak sirayet etmiş durumda. Türkiye de bu gelişmeye uyum sağlamaktadır.

Uygarlık bir yarıştır; bu yarışta çıtayı daima daha yükseğe koymamız gerekiyor. Bu nedenle, bilim ve teknolojideki yeni oluşumlara öncelik tanımak zorundayız. Bilişim, ileri teknoloji donanımı, biyoteknoloji, nükleer teknoloji ve uzay teknolojisi, yeni etkinlik alanlardır. Bu alanlarda Türkiye'ye TÜBİTAK yön verecektir.

TÜBİTAK, araştırma, bilimsel yayın ve toplantı destek programlarıyla, verdiği burslarla, düzenlediği yarışma ve toplantılarda, yaptığı yayınlarla, araştırma-geliştirme teşvikleriyle ve enstitüleri kanalıyla bizzat yürüttüğü araştırmalarıyla, Türkiye'nin bilgi çağını idrak etmesinde öncü bir rol oynayacaktır.

Süleyman Demirel
Cumhurbaşkanı

TÜBİTAK'ın kurulması, Türkiye'de bilime verilen önemi göstermek, bilime hız vermek, kişileri bilime yönlendirmek açısından önemlidir. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gelişmiş ülkelerin bilim konusunda yoğunlaşmaları, yeni teknolojik atılımların yapılması, endüstri ve bilim arasında kurulan ilişkiyle gerçekleşmiştir. 1960'lara kadar bu alanda büyük bir atılım yapamamış olan Türkiye'de bilimin önemi daha topluma bile yayılmamıştı.

1933'deki üniversite reformundan sonra bilimsel alanda bir kıpırdanma başlar. İlk laboratuvarlar kurulur ve fen bilimlerinde deneye dayanan öğretime geçilir. Dışarıdan gelen yabancı uyruklu profesörler öğretim düzeyini yükseltse de, öğrenci-öğretmen arasında kopukluklar görülür, yeterli verim elde edilemez. Kaldı ki, bütün bunlar, bilimin topluma yayılması yönünde etkili olamaz.

Cumhuriyet döneminde yetişen en önemli biyologlarımızdan Prof. Dr. Atıf Şengün, TÜBİTAK'ın ortaya çıkmasında rol oynayan düşünceleri o zamanlar pek çok insanın aklına takılan "Yurtdışında okuyan Türk bilim adamlarının başarılı olmasının sebebi nedir?" sorusunu yanıtlayarak anlatmaya başlıyor: "Türkiye'de kişilerin varlıklarını gösterebileceği belirli bir sistem yoktu, toplum yıllardan beri gelen 'paşa olmak, doktor olmak, avukat olmak' gibi eğilimler taşıyordu ve bilime karşı bir ilgi de yoktu. Diyeceksiniz ki, tarihte birçok bilim adamı çıkmıştır. Evet, ama bütün bunların hepsi o kişilerin üstün zekâsı, kendi özel çabalarıyla olmuştur. Onları yetiştiren bir okul olmadığı için de yaptıkları devam etmemiş, uzun bir süre bıraktıkları düzeyde kalmıştır. Temel ve uygulamalı fen bilimleri ancak Osmanlıların son zamanında belli sisteme oturmuştu." O dönemde bakıldığında bilimsel yöntemle öğrenci yetiştirmek için 1773'te Bahriye Mühendisleri Mektebi ve 1784'de Mühendishane-i Berri-i Hümayun'un açıldığı görülür.



Mart 1965 yılında TSE toplantı salonunda yapılan, ilk Danışma Kurulu toplantısı. Uzaktaki masada Bilim Kurulu üyeleri ve Süleyman Demirel bulunuyor.

Atıf Şengün, en çok, bilim için gerekli ortamın ve buna ilişkin olarak genç beyinlere kendilerini gösterecek, geliştirecek olanakların sağlanması üzerinde duruyor. "Bilim zorlanarak yapılmaz. Bilimin içten gelmesi gerekir. Bilim yapacak kimseye belli olanak ve ortam sağlanmalı, kolaylıklar verilmeli, ilerlenecek yol gösterilmeli. Kişiler teşvik edilmeli ve rekabet ortamı sağlanarak gelişme hızlandırılmalı. Özellikle fen bilimlerinde teşvikin yanında başka olanaklar da sağlanmalı: iyi bir fen adamı yetiştirmek, bunları bilim adamı yapmak yalnız ders okutmakla sağlanmaz. Eğitim ve öğretim deneye dayanmazsa, laboratuvar imkânları olmazsa fen alanında eğitim ve öğretimden söz edilemez." Ama bunların da yeterli olmadığını belirtiyor Atıf Bey, "gelişmiş ülkelerde gençlere her çeşit laboratuvar imkânı verildiği gibi, onların bilgi edinecekleri dergi, kitaplar sağlanıyor, öğrenci sürekli teşvik edilerek hoca ve öğrenci arası diyalog kesilmiyor; kongreler ve sempozyumlarda öğrenci yalnızca dinleyici olarak kalmayarak, kendileri de çalışmalarını anlatıyorlar. Bizde de bilimin gelişmesi, topluma yayılması, araştırma ve bilimin teşvik edilmesi, bilimsel ortamın yaratılması gibi düşüncelerin doğrultusunda, bilimsel çalışmayı destekleyecek bir kurum fikrini pek çok insan taşıyordu. İşte TÜBİTAK, bu düşüncelerle ortaya çıktı."



Havuzlu Sokak'ta yapılan bir Bilim Kurulu toplantısı. Solda Nimet Özdaş, Reşat Garan, İhsan Topaloğlu, Mustafa İnan, sağda Erdal İnönü, Atıf Şengün, Orhan Işık, Mecit Çağatay ve Hikmet Binark bulunuyor.

Bilimsel alanda araştırmayı destekleyecek, teşvik edecek bilimsel bir konseyin kurulması fikrinin, DPT'nın hazırladığı 1. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda yer aldığını görürüz. O zamanlarda DPT'nın Sosyal Planlama Dairesi Başkanlığı'nı yapan Necat Erder bu fikrin oluşmasını şöyle anlatıyor: "1. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın hazırlıkları sırasında, Türkiye'de istihdam, eğitim, insan gücü ve araştırma bölümüyle ilgili çalışmalar yapılıyordu. Bu çalışmalarda eğitim planlaması, yalnızca ör-

gün eğitimin planlanması olarak değil, bütün ülkede eğitim ve ekonomi sisteminin bir arada düşünülmesine dayanılarak yürütülüyordu. İnsanların genel bilgilerini geliştirmeleri yanında, ekonomik ve sosyal yönü güçlü, araştırma ve geliştirme için insan gücü yetiştirme amacı vardı. Aynı zamanda araştırmalar da ülkenin bilgi üretiminin bir parçası olarak düşünülüyordu. Bu yıllarda Bilim Politikası kavramı ortaya çıkmış ve kalkınmayla bir bütünlük arz ediyordu. Böylece, Plan'ın, Araştırma, İnsangücü Kurumları ve Politikaları bölümünde, doğa bilimleri için bir konsey kurmak öngörüldü." Bu konseyin kurulması fikri üzerinde, OECD'de yürütülen çalışmaların etkili olduğu görülür. Özellikle Alexander King ve R. G. Gass'ın fikirlerinden yararlanılır. Plan'ın hazırlanması sırasında, OECD'nin ekonomi, teknoloji ve bilim konularının birlikte ele alındığı İnsan Kaynakları ve Bilim Politikası Bölümleri ile yürütülen ortak çalışmalarla, konsey kurma düşüncesi açıklık kazanır. Yürütülen çalışmalara MBK üyesi Albay Sami Küçük'ün, akademik çevreden Erdal İnönü'nün katıldığını görürüz. DPT içinde sürdürülen yasa tasarısına o zamanlar DPT'da yedek subaylık görevini sürdüren Süleyman Demirel ve Turgut Özal da katılır. DPT içinde Plan'daki projeleri gerçekleştirmek için Kritik Sektör Analiz Grubu oluşturulur ve burada çalışmalarını birlikte sürdüren Süleyman Demirel ve Turgut Özal, araştırma konseyi için sürdürülen çalışmalara katılır. Yasa tasarısı hazırlanarak TÜBİTAK kurulur.

Bu amaçlar ve düşünceler doğrultusunda kurulan TÜBİTAK'ın kuruluşundan başlayarak, toplum içinde nasıl bir yer alacağı, amaçlarını nasıl gerçekleştireceği ilk çalışmalarda belirlenecekti. TÜBİTAK bu açıdan, oldukça şanslıydı; çünkü ilk Bilim Kurulu Türkiye'nin kendi alanındaki en seçkin bilim adamlarından oluşuyordu. Bilim Kurulu başkanı, dünyaca ünlü matematikçimiz Cahit Arf'dı. Ayrıca, teknik mekanik alanında başarıları çok olan Mustafa İnan, ünlü fizikçimiz Feza Gürsey, biyologlarımızdan Aziz Şengün vardı. TÜBİTAK'ın kuruluşu için baştan beri Sami Küçük'le görüşen Erdal İnönü ve Hikmet Binark, Ziraat Fakültesi'nden Mecit Çağatay, Dahiliyeci Reşat Gatan, sanayi kesimini temsilen Orhan Işık, ayrıca İhsan

Türk Bilim Politikası

TÜBİTAK 1963-1985 (22. Yıl Konuşması)

M. Nimet Özdaş
Prof. Dr. TÜBİTAK Eski Genel Sekreteri

Türk Bilim Politikası bu alanda ortaya konmuş ilk çalışmadır, bu bakımdan da mükemmel değildir. Türk Bilim Politikası 3 yıllık çok yoğun ve 20 yıllık bir birikimin değerlendirilmesi suretiyle ve 'Sistem Yaklaşımı' ile hazırlanmıştır. Bu çalışmaya üniversitelerimizin öğretim üyeleri, YÖK bütün kadrosu ve kuruluşları ile, TÜBİTAK çok aktif olarak, TAEK elemanları, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Uzmanları, ETKB'na bağlı MTA gibi kuruluşların elemanları katılmıştır. Böylece 300'den fazla bilim adamı, mühendis uzman ve idareci katkılarını ortaya koymuştur. Ayrıca Araştırma öncelikleri tesbit edilirken DPT uzmanları ile beraber çalışılmıştır.

Bugüne kadar ekonomik planlama uygulamayan ülkeler bile bilimsel gelişmelerini 'Bilim Politikaları' ile hızlandırmışlardır. Gelişmekte olan ülkelerden Yugoslavya, Yunanistan, Portekiz, Mısır, Kore, Güney Amerika Ülkeleri gibi ülkeler de bilim politikalarını çoktan tesbit etmişlerdir. Buna Türkiye de mecburdur.

Türkiye'nin uzun vadeli Bilim ve Araştırma Politikaları'nın hedefi ise çok önceleri Büyük Atatürk tarafından konmuştur: "Çağdaş uygarlık düzeyinin üstüne çıkmak". Şüphesiz ki bu hedef bilimsel çalışmalar için de geçerlidir. Ancak bu hedef zaman unsurunu içermemektedir. Hedef gelecekte muhakkak ulaşılması gereken temel ülkü olarak Türk ulusunun önüne konulmuştur ve dinamik bir hedeftir. Aradan geçen yıllar içinde Atatürk Türkiye'si çağdaş uygarlık düzeyine yükselme olgusunu programa bağlayabileceğimiz, ona bir zaman boyutu ekleyebileceğimiz duruma gelebilmiştir. İlkin, bilimde çağdaş uygarlık düzeyi nedir? Ülkelerin bilime katkılarını veren istatistiklerden ilk on beş yirmi ülkenin bilimsel açıdan çağdaş uygarlık düzeyini temsil ettiği görülür. Ayrıca bu ülkeler dünyada en fazla söz sahibi olan ülkelerdir. Hedefe erişme süresi de 20 yıl kabul edilmiştir. Bu erişilmesi çok zor, fakat mümkün bir hedeftir. Meçhullerle dolu bir XX. yüzyılı Türkiye'nin güçlü girmesi amaçlanmıştır.

DPT tarafından bilim teknoloji ana planı ile ilgili bahsedilen ve özellikle önümüzdeki dönem için öngörülen 84 adet ekonomik ve sosyal kalkınma hedefi verilmiştir. Uygulama araştırma projeleri öncelikleri tesbit edilmiş ve öncelikler profilinin başlarında enerji, mikroelektronik, malzeme ve tarımsal araştırmaların bulunduğu görülmüştür. Unutmamak gerekir ki bu çalışmalar karar organına yol göstericidir. 'Bilim ve Araştırma Sisteminin' geliştirilmesi için gerekli tedbirlerin hızla alınması, araştırma harcamalarının seviyesinin belirlenmesi ve kuruluşlarımızın komünikasyon, koordinasyon ve beraberliğin sağlanması amacı ile başbakan'ın Başkanlığında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kurulmuştur. A+G harcamalarının GSMH'a oranı %0,24 olan Türkiye'nin, yıllara göre sabit bir seyir takip eden bu oranının %1'e hızla çıkması zorunluluğu vardır. Bunun için de yılık en az %15'lik net gelişme gerekir.

Önümüzdeki 10-20 yıllık dönemde bilim ve teknoloji mücadelesinin başlıca konuları madde, maddenin yapısı, genetik, moleküler biyoloji ve ayrıca mikroelektronik, biyoteknoloji, lazer ve malzeme ile ilgili araştırma ve teknolojilerdir. Mikroelektronik, Yüksek Teknoloji adı altında kuvvetli bir bilim ve teknoloji rüzgârı estirmeye başlamıştır.

İleri endüstri ülkeleri inanıyorlar ki, 2000 yılında ve ötesinde, gelişmekte olan ülkelerin hiçbiri bilimde ve ileri yüksek teknolojiye dayalı endüstri kolunda kendilerine rakip olmayacaklardır. Yaratıcılığa dayanan güç, bilim meşalesi ellerindedir ve tekellerinde kalacaktır.

Bu durum karşısında, uluslararası rekabet, mücadele, teknolojik savaşta bu hususu gözden hiç uzak tutmamamız gerekir. Türkiye'nin yeri ne olacaktır? TÜBİTAK'ın rolü ne olmalıdır? Çünkü stratejik bir bölgede bulunan Türkiye'nin güçlü bir bilim ve teknoloji bazını oluşturmadan dünyada beklenen büyük değişmeler karşısında ve ülkeler arası rekabette XXI. yüzyılda geleceğini sağlam temeller üzerine oturması mümkün görülmemektedir. Ülkemizin özlenen bilim boyutuna ve teknolojik güce kavuşması, üniversitelerimiz, kamu kurum ve kuruluşlarımız ve özel endüstrinin beraberliği ile, büyük hamleler yapılması ve kaynaklarımızın seferber edilmesiyle mümkün olabilecektir. Bugüne kadar bu yapılmamıştır.

Bu süreçte TÜBİTAK'ın alması gerekli rol nayatidir. TÜBİTAK bu gelişmenin odak noktasında olacaktır. Çünkü TÜBİTAK millete hizmet yolunda tüm araştırmaların kurumudur.

Beyin gücü bugün her vakitten fazla ülkelerin temel zenginliğini oluşturmaktadır. Yüksek kültürel değerlerin yaratıldığı araştırma çalışmalarının verimliliği, gerek organizasyon ve gerekse sistemin sevk ve idaresinde yaratıcılık, zekâ, merak, sebat, yeni bir şey bulma iştiyakı gibi kişisel kabiliyetlerin ortaya çıkmasını sağlayacak şartları oluşturmaya bağlıdır.

Kurumla ilgili yeni yasal düzenlemelerin söz konusu olduğu anlaşılan bugünlerde, araştırma sistemlerinin eşya tabiatında olmadığı, kolayca ithal kaklamayacağı, bilimsel çalışmaları kanalize etmek için gerekli gelişme şartlarını yaratmanın ötesinde, araştırıcıları teşvik ve onlara ilham vermenin geçerli olacağı bilinciyle, bilim adamlarımıza ve araştırıcılarımıza itimat etmenin en etkin ve geçerli yaklaşım olduğu kanısındayım. İleri ülkelerde bu böyledir.

Aslında söylemek istediğim hususlar iki cümleye sığıyor.

1. Yenisi hazırlanıncaya kadar Türk Bilim Politikası 1983-2003 uygulansın diyorum. TÜBİTAK böylece bunun çerçevesi içinde temel fonksiyonları daha güçlü olarak yerine getirebilecektir. Bizler de TÜBİTAK'ı değerlendirirken daha rasyonel metodlarla durumunu ortaya koyabileceğiz.

2. Bilim ve araştırma sistemimiz, diğer bir deyimle üniversitelerimiz ve araştırma kuruluşlarımız, uluslararası yarışta geri kalmamak için maddi ve manevi teşvik ve destek bekliyor. Herkes bir ilham kaynağı arıyor, bir ümit ışığı görmek istiyor. İşte bu ortada yok. Bunları sağlamak lazım. Bunlar yapıldığı takdirde, eminim ki, Atatürk Türkiye'si de genç ve dinamik neslinin azim ve yaratıcı zekâsına, bilgisine güvenerek bilim ve teknoloji alanında idealini ortaya koyabilecektir.





Havuzlu Sokak'taki binada, bir Bilim Kurulu toplantısı arasında çekilmiş iki fotoğraf. Arada bile sohbetler bilim üzerine olmalı.

Topaloğlu bulunuyordu. Kurum'un ilk Genel Sekreteri Nimet Özdaş da Bilim Kurulu üyesiydi.

Nimet Bey, yaptığımız görüşmede, Eylül sayımızda yayımlanan TÜBİTAK konulu yazımızı okurken gülümsüyor: "Aslında" diyor "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu hep TÜBİTAK diye anılıyor, biliyorsunuz (o zamanlar TBTAK), benim Kurum'a telgraf adresi olarak koyduğum isimdir. Bu isim bundan sonra öylesine yayıldı ki Kurum'un ismi artık kısaltılmış olarak yurtiçinde ve dışında TÜBİTAK olarak anılmaya başlandı. Bilhassa OECD ve NATO gibi uluslararası kuruluşlarda, söylemesi de kolay olduğu için, TÜBİTAK kelimesi bir nevi Kurum'u temsil eder hale dönüştü."

1963'te Kurum'un kuruluşunda en büyük rolü oynayan MBK üyesi Albay Sami Küçük ve on iki arkadaşını tekrar tekrar anmamız gerektiğini vurgulayan, Nimet Bey, Goethe'nin 'Düşünmek kolaydır, her şey insanın düşünmesiyle başlar; ama yapmak zordur, hele düşündüğünü yapmak bu dünyadaki en zor iştir' sözünü hatırlatarak, hem düşünen hem de bunu gerçekleştiren Sami Küçük ve on iki arkadaşını başarılarından dolayı kutluyor. İkinci olarak da, hükümet tarafından benimsenmiş olan bu görüşün gerek Türkiye Büyük Millet Meclisi'nden gerek Cumhuriyet Senatosu'ndan çıkışında yine büyük emek harcayan Prof. Dr. Turhan Feyzioğlu'nu anıyor.

17 Temmuz 1963'te kabul edilen yasa, 24 Temmuz 1963'te yürürlüğe giriyor. Bilim Kurulu oluştuktan sonra 26 Aralık 1963'te ilk Bilim Kurulu toplantısı yapılıyor. 1963 yılı, kuruluş formaliteleri ve çalışmalarıyla geçiyor. 1964 Mart'ında bir gün Cahit Arf, Nimet Bey'i ziyaret ederek heyecanla Kurum'un kurulduğunu, Kurum'un Türkiye'de araştırma ve bilimin gelişmesinde büyük katkıları olacağını söyleyerek kendisini Kurum'un Genel Sekreteri olarak düşündüklerini iletiyor. Nimet Özdaş bu konuda şunları söylüyor: "Ben yalnızca Cahit Bey'i dinledim, sonra bir daha görüştük kendisiyle, ben bir bekleme dönemi olacak, benimle yeniden temas kuracaklar diye beklerken, bir de baktım Resmi Gazete'de tayinim çıktı. Tabii böyle haysiyetli ve şerefli bir görevi reddetmek mümkün değildi. Ben de Mayıs ayının son günlerinde üniversiteden iki yıllık görevlendirme alarak Ankara'ya gittim ve 1964 yılı Haziran ayı başında da göreve başladım."

Nimet Bey Ankara'ya geldiği zaman ilk iş olarak yasayı inceler. "Kanun'u kaç defa okuduğumu bilmiyorum. Kanun'un lafzını, felsefesini öğrenmek için meclis tutanaklarını da inceledim. Kurum'un yasası üzerine oldukça geniş bilgi edindim. Kanun yeni bir model getiriyordu, Türkiye'de alışılmamış olan bir model; Bilim Kurulu var, Genel Sekreter var, bu ikisinin birlikte çalışması öngörülmüş. Bilim Kurulu yürütmenin başı olan Genel Sekreter'le birlikte 12 kişiden oluşuyor. Ayrıca Kurum'a geniş mali yetkiler verilmiş durumda, dolayısıyla bu geniş görüşle hazırlanmış olan yasa, bürokratik çevrelerde bekleyeceğiniz gibi bazı reaksiyonlar uyandırdı, yadırgamalar oldu. Ama gelişmiş ülkeler bu geniş görüşlü yaklaşımla bilim problemlerini çözmüşlerdir; hatta çok iyi hatırlıyorum, 1982'de Fransa'daki Bilim Şurası'nda Mitterand, 'Ayağını araştırma laboratuvarından içeri atmamış insanlara, araştırmanın mukadderatını bırakmam' sözüyle bırakın bu işleri bilim adamları yapsın, bürokrasi buna engel olmasın demek istiyordu."

Kurum'a belki de 1961 Anayasa'sından etkilenerek gelen bu sistemin bu kadar hızlı bir şekilde benimsenerek, uygulamada aksaklıkların çıkmamasını ise Nimet Bey şöyle anlatıyor: "Bilim Kurulu'ndaki ilk 11 arkadaşımızdan çoğunu tanıyordum ve bana bir nevi "carte blanche" verdiler; beni sürekli desteklediler; teşvik ettiler; büyük katkı ve yardımları oldu." Ama bu ikili sistemin Türkiye'de kabul edilmesi yine de zordu; Nimet Özdaş şimdiki Başkanlık sisteminin Kurum'un gelişmesinde daha etkili olduğu görüşünde.

İlk Bilim Kurulu toplantısı Başbakan müsteşarının makam odasının yanındaki küçük bir odada yapılır. Toplantıda, Kurum'a bir yer bulması için Nimet Bey'e 500-600 TL'lik yetki verilir. Nimet Bey de Havuzlu Sokak'ta 4500 TL'lik bir yer tutar. "Burasın yetmeyeceğini, ben de biliyordum, ama o an Ankara'da bulunabilen tek yerdi ve güzel, sunum açısından uygun (presentable) bir binaydı. Para konusunda bir boyut farkı vardı, aynı boyut farkı araştırma enstitüsünde (MAM) ortaya çıktı, ama bunlar Kurum'un gelişmesi, güçlenmesi için gerekliydi" diyor Nimet Bey. Bu yeni binayla ilgili Cahit Bey'le olan anısını anlatıyor: "Cahit Bey bu boyut farkını öğrendiğinde sinirli bir şekilde 'sen ne yaptın? Bir sürü para

harcamışsın! Açılışa gelmiyorum...' dedi; daha sonra Cahit Bey'i ikna ettik ve Cahit Hoca yeni binayı görünce beni yanaklarımdan öptü."

Havuzlu Sokak'a geçildikten sonra ilk olarak telefon sorunu gündeme gelir. Bunun için Ulaştırma Bakanlığı'na başvurulur ve görüşmeler sırasında Bakan "ilk açılan telefon size verilecektir" der. Bir iki hafta beklendikten sonra bile Bakanlıktan hâlâ bir ses çıkmaz. O sıralarda Başbakanlık'tan Levazım Şubesi'nden Kurum'un kurulmasını tebrik amacıyla bir kişi gelir ve Kurum'un herhangi bir gereksiniminin olup olmadığını sorar. Telefon sorunundan söz açılınca "yarın 12 adet telefon çekelim buraya" der. Nimet Bey, genel sekreterliğe, muhasebeye, ve santrale ait olmak üzere üç telefonun yeterli olacağını söyler. İki gün sonra ise TÜBİTAK ilk telefonlarına kavuşur. Aradan belli bir süre geçtikten sonra bir yerde Bakan'ı tekrar görürler ve Bakan'dan "hocam yakında sizin telefonlar geliyor" yanıtını alırlar.



Bir Danışma Kurulu toplantısı sonrası verilen yemekten bir görüntü. Masa etrafında yine bir çok bilim adamımız bulunuyor.

Haziran ayının sonlarında Bilim Kurulu yeniden toplanır. Bu aşamaya kadar iki araştırma grubunun üyeleri seçilmiştir. Bunlardan biri Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, diğeri ise Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG)'dur. Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu'nun başına Dr. Feridun Topaloğlu getirilmiştir. Bu grup, faaliyetlerine başlamıştır, BAYG ise küçük çapta burs verme girişimlerinde bulunmaktadır.

O yıllarda Türkiye'ye tarım sektörü hakim olduğu için, bu alanda etkinliklere önem verme fikri ön plandadır ve Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu'na, her biri 30'ar yıllık 8 proje başvurusu gelir. Bu projeler, desteklenmesi amacıyla Bilim Kurulu'na iletilir. Bilim Kurulu, bu başvuruları dinler ve belki de desteklenen ilk projeler olacağı için karşı çıkmaz. Dolayısıyla, proje başvurularının kabul olunduğu gibi bir durum ortaya çıkar. Ancak, bu projelerin başvurularında bazı aksaklıklar vardır. Sözgelimi, önceden bu konuda yapılmış araştırma sonuçlarına yer verilmiyordu; araştırma ayrıntılı olarak belirtilmiyordu. 30 yıllık bu projelerin planlanması ve denetlenmesi konusundaki aksaklıkların giderilmesi için ileri ülkelerde araştırma projeleri için uygulanan başvuru formları incelenir. Sonuçta hazırlanan başvuru formuyla Türkiye'ye bu alanda yenilik getirilir.

"Benzer sorunların yaşanmaması için bu formları hazırlayıp yolladım. Bir projenin süresi 3 yıldır, ancak bu süre sonunda yenilenebilir diye şartlar koydum. Bu projelerden hiçbir yanıt gelmeyince de olay kendi kendine sonuçlanmış oldu." diyor Nimet Özdaş.

Bu ilk toplantıdan sonra, bütçe imkânları ve Kurum'un belirleyeceği politikalarla koşut olarak projeler değerlendirilir. Toplantıda diğer Araştırma Grubu sekreterleri belirlenir.

BAYG'nun başına Prof. Lütfullah Ulukan, Mühendislik Araştırma Grubu'na Yük. Müh. Turan İskit, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu'na Doç. Dr. Cahit Yalçın, Temel Bilimler Araştırma Grubu'na daha sonra Kurum'un Genel Sekreterliğini yapacak olan Prof. Dr. Tevfik Karabağ, Tıp Araştırma Grubu'na Prof. Dr. Şükrü Kaymakçalan getirilir. Araştırma Grubu Sekreterleri haftada bir Genel Sekreter'le toplanırlar; Kurum'un benimseyeceği politikalar belirlenip gruplara iletilir. Bundan sonra da ilk projelerde olduğu gibi sorunlar yaşanmaz.

Araştırma Grubu sekreterleri belirlendikten sonra Kurum'un merkez teşkilatını oluşturacak kişiler seçilir. İdari işlerden sorumlu Genel Sekreter Yardımcılığı'na Refet Erim getirilir. Muhasebe müdürü olarak Hadi Özbek seçilir. Nimet Beyin sekreterliği için 100'den fazla başvuruda bulunulur ve bunlar arasından bu Kasım ayı başlarında kaybettiğimiz Nermin Özveren Kurum'un ilk sekreteri olur.

Havuzlu Sokak'a taşınılıp Araştırma Grubu sekreterleri seçildikten sonra, çalışmalar hızla ortaya çıkmaya başlar. Araştırma projeleri sözü edilen formlarla, sözleşmeli proje olarak desteklenir; daha sonra daha etkili olan güdümlü projeler üzerinde çalışmalar devreye girer. İlk desteklenen projeler; veterinerlik ve hayvancılık konusunda hayvan hastalıkları, besleme ve zootekni; tarım ve ormancılık konusunda ise orman yapılanması ve tarımda verim artırma üzerinedir.

TÜBİTAK'ta bu gelişmeler olurken İnönü Hükümeti istifa eder ve Hayri Ürgüplü Başbakan olur. Ziyaretine gidildiğinde Başbakan'ın "rafa kaldırılacak araştırma projeleri mi yaptırıyorsunuz?" tepkisiyle karşılaşılır. Bu tepki, aslında iletişim açısından ne kadar başarısız olunduğunun ve TÜBİTAK'ın öneminin henüz kavranamadığının bir göstergesi şeklinde alınarak, Başbakan'a dünyadaki araştırma konseylerinin durumu, Türkiye'nin ne kadar geç kaldığı, araştırmaların belirli bir süresi olduğu, araştırmanın önemi ve etkisi açıklanır; böylece hem TÜBİTAK'ın öneminden söz edilir hem de bu yeni kurum üzerine açıklayıcı bilgi verilir.

TÜBİTAK'ın yaşadığı ilginç olaylardan biri de Kurum'un 1965 yılı bütçesine girmemiş olmasıdır. O dönemlerde hükümet Keban projesiyle ilgilendiği için TÜBİTAK'ın bütçeye alınması unutulur! DPT'na başvurulur, ama bir şey yapılamaz, daha sonra Bütçe Karma Komisyonu'na başvurularak yardım istenir. Komisyon toplantısına Nimet Özdaş da katılır ve oturum açıldığında TÜBİTAK'ın bütçesini unutulduğu belirtilir. Oturum başkanı 'Bütçeye böyle bir ek için ne düşünülür?' diye başkan söz açınca, hemen bir milletvekili kalkarak "bu Kurum'a ne gerek var? Bu Kurum'u ya DPT'na bağlayalım ya da lağv edelim" der. Komisyondaki diğer üyelerden kimi bu fikri destekler. Bunlara

karşı Sami Küçük söz alarak böyle bir şeyin nasıl olupta unutulduğu yolundaki eleştirisini sunar. O sırada komisyon başkanı sözü Nimet Bey'e verir. Nimet Bey, Kurum'dan çok fazla kimsenin haberdar olmadığını anlayarak, TÜBİTAK'ı ve onun işlev ve amaçlarını bir kez daha anlatma ve tanıtma görevini yerine getirir. Bilim ve teknolojinin öneminin anlatıldığı bu geniş açıklamadan sonra aynı milletvekili ayağa kalkar ve "Prof. Özdaş benim hocamdır, çok ciddi iş yapar, biraz önce söylediğim sözleri olduğu gibi geri alıyorum" diyerek, Nimet Özdaş'a göre 'bir fazilet örneği' gösterir. Bu aşamalardan geçerek tanınmaya ve benimsenmeye başlayan TÜBİTAK'ın, belki de gençler arasında en çok tanınmasını sağlayan, öğrencilere verdiği burslar konusu ise şöyle gündeme gelir: NATO Dairesi Başkanlığı yapan Şükrü Elekdağ, Nimet Özdaş'ı bir toplantıya davet eder. Toplantıda, Ankara Üniversitesi'nde üç profesörün, NATO burslarını belirli bir sisteme dayanmadan dağıttığı ve bursların denetlenmeden verilmeye devam ettiği ortaya çıkar. NATO'nun şartlarına dahi uymadan yapılan bu burs verme sisteminin belirli bir organizasyon ve politika işi olduğu fikrinden hareketle, çıkartılan bir kararname ile bu bursların yönetimi TÜBİTAK'a verilir. Böylece başarılı kişilerin teşvik edilmesi, desteklenmesi açısından TÜBİTAK daha da güçlenerek bu görevini sürdürmeye devam eder.

Yine de Kurum'un o yıllardaki konumuna bakıldığı zaman pasif olduğu görülür. Teklif edilen projeler destekleniyor, denetleniyor, ama bütün bunlar Kurum dışı etkinliklerle gerçekleştiriliyordu. Güdümlü proje desteği de bulunuyor, ancak bu projelerin sayısı çok sınırlı kalıyordu. Kurum'u daha aktif hale getirmek için Bilim Kurulu, Kurum'un yasasına da dayanarak, enstitü ya da üniversitelerde araştırma üniteleri kurma fikirlerini tartışır ve bir enstitü kurma kararı alınır. Bu sırada TÜBİTAK'ın kurulmasında fikirleriyle katkıda bulunan Dr. Northrop, Amerika'da bu yönteme başvurulmadığını belirterek bu karara karşı tepkisini dile getirir. Ancak Amerika'daki üniversiteler geniş laboratuvar olanaklarıyla hemen hemen hepsi bir teknopark niteliğindedir ve Türkiye'deki üniversiteler ile kıyaslama yapmak o günün koşulları için uygun değildir. Türkiye'de, özellikle o dönemde ancak böyle bir atılımın yapılması gerektiğine inanılır. Zaten Avrupa'daki yapılanmaya bakıldığında da, Fransa CNRS'i, Almanya Max Planck gibi enstitüleri çok daha önceden kurmuştur. Böylece bir enstitü kurma fikri üzerinde çalışmalar başlar. Nimet Özdaş'tan, bu konuda bir rapor hazırlaması istenir. Nimet Bey, bu çalışma için bir yöneylem araştırmasının Türkiye'de yapılmasını teklif eder. Bu, Bilim Kurulu'nca da desteklenir ve Türkiye'deki ilk yöneylem ünitesini kurmak için Amerika'da bu konuda doktora yapan Halim Doğrusöz'e teklif götürülür. Yöneylem konusunda çok iyi yetişmiş olan Halim Bey bu teklifi kabul ederek Türkiye'ye gelir ve yanına birkaç genç kişi alarak Türkiye'de sistematik bir biçimde ilk yöneylem araştırması da böylece başlar. Yöneylem araştırmasının günümüzde çok iyi bir düzeye gelmesinde Halim Bey'in büyük katkıları olmuştur. Yöneylem ünitesinde ilk olarak Türkiye'deki endüstri kesimini inceleyerek, oluşturulacak enstitü için belirleyici ve yol gösterici rapor hazırlamakla işe başlanır. 1965 yılı Enstitü kurulması konusundaki girişimlerin başlangıç tarihidir. 1966 yılında enstitünün kuruluması için bir rapor hazırlanır ve daha sonra bu merkez için yer aramaları başlar. Gebze'de bulunan arazi Bilim Kurulu'nca da kabul edilir. Marmara Araştırma Merkezi (MAM)'nin kurulması için (o zamanki adı Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, kısaca MBEAE) bir kurucu komite seçilir. Bu komite, Atıf Şengün, Hikmet Binark ve komite direktörü olarak Nimet Özdaş'tan oluşur. Hızlanarak yürütülen çalışmalar sonucu 29 Haziran 1972'de Enstitü açılır. Böylece endüstri alanında kalkınma özlemini şiddetle duyan ülkemizin, yaratıcı gücünü ortaya koyacak ve ekonomik gelişme için teknolojik atılımı sağlayacak MAM faaliyete geçer.



Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü Antisi. Bilim Ödülü töreni için dolu.

Enstitü Direktörlüğü'ne 1968'de Bilim Kurulu'na seçilmiş olan Nimet Özdaş getirilir. 1973'te ise Nimet Bey NATO Genel Sekreteri Bilimsel İşler Yardımcılığı'na atanır. 1980 yılına kadar sürdürdüğü bu görev süresince Nimet Bey'in TÜBİTAK'la olan ilişkilerini dolaylı olarak da olsa yürüttüğünü görüyoruz. Kurum bu süreç içerisinde büyüyüp gelişirken 1980'de ülkeye geri dönen Nimet Özdaş, bakanlığı sırasında 1983-2003 Türk Bilim Politikası'nı hazırlar. Kuşkusuz TÜBİTAK'ın en büyük şansı, kuruluş aşamasında ve gelişme sürecinde yönetici yönü güçlü olan bilim adamlarından yararlanmış olmasıdır.

İlk çalışmalarına böylece başlayan TÜBİTAK, üniversite ve endüstriyle yaptığı işbirliğiyle, gençlere verilen burslar ve proje desteğiyle bilimin toplumla yayılmasında etkin bir rol oynamıştır. TÜBİTAK'ın başka bir etkinliği şöyle ortaya çıkar, başarılı çalışmalar yapan bilim adamlarımızı teşvik ve çalışmalarından dolayı kutlamak amacıyla 1967 yılında bir Danışma Kurulu toplantısında, Feza Gürsey'in teklifiyle, Bilim Ödülleri'nin verilmesi fikri ortaya atılır. Nimet Özdaş ve Refet Erim'in formüle

ettikleri Bilim Ödülü Esasları Bilim Kurulu'nca da onaylanır. Daha sonra Hizmet Ödülü ve Teşvik Ödülleri'nin verilmesi kararlaştırılır. Nimet Özdaş, "Hizmet Ödülü'nün şartlarını saptarken aklıma hep Mustafa İnan'ı getirdim, bu ödül, onun gibi etrafına ışık saçan, öğrencilerini sürekli bilime özendiren insanlara verilmeliydi" diyor. Teşvik Ödülü, ise son iki yılda araştırmalarını sonuçlandıran genç bilim adamlarını teşvik etmek için tasarlanır.



Dönemin Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay, Turan Onat'a Bilim Ödülü'nü verirken. Ortada Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf görülüyor.

Bilimsel araştırma konusunda birçok alanı kapsayarak çalışmalarını sürdüren TÜBİTAK'ın özellikle fen bilimleri alanındaki etkisini Atıf Şengün şöyle anlatıyor, "33 yıl çok az bir zaman, diğer ülkelere göre bu göz önünde tutularak fen bilimlerindeki gelişmelerimizi küçümsememek gerekir. Faydasız bilim diye bir şey yoktur, bakteriyofaj canlıların bulunmasından sonraki çalışmalar moleküler biyolojiyi ortaya çıkardı. Her bulgu bilim alanında yeni bir alan açabilir, ancak bilimsel çalışmalar yalnız bilim için değil sağlık, ekonomi ve endüstri alanında da yapılmalı; bilimi bu yönde kullanacak eleman bulunması ve yetiştirilmesi gerekir. TÜBİTAK bunu yaptı ve yapmaya devam ediyor."

Bilimin öneminin giderek arttığı günümüzde, büyük fizikçimiz Feza Gürsey, temel bilimin ve topluma yayılmasının önemini 11 Kasım 1968 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alırken yaptığı konuşmasında şu sözlerle anlatıyordu: "Yirminci asrın bu büyük tecrübe ve fikir macerası karşısında Türkiye ne yapabilir? Fakir milletimizden dev laboratuvarların inşasına katılması beklenemez. Fakat toplumumuz fikri tecessüse, yaratıcılığa, tabiat meselelerinin çözümüne değer veriyorsa, yeni düşünce tarzlarına katkıda bulunmak, yarının akılları durduracak teknolojisine bugünden yatırım yapmak istiyorsa, yüksek enerji fiziği gibi temel bilim faaliyetlerini teşvike devam etmelidir.

.... Temel bilimde sır yoktur. Tersine bu konuda çalışan bilim adamları arasında, milliyetleri, siyasi inançları ne olursa olsun, tam bir dayanışma vardır. Gençlerimiz bu dayanışmadan faydalanarak milleti yarınki teknolojiye hazırlayabilirler....

Yarın yüksek enerji fiziği de nükleer bombalar ve uzay araçları gibi uygulamalı safhaya girince etrafına gizlilik perdeleri inecek ve bu konuyu işleyenlere her türlü yardım kesilecektir. O zaman istesek de yarışa giremeyiz. Yeni teknolojiyi memleketimize küçük mikyasta bile sokmağa kalksak malzeme, alet ve montaj masraflarından başka planlama, işletme ve geliştirme için lüzumlu bilgiyi, belimizi bükecek meblağlar ödemek pahasına satın almak mecburiyetinde kalırız. Halbuki temel konuları bugünden öğrenirsek, yarın kapalı duvarlar içinde bile kendi uygulamamızı kendimiz yürütebiliriz.

Son olarak bir noktayı daha belirtmek istiyorum. Toplumun teşvik edeceği birkaç temel bilim adamının başarısı, onların şahsi başarısı değil, bu tecessüsü ve uzak görüşlülüğü duyan toplumun başarısı sayılmalıdır. Ay'a iki üç astronot indiği zaman başarı, bu işe emek, para ve irade yatıran milletlerin olacaktır. Onun içindir ki toplum, musikiyi, resmi, şiiri lüzumsuz bulduğu anda, o toplumda her fert dâhi bile olsa, sanatkâr yetişmez. Sade kısa vadeli düşünen, dar anlamda ütiliter felsefeye sarılan bir toplumda partikül fizikçisine yer yoktur. Fakat öyle toplumların da, yarının ileri teknoloji dünyasında, bilim ve fikir tarihlerinde yeri olmayacaktır.

İnsan, toplumun bir parçasıdır. Ama unutmayalım ki, toplum da tabiat içinde yerini alır. O yüzden temel bilim, tabiata dönüktür. Toplum temel bilime dönük olduğu nispette bilim de insanlara uygulamalı meyvelerini bırakır. Temel bilimi unutan medeniyetler sonunda teknoloji kıtlığından ve fikir yoksunluğundan kurtulamazlar."

Bu yazıyı hazırlarken sürekli ismi geçen bir büyük bilim adamını da burada TÜBİTAK'a verdiği emek ve katkılarından dolayı anmak istiyoruz. İlk Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf. Cahit Hoca'yla görüşemedik. Onu tanıyanlardan, çalışma arkadaşlarından topladığımız bilgileri, anıları sunmaya çalıştık. Ama nerede Cahit Hoca'nın ismi geçse, insanların onu sevgi ve saygıyla andığını gördük. Hatta TÜBİTAK'ın önüne çıkan birçok sorunun, sözünü sakınmadan söyleyen Cahit Bey'in büyük bilimsel otoritesiyle çözüldüğünü öğrendik.

Kendi alanlarında böylesine başarılı kişilerce kurulmuş ve çalışmalarına başlamış olan TÜBİTAK, yüklendiği görevleri en iyi şekilde yerine getirmeye çalışmış ve bunda da başarılı olmuştur. Halen kendi alanlarında en ileri düzeydeki bilim adamlarının görev aldığı Kurum, amaçlarını yerine getirmek için çalışmalarını aynı hızda sürdürmektedir.

Otuz üç yılda elde edilen başarı azımsanmamalıdır, gelinen düzeyle yetinmeyen TÜBİTAK bunun yanında yapılmamış, yapılamamış olanlar için çalışmalarını sürdürmektedir. TÜBİTAK, dün olduğu gibi bugün de ülkemizin araştırma alanındaki gelişmeler ve bilime açılan yoldaki ümidi, bilimsel dayanağının ve gücünün de en önde gelen temsilcisidir. Temsilcisi olmak zorundadır.

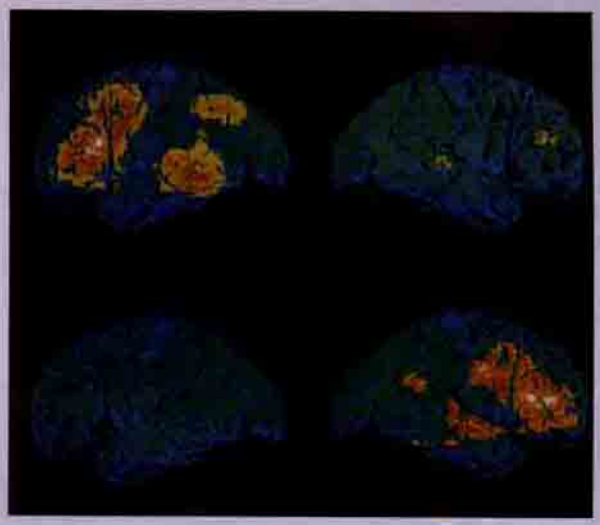
Bu sayının hazırlanması sırasındaki katkılarından dolayı Sayın Cumhurbaşkanımız Süleyman Demirel'e, Nimet Özdaş'a, Atıf Şengün'e, Nusret Erdur'a, Ergun Türkcan'a, Erdoğan Şahabi'ye, Adnan Gökyiğit'e ve resim arşivindeki katkıda bulunan Refet Erim'e en içtenlikle teşekkür ederiz. TÜBİTAK'ın kuruluş ve çalışmalarına emek verenleri saygıyla anarız.

Özgür Tek

Konu Danışmanı: Refet Erim
TÜBİTAK Başkan Danışmanı

Kaynaklar
Nimet Ö., *Bir Bilim Adamının Romanı*, Türkiye Yayınları
Gürsey F., "Yüksek Enerji Fiziği" *Bilim Teknik Dergisi*, Haziran 1992.
Özdaş N. *TÜBİTAK 1963-1993 22. yıl konuşmaları*
1963-2003 Türk Bilim Politikası, TÜBİTAK

Beyindeki Genetik Çözümleme



Pozitron yayılım tomografisi (PET) sayesinde, bilim adamları, glikoz gibi radyoaktif işaretleyicilerin gelişmesini gözlemleyerek, beynin nasıl çalıştığına dair dolaylı da olsa bir bilgiye sahipler. Şimdilerde, Amerikalı bilim adamları, belirli genleri, beynin çeşitli kısımlarında aktif haldeyken gösterebilen PET tekniğini geliştirdiklerini söylüyorlar. Onlara göre, bu teknik, hafızada yer alan genetik işlemleri çözümlemeye gelecekte yardımcı olacak.

UCLA'daki araştırma grubu, bu yeni tekniği yalnızca farelerin karaciğerlerinde denedi. İnsanlara uygulanmaya başlandığında bu teknikten yararlanacak olan insanlar, büyük bir olasılıkla beyninde tümör olduğu için gen tedavisi görmekte olan hastalar olacak.

UCLA Moleküler ve Tıbbi Farmakoloji Bölümü Başkanı Michael Phelps, gen tedavisinde körlemesine çalışıldığını savunuyor. Ona göre, gen tedavisinde kullanılan araç bünyeye verildikten sonra, onun nereye gittiğinden emin olmak mümkün değil.

Bilim adamları gen tedavisinde genellikle adenovirüs ve retrovirüs kullanıyor ancak bunların sakıncalı yönleri de var. Bir adenovirüs "taşıyıcısı" hedeflenen tüm hücrelere erişir ve onları doğru fonksiyon gösteren genlerle aşılar. Ancak virüsün, kendi aktardığı genlerle, hücre kromozomlarındaki DNA birbirine karışmaz. Böylece de yeni genler ergeç hücreden uzaklaştırılır. Bir retrovirüs, genetik yükünü doğrudan kromozoma bırakır, ancak, hücrenin sadece %1'ine ulaşabilir.

Araştırma grubundan Gambhir ve Herschman, tk adı verilen 'raportör' geni kullanan bir teknik geliştirdi. Bu gen, timidin kinaz olarak adlandırılan ve Herpes simplex virüsünden elde edilen bir enzimin sentezini kodluyor. Bir raportör olarak hareket etmesi için bu gen, tedavi edici genleri hücre içine taşıyan virüsün içine sokulmuştur. Aynı zamanda tedavi edici genle aynı destekleyiciyi kullanmaktadır. Destekleyici, çevresel olaylara tepki olarak genin çalışıp çalışmamasını sağlayan DNA parçacığıdır. Dolayısıyla, tedavi edici gen her çalıştığında tk geni de aktif hale gelecektir ve bu sayede hücre timidin kinazı dışarı pompalayacaktır.

Bilim adamları, timidin kinazı bulmak için radyoaktif olarak işaretlenmiş bir ilaç ve timidin kinaza kimyasal çekimi olan asikloviri kullanıyor. Enzim, ilacı alıp ona bir fosfor atomu ekleyerek, hücreden dışarı çıkmasını önler. İlaç molekülüne eklenen radyoaktif bir florin-18 atomu ilacın varlığını açığa çıkarır.

Gambhir'e göre, "Bunun en güzel yanı, bu hücrelerin içinde radyoaktif sinyal üretmeyi sürdürebilmek." PET tarayıcısı, raportör genin çalıştığı her türlü yer ve zamanda, radyoaktif parçacıkların oluşturduğu parlak spotları kaydediyor.

Missouri, St Louis'deki Washington Üniversitesi'nde PET görüntüleme uzmanı olan Marcus Raichle, UCLA'nın bu yaklaşımını "yeni" ve "ilginç" olarak nitelendiriyor. Ona göre, asıl mücadele, PET raportör genlerini fare karaciğerinden insan beynine aktarırken olacak.

Ancak UCLA'da çalışan bir pediyatrik onkolog olan Ashok Srinivasan'a göre, tk geni, beyninde tümör olan çocukların sinir hücrelerine asiklovire yakın bir ilaç olan gansiklovirin yüksek dozlarına duyarlı hale getirilerek zaten aşılanmış durumda. Sonuçlar umut verici gözükse de, mükemmellikten uzak araştırmacılar florin-18'le işaretlenmiş asiklovirle neyin yanlış olduğunu bulabilecek ve onu kullanılabilir duruma getirecek bir radyoaktif izotop oluşturmaya çalışıyorlar.

Gambhir'e göre, şu anda kullanılan PET raportör geninin en büyük sınırlılığı, sadece tehlikeli hastalıklar için gen tedavisi görmekte olan kişiler üzerinde kullanılabilmesi. Her ne kadar bilim adamları zararsız olduğunu savunsa da, sağlıklı insanların beyinlerine fazladan gen yerleştirilmesi etik açıdan bir tartışma konusu. Bu yüzden UCLA'daki araştırmacılar, antisense RNA'ların küçük parçalarından oluşan radyoaktif sondalar geliştirmeye çalışıyor. Bu sondalar, bilgileri çekirdekten ribozomlara taşıyan ya da hücrenin protein fabrikaları da denilen taşıyıcı RNA molekülüne yerleştirilecek. Daha sonra, ilgili genlerin çalışmasıyla, hücre "ışık verebilecek". Gambhir bu yöntemi, beyindeki genlerin hareket halinde olduğu en üst noktada kullanmak istiyor. Örneğin bazı bilim adamları, bunun, hafızaya yazılmakla ilgili olan sinir hücrelerinin birleşme biçimindeki değişiklikler olduğuna inanıyor. Genlerin, bu tür değişimlerden sorumlu olduğu düşünülüyor.

Gambhir, bir başka olası uygulamanın, PET raportör genini HIV'e enjekte etmek olabileceğini söylüyor. HIV'le enfekte olmuş hastalarla, araştırmacılar virüsün nereye gittiğini ve neler yaptığını görebilecek.

Veggeberg S., *New Scientist*, 15 Haziran 1996.
Çeviri: Bezen Çetin

Şehir ve Ulaşım

Yollara çıktığımızda bizi hayattan bezdiren trafik durulacağa hiç benzemiyor. Ulaşım sorunu Türkiye'deki nüfus artışına paralel olarak iyice bir çıkmaza doğru sürükleniyor. Kazalarda ölenlerin sayısı gittikçe artıyor, trafikte geçirdiğimiz süreler hem zaman hem de para kaybına neden oluyor. Peki içinden çıkılmaz hale gelen bu sorun nereden çıktı ve bugünlere geldi?

AVRUPA ülkelerinin çoğunda yollar ilk şekillerini Roma İmparatorluğu dönemlerinde almışlardı. İmparatorluk çöktükten sonra, önceleri bakımlı olan bu yolların bir kısmı kendi haline bırakıldı. Ortaçağ'da ulaşımda kullanılan araçlar çok çeşitli değildi. At sırtında veya yürüyerek yolculuk yapılıyordu. Eşyalar da yük hayvanları tarafından taşınmaktaydı. 15. yüzyıldan itibaren çeşitli taşımacılık yöntemleri geliştirilmeye başlanmış olmasına karşın, bunların normal hayatta kullanılması 18.yüzyılın son çeyreğinde gerçekleşti. Enerjinin değişik biçimlerinin taşımacılığa yansımasıyla, patikalar büyütülerek yol haline getirildi.



Kent içinde işe veya sosyal faaliyetlere yürüyerek gidilirdi. Zenginler fayton veya arabalara binecek paraya sahiptiler. Bu iki taşıma türü özellikle uzun mesafeli yolculuklarda kullanılıyordu.

Yayalar ve arabalar arasındaki ilk çatışma Jül Sezar'ın Roma sokaklarında arabaların geçmesini, Güneş'in doğuşundan batışına kadar olan süre arasında yasaklamasıyla başladı. Bunun amacı gündüzleri yola çıkan yayalara olan saygıydı. Pompei'deki Forum ise sadece yayalara açıktı.

Araç trafiğine kapalı olan şehirlerden en bilineni Venedik'tir. Burada, şehir içindeki su kanalları, en yaygın ulaşım araçları olan gondolların kullanılmasını sağlıyordu. Hollanda'daki bazı şehirler de Venedik'e benzer şekilde planlanmıştır. Ancak Venedik'in aksine, Hollanda'daki bu şehirlerden bazılarındaki kanalların yanında bulunan küçük yollar, şehre araba girmesine olanak verebiliyordu. Venedik'te de kanalların yanında bazı yollar bulunmaktadır, ancak bunlar istisnadır.



Kaldırımların ortaya çıkışı ise, ilk kez Romalılar devrinde yayaları tekerlekli arabalardan korumak için olmuştu. Kaldırımlar Romalılardan sonra unutulmuş, bunların tekrar kullanılmaya başlanması 17. yüzyıl sonlarında gerçekleşmiştir. 1666'da Londra'daki büyük yangından sonra, şehrin yeni sokaklarının hepsine kaldırım yapıldı. Fransa ve Almanya'da ise 18. yüzyılın ortalarına kadar kaldırım bilinmiyordu. Bu tarihten sonra da sadece lüks sokaklara kaldırım yapılmaya başlandı.

18. yüzyılda Fransa'da yapılmaya başlanan, yayalar için üstü kapalı geçiş yolları daha sonra tüm Avrupa'da yaygınlaştı. Bunların çoğu tepeleri camlı olmaları bakımından ilginçti. Yayaları trafikten ayırmanın diğer bir yaygın yolu ise, kemerlerden oluşan üstü kapalı galerilerdi. Bunların altında ayrıca alışveriş yerleri de vardı. Yayaları trafikten ve yağmur, kar gibi olumsuz hava koşullarından korumak amacıyla yapılan bu galerilerin altında kurulan alışveriş merkezleri, halkın birbiriyle iletişim kurabilmesini de sağlıyordu. Galerilerin moda haline gelip sık inşa edilmesinin esas sebebi de sokakların pis ve tehlikeli oluşuydu.

Yayalarla motorlu araçları ayırma usulü Anglo-Sakson ülkelerinde peyzaj mimarlarının çalışmalarıyla geliştirildi. Bu amaçla 19. yüzyıl ortalarında halk için parklar tasarlandı; çünkü o zamanlar halkın faydalanması için özel mesire yerleri yapılması konusunda çeşitli baskılar vardı. Bunun ilk örneklerine İngiltere'de rastlanabilir. Halk için yapılması istenen parklar yanında, yürüme yollarının da yapılması talep edili-

yordu. Manchester gibi bazı şehirlerde, bu konuda baskı grubu oluşturmak üzere dernekler bile kurulmuştu.

Almanlar da, özellikle Nasyonal Sosyalizm yıllarında geniş halk kitlelerinin toplanabileceği, topluca yürüyebileceği alanlar yaratmışlardır. Ayrıca, Almanların o tarihte yürüttükleri politika, Krupp gibi sanayi devlerinin etkisi ile her Alman vatandaşının özel otomobil sahibi olmasına dayanıyordu. Almanya'da halka açık alanların ve parkların yapımına İngiltere'den biraz daha önce başlanmıştı. İlk belediye parkı Magdeburg'daki 1824 yılında tasarımı yapılan Friedrich Wilhelmsgarten parkıydı.

Bu eski parklardan en büyüğü ise, Londra dışında 1845'te yapılan Joseph Paxton tarafından tasarlanan Birkenhead parkıdır. Bu park, atlı arabalar için özel yollara ve yayalar için ayrı yollara sahipti.

ABD'deki ilk halk parkı, 1634'te kurulan Boston Common parkıydı. 1857 yıllarında New York'taki Central Park'ın düzenlemesini yapan Frederick Law Olmsted ve Calvert Vaux, Paxton'unkine benzer bir tasarım geliştirmişlerdi; ancak bu tasarım daha ileri bir düzeydeydi. Kavşaklar, büyük ve küçük park yolları, özellikle park yollarının ve otoyolların düzenlenmesinde metropoller için örnek olmuştur. Olmsted bu yolların tasarımında Birkenhead parkından büyük ölçüde esinlenmiştir. Esasen bu tür büyük parklar, içindeki yollarla birlikte küçük birer şehir tasarımına benzediğinden, bu konuda iyi birer örnek oluştururlar.

Otomobillerin Ortaya Çıkışı

19. yüzyılın ortasından itibaren büyük şehirlerde ulaşım sorun haline gelmeye, ana sokaklar tıkanmaya başladı. Aslında yayalarla araçları birbirinden ayırma fikrini ilk ortaya atan kişi, 15. yüzyılda Leonardo da Vinci olmuştur. Vinci'ye göre, trafik yer altından gitmeliydi.

Otomobilin devreye aniden girişi, buna duyulan talep ve sonuç olarak toplutaşımın büyük ölçüde ihmal edilmesi, ABD ve Avrupa'nın birçok yerinde trafik sorununu baştan itibaren hızlandırmıştır. Toplutaşımda ilk gelişme, 1860 yılında Londra'da hizmete giren ilk raylı sistemdir. Buharlı trenle çalışan raylı sistemler özellikle İngiltere'de yakın kentleri birbirine bağlayarak yaygınlaşmaya başlamıştır.

Metronun ilk örneği de yine Londra'da görülür. Londra'da yayaların kullandığı Thames Tüneli'nin 1843 yılında bir demiryolu şirketi tarafından satın alınarak içine demiryolu döşenmesi ve demiryolu teknolojisinin ilk kez yeraltında uygulanması metronun ilk adımını oluşturmuştur. 1863'te Paddington ile Farrington Sokağı arasında açılan Metropolitan Hattı, Londra metrosunun ilk parçasıydı. Metronun keşfedilmesine giden sebep, kent lekesinin büyümesi ile, özellikle işle ev arasındaki yolculuk mesafelerinin uzaması ve daha önceleri yaya olarak erişilebilen uzunlukların artık araç kullanmadan erişilebilmesinin olanaksız hale gelmesiydi.





Raylı sistemlerin kullanımı Londra'dan sonra 1892'de Chicago'da, 1896'da Budapeşte'de, 1897'de Glasgow'da, 1900'de Paris'te, 1902'de Berlin'de yaygınlaşmıştır. Türü farklı olmakla birlikte 1875'te İstanbul'da Karaköy ile Şişhanebaşı arasında hizmete giren, halatlı çekme sistemiyle çalışan tünel de ilk raylı sistemlerdendir.

ABD'de raylı sistemlerin ilk örneği atlı tramvaylardı. Bunların da ilk örneği 1827'de New York'ta kullanılmaya başlanan, atların çektiği 18 kişilik arabalardı. Bu arabalar daha sonra ray sistemine oturtulmuş ve Avrupa'da da yaygınlaşmıştır. İstanbul'da 1871 yılında kullanılmaya başlanan atlı tramvaylar 1924'te elektrikli tramvaya dönüştürülmüştür.

Trafiğin sorun olmaya başlamasının başlıca iki sebebi, 19. yüzyılın ikinci yarısında geliştirilip 1895'ten itibaren yoğun olarak kullanılmaya başlanan bisiklet ile 1885 yılında Carl Benz ile Gottlieb Daimler'in icat ettiği otomobilin hızla yaygınlaşmasıdır. Bisiklet ise o sıralar Avrupa'da en çok gençler ve düşük gelirliler tarafından kullanılıyordu. 1930'larda en çok bisiklet trafiği olan ülkelerin başında, Hollanda, Danimarka, Belçika ve Almanya geliyordu. Almanya'da bisiklet kullananların oranı % 30'du. Ancak yine de ulaşım sorununun başlıca sebebi bisikletler değil otomobillerdi. Otomobilin devreye girişiyle trafik kazalarında da giderek artış olmaya başladı. İngiltere'de 1930 yılına kadar otoyol güvenliğinin arttırılması için





Viyana'da eskiden kullanılmış olan (solda) ve halen kullanılmakta olan tramvaylar

çeşitli kampanyalar yürütüldü. Yine 1930'lu yıllarda şehiriçi yollarda hız sınırı getirildi ve ayrıca sürücü ehliyeti almak zorunlu oldu. Almanya'da da otoyol güvenlik kampanyaları oldukça sık gündeme geliyordu; ancak alınan önlemler, kazalardaki ölüm sayısı İngiltere'deki oranlardan daha fazla olmasına karşın, yeterli değildi. Bu durum o zamanlar Almanya'nın içinde bulunduğu ekonomik ve politik istikrarsızlıkla açıklanabilir.

Trafik Düzenlemeleri

Trafiği düzenlemenin en etkili yollarından biri trafik yönetmelikleriydi. Bunların modern bir şekilde hazırlanması, ilk kez 1901 yılında Genel Otoyol Trafiği Yönetmeliği'ni yazan Amerikalı William Eno tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu yönetmelik 1903 yılında New York'ta kullanılmaya başlanmıştır. Buna benzer yönetmelikler daha sonra diğer ABD eyaletlerinde de kabul edilmiş, Paris'te 1912 yılında benzeri bir otoyol kanunu yürürlüğe girmişti.





Kopenhag'da bisiklet park yerleri (altta). Hollanda'da bisikletliler için alçak trenler(üstte)

Aynı tarihlerde ayrıca, trafiğe kapalı olup yalnızca yayalara ve tramvaylara açık olan yollar, tek yönlü sokaklar da devreye girmişti. Tek yön uygulaması New York'ta 1907'de, Boston'da 1908'de, Paris'te 1909'da, Buenos Aires'te 1910 yılında başlatıldı.

Diğer önemli bir gelişme, trafiğin bir insan veya teknik bir araçla yönlendirilmesiydi. Bu çözüm trafik ışıklarının ilk türüydü. Trafiğin teknik olarak yönlendirilmesi ilk kez İngiltere'de gerçekleştirilmiş, sonradan Fransa ve New York'ta da uygulanmaya başlamıştır. Trafik ışıklarının ilk şekli 1868'de İngiltere'de kullanılmaya başlanan ve sokakta karşıdan karşıya geçmeyi sağlayan dur ve dikkat sinyaliydi. Bu sinyal demiryollarında kullanılan sinyallere benziyordu. Geceleri kırmızı ve yeşil ışığı yanıyordu ve Houses of Parliaments'in yakınındaydı. Bu yeşil ve kırmızı ışığın yanması gazla sağlanıyordu ve iki saat yakıldıktan sonra söndürülüyordu.

Üç renkli trafik ışıklarının ortaya çıkışı ilk kez 1918'de New York'ta olmuştur. Bu ışıklar İngiltere'de önceleri sadece demiryollarında kullanılıyordu. 1923 yılından sonra karayollarında da kullanılmaya başlandı. Paris'te trafik ışıklarının ilk kullanılışı 1922 yılında, Berlin'de ise 1924'te gerçekleşti.

Kavşak sistemi ilk kez 1903'te New York'ta Columbus Circle yakınında yapıldı. Aynı sistem 1907'de Paris'teki Place de l'Etoile'e uyarlandı. Beş yıl sonra Champs Elysées üzerindeki Rond Point'e de kavşak yapıldı. 1926'da Piccadilly Circus da kavşak olarak düzenlenmişti. Bir yıl sonra kavşaklar Londra'da yedi yere daha yapıldı.

Trafik düzenlenmesi konusunda hukuki yetkinin 1839'da polise devredilmesine rağmen, bunun polisin görevi haline gelmesi 1860'lı yılları buldu. İlk trafik işaretleri 1903 tarihli Motorlu Taşıt Kanunu ile ortaya çıktı. Bunlar genellikle hız limitleri ve tehlike işaretleriydi. 1910 yılında trafik işaretleri hakkında ilk uluslararası anlaşma yürürlüğe girdi. 1924 tarihli Londra Trafik Kanunu ile 1930 tarihli Karayolları Trafik Kanunu çeşitli trafik düzenlemelerine yer veriyordu. Bunların arasında tek yön yollar ile yaya geçiş yolları gibi uygulamalar vardı. 1927'de Paris'te ilk kez çizgili yaya geçiş yolları kullanılmaya başlandı. Daha sonra bunlar İngiltere'de oldukça yaygınlaştı. Bugün kullanılmakta olan uluslararası trafik işaretlerinin çoğu 1923-1926 yılları arasında tasarlanmıştır. Ne var ki, o günlerde bile trafiği düzenlemede bu işaretler yetersiz kalıyordu. Onun yerine birçok yeni önlemin geliştirilmesi gerekiyordu.

Trafiği azaltmada İngilizlerin metro fikrine karşılık Fransızlar daha başka fikirler geliştirdiler. Bunlardan en ilginci Henry Jules Borie'nin 1865 yılındaki bir önerisiydi. Bu öneriye göre, yayalar için sokakların üzerinde 20-30 metre yüksekliğinde teraslar yapılacaktı. Buhar enerjisiyle çalışan asansörlerle yaya istediği sokak katına inip çıkabilecekti. Buna benzer bir düşünce 1910 yılında Londra'da düzenlenen Kent Planlaması Konferansı'nda Eugène Hénard tarafından ileri sürüldü. Hénard'a göre, o zamanki mevcut sokakların üstüne paralel yollar yapılacaktı. Bu yollar bisiklet gibi hafif araçlar ve yayalar için olacaktı. Hatta üç dört kat platform yapılabilirdi. En yüksek platform yayalar ve arabalar, ikincisi tramvaylar, üçüncüsü boru hatları ve kablolar ve dördüncüsü de eşya taşıma için kullanılabilirdi. Fransızlar bu fikirlerini 1920'lerden sonra da savunmaya devam ettiler.

Bu farklı fikirlerden belki de en fantastik olanı Edgar Chambless'in Roadtown isimli kitabında yayınlanmıştı. Kitap 1910 tarihliydi. Chambless'a göre, modern gökdelenler dikine değil enine doğru yapılmalıydı. Bir anlamda, gökdelenler yan yatırılmalıydı. Bunlar, içinde ulaşım olanakları da bulunan iki katlı apartmanlar haline dönüştürülecekti. Bisiklet dışındaki tüm ulaşım türleri elektrikli tek raylı sistemden oluşacaktı. Bu sistemde sokaklara veya otomobille-

re gerek yoktu. Ulaşımın bir bölümü yeraltında gidecekti. Bu da sadece tek raylı trenlerden oluşacaktı. Bunun üzerinde apartmanlar yapılacaktı (yani yan yatmış gökdelenler), bunların çatısı yayaların geçiş yolu olacak ve üstü de camla kaplanacaktı. Bunların dış kısımlarında bisikletler ve patenliler için küçük yollar yapılacak ve böylelikle yayaların motorlu trafikle pek bir ilişkisi olmayacaktı.

Bu tür ütopik planlar şehir hayatının gerçekleriyle bağdaşır nitelikte değildi. Ancak hepsinde temel amaç, o günkü ve gelecekte meydana gelebilecek ağır trafik sorununa acil ve etkin çözümler bulabilmekti. Bu gereksinimler şehir planlamacılığının önemini ortaya koydu.

Birinci Dünya Savaşı öncesinde bile trafiğin bu kadar yoğun bir problem oluşturması bugünkü durumun içinden çıkılmazlığını iyice ortaya koyuyor. Üstelik o zamanlarda kullanılan otomobiller sadece zenginler içindi veya spor amaçlıydı. Henüz ticari olarak kullanılmaya başlanmamıştı.

Otomobillerin Yaygınlaşması

Dünyanın en çok motorlu araç kullanan ülkesi ABD iken, Avrupa'da başı İngiltere çekiyordu. En az araç kullanılan ülke olan Almanya'da ise şehirler ve şehir dışındaki yerleşim birimleri arasında büyük fark vardı.

ABD'de Avrupa ülkelerine kıyasla daha fazla otomobil kullanılmasının başlıca tarihi sebeplerinden ilki, 1908-1914 yılları arasında otomobillerin seri üretimine başlanması ve böylelikle 1915 yılından itibaren ABD eyaletlerindeki trafiğin raylı sistemden motorize sisteme dönüşmesiydi. 1920-1928 tarihleri arasında demiryolları, müşterilerinin % 38'ini kaybetti. 1914'te kayıtlı otomobil sayısı 1-2 milyonken, 1930 yılında bu sayı 23 milyona yükselmişti. 1922'de otomobillerin yıllık satış sayısı 2 274 000 iken, sadece 6 yıl sonra bu rakam 4 455 000 ile iki katına ulaştı.

Buna karşılık Almanya'da 1913 yılında otomobil sayısı 50 000 iken, İngiltere'de 106 000 idi. 1930 yılında Almanya'daki otomobil sayısı ABD'ye asla yaklaşacak bir oranda değildi, henüz yarım milyon bile etmiyordu. İngiltere'de ise bir milyonun biraz üzerindeydi. Bunun başlıca sebebi Avrupa'daki otomobillerin alımının ve kullanımının oldukça pahalı olmasıydı; çünkü bunlar fabrikasyon ürünü değildi, elde üretiliyordu, yani montaj hattı henüz yoktu ve petrol fiyatları da oldukça yüksekti. Motorlu taşıtların vergisi de hesaba katılırsa, bunları alanlar daha çok varlıklı kişilerdi.

1913 yılında İngiliz firmaları toplam 35 000 motorlu araç üretmişlerdi. Aynı tarihte bu rakam ABD'de yarım milyona ulaşıyordu. Bunun dörtte biri Ford tarafından üretilmişti. Almanya ise bu konuda iyice geri kalmıştı. 1913'te üretim miktarı sadece 8 000 idi. İngiltere'de üretilen otomobiller gerçi son derece kaliteliydi, ancak Amerikalılar otomobil üretiminde artık standardizasyonu yakalamışlardı. Özellikle Ford ve General Motors bu konuda başı çekiyordu.

Alman otomobil endüstrisinin o yıllarda fazla gelişmemesinin sebebi savaş yıllarının ekonomik dalgalanmalarıydı. 1910 yılına kadar otomobil üretiminin % 50'sini Benz sağlıyordu. 1923-24 ekonomik krizi otomobil üretiminin beşte dördünün sona ermesine neden oldu. 1929 yılında General Motors'un Alman firması Adam Opel'i satın alması ve Köln'de 1925'de Ford'un şubesinin açılması bile Almanya'daki otomobil üretiminde bir dönüm noktası olamadı. Asıl dönüm noktası İkinci Dünya Savaşı sonrasında Volkswagen'in üretilmeye başlamasıydı. Esasen Volkswagen Hitler'in bir projesiydi.

Almanya, İngiltere ve ABD'de ortak nokta mevcut sokakların motorlu araç potansiyelini karşılayamaması ve uygun olmayışıydı. Sokaklar dardı ve karayolu altyapısı araç trafiğini kaldırabilecek kapasitede değildi. Bunun yanında yeterli araç parkyeri, trafik düzenlemesi ve trafik sinyalleri bulunmuyordu. Öyle ki, motorlu araçların çoğalması sokakların genişletilmesinden çok daha hızlı oluyordu. ABD'de sıkıntı giderek çoğalıyordu. 1925'teki istatistiklere göre, bir yıl içinde trafik kazalarında ölenlerin sayısı 24 000, yaralananlarınki 600 000 idi. ABD kentlerinde, otomobil ile kent merkezine 1,5 saat süren uzaklıklarda ve dağınık şekilde banliyöleşme yaygındı. Bu da otomobil kullanımını artırıyordu. Özel otomobil kullanımı banliyöleşmeyi, banliyöleşme de özel otomobil kullanımını körüklüyordu. ABD ekonomisinin büyük ölçüde otomotiv endüstrisine dayalı olduğuna bu açıdan şaşmamak gerekir. Bu sorunlar üzerine birçok





Modern toplumun en iyi bireysel ulaşım aracı olan otomobillerin teknolojisi gittikçe gelişiyor. Amaç kazaları azaltmak, güvenliği sağlamak. Yine de bu teknolojiler trafik sıkışıklığının azaltılmasında çözüm değil.

önlemler düşünüldü ve çareler araştırılmaya başlandı.

Özellike II. Dünya Savaşı'ndan sonra trafik düzenlemesi konusunda birçok kitap yazıldı. Komiteler oluşturuldu. Batıda şehir ve bölge plancılığı geliştirildi ve politik güç haline getirildi.

1960-1984 yılları arasında Avrupa'da ve ABD'de ulaşım politikaları sürekli şekilde motorlu araç endüstrisi tarafından yönlendiriliyordu. 1920'lerin sonundan başlayarak toplutaşımacılığa olan talep giderek azalmıştı. Şehirlerin yol yapısı otomobil kullanımına uygun olarak geliştirilmişti. Hatta banliyölere gitmek sadece özel araçlarla mümkündü, toplu taşım araçları buralara fazla uzanmıyordu.

Özel otomobillerin giderek çoğalması, trafik sıkışıklığının yanında iki önemli soruna daha sebep oldu: Çevre kirliliği ve enerji. Bazı şehir ve eyaletlerde bu sorun yolların ve banliyölerin çoğalması ile aşılmaya çalışıldı. Parkyeri sorunu ise giderek artıyordu. Bunun çeşitli çareleri vardı: En etkili çözüm yolu toplutaşımacılığı artırarak, özel otomobil kullanımını sınırlandırıcı bazı çarelere başvurmaktı. Çarelerin başında, toplutaşımı daha ucuz, daha konforlu hale getirerek özel araç kullananlar için de cazip kılmak geliyordu. Ayrıca ilk örnekleri Brüksel ve Londra'da bulunan raylı toplutaşım istasyonlarının çevresinde yapılmış olan otoparklar da, kişilerin araçlarını park ettikleri noktalardan toplutaşım araçlarıyla yollarına devam etmelerini sağlamaya yönelik bir çareydi. Trafiğin azaltılmasında diğer etkili çözümler, otomobil kullanımını pahalı hale getirmeyle ilgili olan çözümlerdi (örneğin şehir merkezinde yüksek park ücretleri, paralı yollar gibi). Ancak bu tür çözümler sadece düşük gelirlileri olumsuz etkilediğinden, sosyal dengesizliğe neden oluyordu. O nedenle çok fazla yaygınlaşamamıştı. Bunların dışında en çok kullanılan yöntem ise, otopark ücretlendirmesiydi.

Trafiğin şehir merkezinde azaltılması için üzerinde çalışılmış olan diğer bir yöntem ise, bu merkezlerin yakın çevresinde uydu kent, yeni kent (new town) gibi yerleşim yerleri yaratmaktı. Bu yaklaşım şehir plancıları tarafından, başta İngiltere'de olmak üzere birçok batılı ülkede, örneğin, New York, Chicago, Toronto, Paris gibi dünyanın belli başlı metropollerinde, başarı ile uygulanmıştır. Bu uygulamanın ön şartı ise hızlı ve etkili bir ulaşım sistemidir. Yani banliyö trenlerinin, bölgesel metro sistemlerinin bu yeni kentlere ulaştırılmasıdır. Bunlar çoğunlukla kent yönetimi ile işbirliği içinde, ancak ulusal demiryolu yönetimleri tarafından çalıştırılmaktadır.

Yeni Sorunlar

1973-1974 ile 1979 petrol krizleri ulaşım araçlarına ve trafiğe damgasını vurdu. Avrupa'da ve Amerika'da şehiriçi toplutaşıma önem verilmeye çalışıldı. Fransa'da nükleer gücün yaygınlaştırılıp elektrik enerjisine dönüştürülerek Paris'teki toplu taşım ağında kullanılması tasarlandı. İngiltere'de 1977 yılında ya-

Ulaşım Politikalarında Dönüşümler

Ali Türel
Prof.Dr. (DTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü)

Batı Avrupa ülkeleri ve diğer bazı sanayileşmiş ülkelerde son 10-50 yılda ulaşım politikalarının gelişmesinde üç dönem tanımlanabilir:

1- Önceleri özel araba sahipliği yaygın değilken, yolların kapasite ve kalite olarak standardı düşüktü. Toplu taşımacılığın kapsamlı olarak sunulmasının yanı sıra yaya yolculukları toplam yolculuklar içinde önemli paya sahipti.

2- Daha sonra özel araç sahipliği ve karayolu taşımacılığı, fert başına gelirin artışıyla birlikte hızlanmıştır. Bu gelişmeye karşılık, yol kapasitelerini artırma girişimleri ağırlık kazanmıştır. Bir taraftan şehirlerarası karayolları ve otoyollar inşa edilirken, diğer taraftan yeni kent içi yol yapımı, mevcut yolların kapasitelerinin artırılması, trafik düzenleme ve otopark sağlama çalışmaları yoğunluk kazanmıştır. Diğer taraftan toplu taşımacılığa yapılan yatırımların azalması nedeniyle toplu taşıma sistemlerinin toplam yolculuklar içindeki payları gerilemiş, bazı ülkelerde yüzde 20'nin altına inmiştir.

3- Üçüncü dönemde, artan araba sahipliğinin ve gerileyen toplu taşımacılığın yol açtığı trafik sıkışıklığı ve hava kirliliği gibi sorunların pek çok kentte ciddi boyutlara ulaşması nedeniyle, özel araçlı yolculukların kısıtlanması ve toplu taşıma sistemlerinin hem kent içi hem şehirlerarası yolculuklarda artırılması politikaları uygulanmaya başlamıştır. Özellikle raylı toplutaşım sistemlerine yatırımlar artmış, paralı yol uygulamaları, bazı yolların trafiğe kapatılması ve park etme yasakları gibi yöntemlerle özel araç kullanımının azaltılması sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak, pek çok kentte ortaya çıkan kentsel doku, geniş ölçüleri özel araca bağımlı duruma getirmiş olduğundan toplutaşımacılığa dönüş mümkün olamamaktadır.

Türkiye'de özel araç sahipliği1000 kişide 50 araçla, OECD ülkeleri ortalamasının dokuzda bir kadardır. Ülkemiz araçlı kent içi yolculuklarının yarıdan çoğunun toplu taşıma araçları ile yapıldığı bir ülkedir. Ancak, bir taraftan özel araç sahipliği ve kullanımı diğer Avrupa ülkelerine göre daha hızlı artarken, diğer taraftan özel araç sahipliğinde kentler ve kentlerin değişik semtleri arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Ankara, İstanbul gibi kentlerin bazı semtlerinde özel araç sahipliği Avrupa ortalaması düzeyindedir. Trafik sıkışıklığı büyük kentlerin özellikle merkez bölgelerinde önemli bir sorun haline gelmiştir. Trafiğin hava kirliliğine etkisi de giderek artmaktadır.

Türkiye'de ulaşımla ilgili temel sorun, toplu taşımacılığın payının, özel araçlı ulaşıma göre azalmasının önlenmesidir. Özellikle, belediye otobüsleri ile toplutaşım hizmetleri yeterli sıklık, rahatlık ve konfor düzeyinde sunulmamaktadır. Otobüs filoları eski ve sayıca yetersiz olduğu için duraklarda bekleme süreleri uzun olmaktadır. Çok yolcu alınması nedeniyle otobüs yolculukları gerekli rahatlıkta değildir. Toplutaşım hizmetlerinin sunumundaki bu tür sorunlar özel araçlı yolculuklara yönelimi artırmaktadır. Özel araçlı yolculukların payının artması trafik sıkışıklığı sorununu hızlandırmaktadır.

Kentlerdeki yerleşme dokusu yaygınlaştıkça, yeni konut alanları ile kent merkezi arasındaki uzaklıklar artmakta, yetersiz sayıdaki otobüslerle, beklenen sıklık ve rahatlıkta toplu taşıma hizmeti sunulması olanaksız duruma gelmektedir. Hızlı raylı sistemler, yaygınlaşan kentlere toplu taşıma hizmeti sağlamada en etkili araçlardır. Bazı kentlerimizde metro sistemlerinin yapımına başlanması, bazılarında ise işletmeye açılması bu konuda çok olumlu gelişmelerdir. Büyük kaynak gerektiren bu tür yatırımlarla kentlerin büyümelerine yakın hızda raylı sistemler kurulması konusundaki girişimlerin başlamış olması kent plancıları için sevindiricidir.



yınlanan Ulaşım Politikası (Transport Policy) adlı raporda "etkili bir toplu taşım politikasının devamının sağlanması ve trafiğin etkin yönetimi, enerji ve çevre sorunlarının çözülmesine yardımcı olacaktır" ifadesi kullanıldı. Ayrıca trafik fazlalaşmasının en azından on-on beş yıl daha devam edeceği, ancak bir zamanlar umulduğundan daha yavaş bir süreç göstereceği belirtildi. Raporda ayrıca resmi ve özel kuruluşlarla, bireylerin ulaşım politikasının gerçeklerine daha duyarlı olmaları gerektiği açıklanıyordu. Büyük hastane, okul, ofis ve alışveriş merkezlerinin son yıllarda gittikçe şehir banliyölerine yapıldığına dikkat çekilerek, bu durumun ulaşım araçlarına olan ihtiyacı giderek artırdığı, ileride yürümeyi tercih edenler için yeni düzenlemeler yapılması gerektiği ve ulaşım araçlarına olan bağımlılığı azaltıcı düzenlemelere gidileceği, raporun önemli noktalarındandı.

ABD'deki önlemler ise biraz daha farklıydı. Enerji sorunu karşısında en belirgin çözüm yollarından biri 1975 Enerji Politikası ve Korunması Kanunu ile getirilen galon başına ortalama 27,5 mil gidecek olan yeni taşıtlardı. Bu rakam 1985 yılında çıkarılan araçlar içindi. 1975 yılı değeri ise galon başına ortalama 15,8 mil idi.

İngiltere'nin çıkardığı Beyaz Senet de petrol ve dizel yakıt yerine, taşıtlarda kullanılabilecek alternatif yakıtlara dönüşü öneriyordu.

Fransızların çözümü, şehir merkezlerini mümkün olduğunca sakinleştirmek için uydu kent sayısını artırmaktı.

Almanya, toplutaşıma yüklü finans ayırmaya önem verdi; çünkü Frankfurt'ta 1951 yılındaki kayıtlı araç sayısı 17 647 iken, 1961'de 104 484, 1971'de ise bunun iki katı miktara ulaşmıştı. Otomobile olan talep bitmek bilmiyordu.

Ulaşım politikasıyla ilgili olarak 1985'ten günümüze daha temel değişimlerin olması gerektiği öne sürülüyor. Motorizasyondan toplam çevre kalitesine, sürdürülebilir ekonomiye, multimodal ulaşıma ve mevcut yolların etkili yönetimine daha fazla ağırlık verilmesi gerektiğinden bahsediliyor.

Büyük şehirlerde sürekli tıkanan sokakların yükünü azaltmak amacıyla yeni yolların sayısı da 80'li yılların başından itibaren artırıldı. Ancak bu yeni yollar trafik artışını iyice hızlandırdı. Yollardaki trafiğin inanılmaz boyutlara gelişiyle araçlar eski sokakları kestirme olarak kullanmaya başladı. Böylece yeni yol yapmanın trafiği azaltmada iyi bir çözüm olmadığı anlaşıldı. Şehir yolları ayrıca gürültüyü, kirliliği artırdı, şehirlerin estetiğini bozdu. Böylelikle özel araçlara olan gereksinimin azaltılması toplutaşım olanaklarının geliştirilmesi için yeni çareler aranmaya başladı.

Trafik kadar artan diğer bir unsur da çevre kirliliğiydi. Otomobillerden gelen egzos gazını kontrol altına almak için ilk düzenlemeyi yapan, ABD'nin California eyaletiydi. 1977 yılında sadece 7 ABD eyaleti yılda 100 günden fazla federal atmosfer standartlarını aşarak havayı kirletmişti. Emisyon kontrol maliyetleri yüksek olduğundan 1980'li yıllara kadar ulaşım araçlarındaki şehir atmosfer kirliliğini azaltıcı önlemlere çok fazla önem verilmedi.

1980'li yıllar sağlıklı yaşama olan ilginin artması bakımından önemlidir. Bu yıllarda yemek alışkanlığından başlayarak araba kullanmaya kadar tüm tüketim alışkanlıklarında fikirler değişim gösterdi. Özellikle 40 yaşından küçük olanlar eskilerin otomobil bağımlılığına kapılmadılar, yürümeyi ve toplu taşım araçlarına binmeyi seçer oldular. Jogging, yürüme ve bisiklete binme moda haline geldi, hatta günlük yaşamın ayrılmaz birer parçası oldular.

Bu dönemde çevre dostu otobüsler üretildi, raylı sistemler daha çevreci olduklarından bunlar yaygınlaştırılmaya çalışıldı ve kişiler uzun yolculuklarda otomobil yerine uçağı tercih etmeye başladılar.

Bugün batı ülkelerinde iki kişiye ortalama bir motorlu araç düşüyor. Bu rakam gelişmekte olan ülkelerde yüz kişiye üç motorlu araç olarak gösterilebilir. Avrupa Birliği'nde özel otomobiller ulaşım tercihinin % 75'ini oluşturuyor. Bu tercihin sebebi ise çok kolay anlaşılır cinsten: Otomobil kişiye bağımsızlık duygusu veriyor ve yolculuklarda esneklik sağlıyor. Aslında bunun dışında da fazla bir avantajı yok. Bakımı, park sorunu, benzin masrafı, kaza yapma riski gibi sorunlar bazen kişileri otomobillerden bezdirebiliyor. Motorlu araçlar, kullanmayanlara da zarar veriyor. Hava kirliliği yaratarak insan sağlığını tehdit ediyor; yayalara çarparak ölümlere neden olabiliyor.

Şehir içinde otomobil kullanma isteğinin azaltılması ancak toplu taşım ağının yoğunlaştırılması ve birbiriyle iç içe geçmesi yoluyla sağlanabilir. Yolcu-











lar şehir içinde kolaylıkla bir araçtan inip diğerine binebilmeli, duraklarda beklememeli ve toplu taşım ücretleri kabul edilebilir düzeyde olmahdır.

Avrupa'nın birçok ülkesinde yolcular otobüsten inip yakındaki bir duraktan tramvaya, metroya binebilmekte, otomobillerini veya bisikletlerini park ettikleri noktalardan yine toplutaşım araçlarını kullanabilmektedirler. 1970-1993 yılları arasında 15 Avrupa Birliği ülkesinde yolculuk oranı yılda % 3,2 oranında arttı. Yine bu süre içinde her Avrupa vatandaşının katettiği ortalama yol uzunluğu 16,5 km'den 31,5 km'ye ulaştı. Otomobil kullanımı da buna paralel olarak hızla arttı. 1975 yılında her 1000 kişiye karşılık 232 otomobil düşerken, bu rakam 1995'te her 1000 kişiye 435 otomobile ulaştı. Toplutaşım ise, otomobili olmayanlar veya kullanamayanlar için önem taşıyor. Bugün Avrupa'da yaklaşık 100 milyon yaşlı ve 50 milyon özürlü var. Bu kişiler toplu taşım araçlarına bağımlılar. Yine de Avrupa'da otomobil kullananların sayısı her geçen gün artıyor, otomobil satışları giderek yükseliyor.

Toplu taşım araçlarının yolcu alma kapasitesi düşünüldüğünde, özel araçların yolda kapladığı alandan daha az yer kapladığı bir gerçektir. Yani özel aracına tek başına binmiş bir kişi, kuşkusuz otobüsle giden bir kişiden çok daha fazla yer kaplamaktadır. Trafik mühendisliğinde motorlu araçları yolları kullanmaları açısından karşılaştırabilmek için Özel Otomobil Birimi Eşdeğeri (Passenger Car Unit - PCU) denilen bir katsayı kullanılır. Bu katsayıya göre, bir binek aracı "1.00" kabul edilerek diğer araçların yolları etkileme oranları hesaplanır. Buna göre, minibüslerin PCU'ları 1,2 - 1,5, kamyonların 1,5, otobüslerin 3, körüklü otobüslerinki ise 4 olarak kabul edilmektedir. Bu katsayılara göre, binek aracı ile yolculuk yapan bir kişi 1 binek aracı büyüklüğü kadar yol kaplarken, 60 kişilik otobüsle yolculuk yapan bir yolcu, yol yüzeyinde bir binek aracının 3x1/60=0,05'i kadar, yani özel aracı ile yolculuk yapan bir kişiden 20 kez daha az ulaşım altyapısını işgal eder ve benzer oranda daha az enerji tüketir. Bu açıdan düşünüldüğünde, otomobillerin trafik sıkışıklığında başrolü oynadıkları söylenebilir.

Ancak toplu taşım araçlarının bakımı, yenilenmesi, bunlarda çalışacak kişilerin yetiştirilmesi durakların konumlandırılması, duruş-kalkış saatlerinin belirliliği, güvenlik standartlarına uyum, temizlik, bilet ücretlerinin uygunluğu gibi işletmeyle ilgili birçok sorun göz önüne alınacak olduğunda, halkın otomobillerinden vazgeçip bunları tercih etmesinin sağlanmasının ne kadar da zor olacağı kolayca tahmin edilebilir.



Ülkemizde şehiriçi trafiğin bu kadar içinden çıkılmaz bir hale gelmesinin esas nedeni, raylı sistemlere yeterince önem verilmemiş olmasıdır. Unutulmamalıdır ki, New York, Londra, Paris, Münih gibi metropoller, belkemiğini metro sisteminin oluşturduğu toplutaşım sistemleri olmaksızın düşünülemez. Bu tür kentlerde planlama çok önceden yapılmış, sadece şehiriçi ulaşımda değil, şehirlerarası ulaşımda da demiryollarının geliştirilmesi sağlanmıştır. Ülkemizde ise, ne yazık ki, özel araçlara olan bağımlılık her gün artıyor. Özel araç kullanımı yaygınlaşıyor, Avrupa ülkelerinin tersine, şehirlerarası taşımacılık trenler yerine, daha çok kamyonlarla ve otobüslerle yapılıyor. Bunların nedenleri elbette tarihimizde yanıtlarını buluyor. Demiryolu hatlarının zamanında arttırılamamış olması insanı düşündürüyor. Ancak, otomotiv sanayiine olan talep, bu sanayinin yarattığı yüksek istihdam olanakları ve buna bağlı olarak gelişip kalkınan birçok sanayi dalı olmasından kaynaklanıyor.

Motorlu araçların artık kentleri öldürdüğü kabul edilivor. Bugün İstanbul'da günlük şehiriçi yolculuğunun % 90'ı karayolu ile yapılıyor; son yıllardaki artışa karşın banliyö treni, metro, hızlı tramvay gibi raylı sistemlerin payı ise %6'yı geçmiyor. Deniz araçlarıyla ulaşım ise daha da düşük: %4.

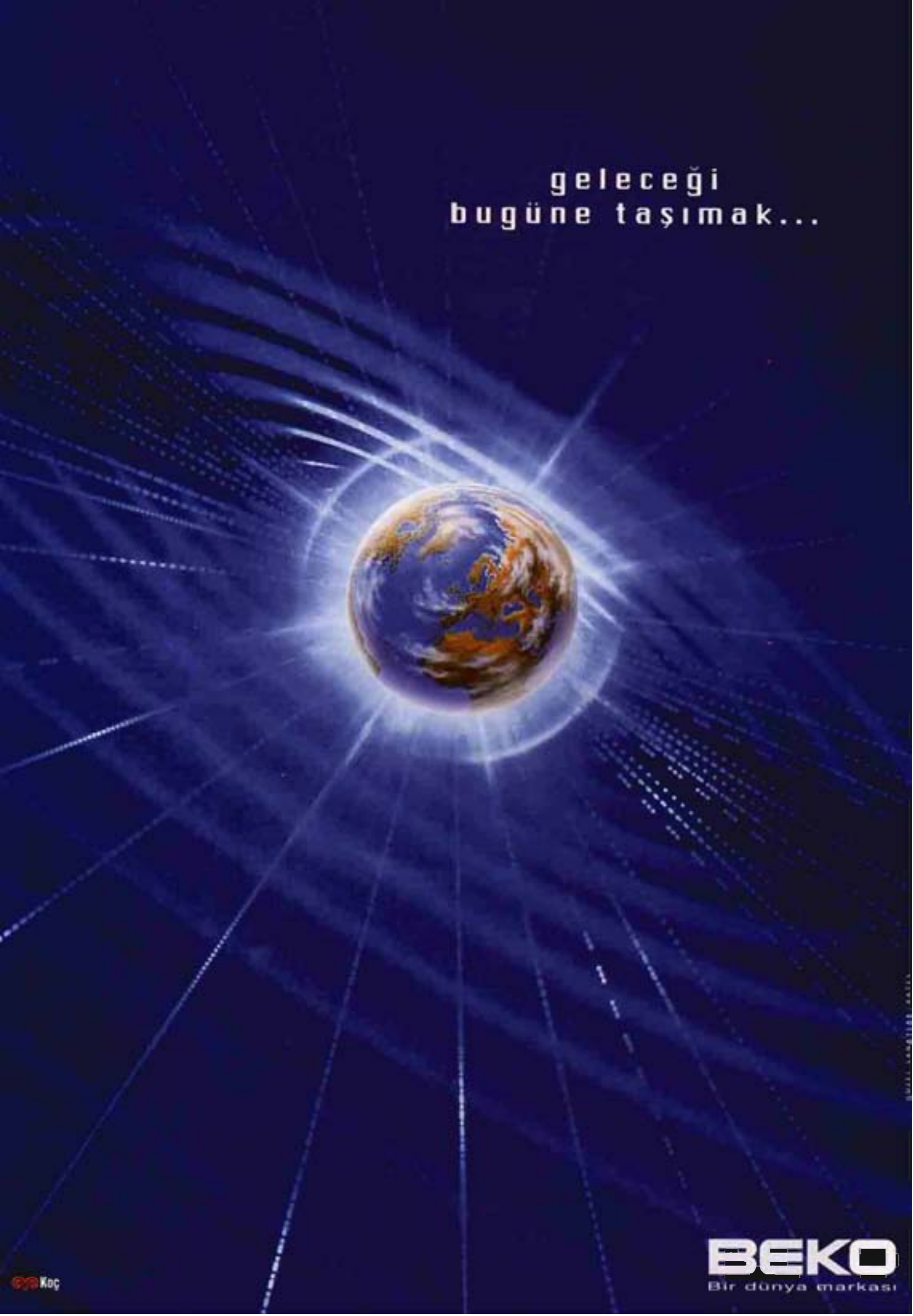
Avrupa kentlerindeki oranlar ise İstanbul'dakinin tam tersi. Özellikle raylı sistemlerin şehiriçi ulaşımdaki payı %60'lara varıyor.

Şehiriçi trafiğini azaltmanın çözümü ne olabilir? Bu konu yıllardır çeşitli platformlarda düşünülüyor, tartışılıyor. Çözüm için ille otomobillerden vazgeçmek gerekmiyor. Önemli olan, toplutaşıma daha çok ağırlık vermek. Ama yine de hiçbiri fayda etmiyorsa, belki de alınacak önlem Sezar'ın Roma sokaklarını arabalara yasaklaması gibi, şehirleri (en azından şehir merkezlerini) motorlu araçlara kapatmak olacak.

Yaprak Resda

Konu Danışmanı: Ali Esmat
Şehir Plancısı, EGO Genel Müdürlüğü

Kaynaklar
Bulletin of the European Union, The Citizen's Network, Supplement 4/95
Consumer Gazette 3.10.1996
EGO Genel Müdürlüğü, Kentsel Ray Toplutaşım Sistemleri ve Ankara Deneyimi, Ankara 1996
EGO Genel Müdürlüğü 2. Toplutaşım Kongresi, Ankara, 1975-1975
Hans Klar, C. The Pedestrian and City Traffic, USA 1996
Paddison, R.,Lever, B. Mohare, J. International Perspectives in Urban Studies, London 1993


geleceği
bugüne taşımak...
BEKO
Bir dünya markası
Koç

Mekik Teknolojisinde Yeni Düzenlemeler

NASA bir problemle karşı karşıya. Gelecek yıl sona ermeden önce uzay mekiği filosunun uluslararası uzay istasyonunu yörüngeye taşımak için düşünülen beş yıllık sürece başlaması gerekiyor. Parçalar mekiğin daha önce kaldırdıklarından çok daha ağır olacak ve bu parçaların Rusya üzerinden geçen bir yörüngeye yerleştirilmesi gerekiyor; bu da daha önceki mekiklerden daha fazla yakıt gerektireceği anlamına geliyor. Bu görev, mekiğin orijinal haliyle yapabileceklerinin ötesinde. Bu yüzden NASA aracı daha hafif ve daha güçlü olacak bir biçimde yeniden tasarlıyor. Aynı zamanda, yetkililer, değişikliklerin mekiği daha güvenli ve ucuz bir hale getireceğini iddia ediyor. Texas, Houston'daki Johnson Uzay Merkezi'nden NASA araç mühendisliği müdür yardımcısı Gary Coultas, konuyla ilgili olarak "Mekiğe ağırlığı azaltacak, performansını ve istasyonda servis kapasitesini artıracak pek çok değişiklik uyguluyoruz" diyor.

Coultas ve meslektaşlarının işleri oldukça zor. En büyük sorun, mekiğin motorlarını daha güçlü, daha güvenli, daha ucuz ve kolayca muhafaza edilebilir bir hale getirmek. Araç, yörüngeye ulaşmak için gereken 8.5 dakikalık tırmanışa güç sağlamak için, egzoz lûlesinden geçecek fazla miktarda sıcak gaz oluşturmak amacıyla sıvı hidrojen ve oksijen karışımı yakan üç motora sahip. Genleşen gazlar, başlığın aksi yönüne doğru kuvvet oluşturarak mekiğin ileri gitmesini sağlıyor. Basit görünüyor ama aslında motorlar şimdiye kadar yapılan en karmaşık makinelerin arasında yer alıyor.



Roket motorunun gücü birkaç faktöre bağlıdır. Yakıtı hangi hızda yaktığı bunlardan biri ve bu motorun büyüklüğüne bağlı: ne kadar büyük olursa, o kadar fazla yakıtın kimyasal enerjisini kinetik enerjiye çevirebilir. Mekiğin boyutları, içine yerleştirilecek motorun büyüklüğü bakımından gözle görülür bir sınır oluşturur.

Bir diğer faktör, yakıtın yanmasıyla oluşan basınç ve sıcaklığa bağlı olan egzoz gazlarının genleşme oranı. Mekiğin motorları, diğer motorlarda duyulmamış sıcaklık ve basınçlarda çalışarak, boyutlarına göre muazzam bir itme kuvveti oluşturur.

Yakıt, motora, basıncın birkaç atmosferden fazla olmadığı dış bir yakıt tankından sağlanıyor. Motorun içinde bulunan ve biri sıvı hidrojen, biri de sıvı oksijen için olan iki güçlü turbo pompa, yakıtın basıncını yüzlerce atmosfere kadar yükseltiyor. Pompaların çalışması için gereken enerji, yakıttan geliyor. Motor tutuştukça ön-yakıcılar olarak bilinen ve bölmelerde yanmaya başlayan hidrojen ağırlıklı karışım, pompalara güç verecek egzoz gazını oluşturur. Bu da, basıncı artırarak ve daha fazla güç sağlayarak, pompaların ön-yakıcılara daha fazla yakıt göndermesini sağlar. Bu pozitif etki, ön-yakıcıların içindeki basıncı 360 atmosfere çıkarıyor.

Ortalama olarak yanmamış hidrojen açısından zengin olan ön-yakıcılardan çıkan egzos gazı, türbinlerden, daha fazla oksijenle karışıp tekrar yandığı ana yanma kısmına geçiyor. İkinci

bir yanma 200 atmosferden yüksek basınçlarda gerçekleşiyor ve gazların sıcaklığını 3000°C nin üzerine çıkarıyor. Sonuç, maximum 17 meganewtonluk bir itme kuvveti, ki başka bir jumbo jetin dört motorunun toplam itme kuvvetinden daha fazla. Yüksek basınç ve sıcaklık, mekiğin motorlarına, motorun yakıt randımanı olarak da bilinen oldukça büyük spesifik impuls sağlıyor. Saniyede yanan her kg yakıt için mekiğin motoru 4480 newton üretiyor; bu da bir jumbonun motorunun ürettiğinden daha fazla.



Rijit Omurga

Sıcak gazları ana yanma odasına yönlendiren ön-yakıcı ve borular, sıcak gaz kolektörü olarak bilinen rijit ve kuvvetli bir yapı oluşturur. Bu, mekiğin motorunun omurgasıdır ve oksijen turbo pompası ve ana yanma odası gibi parçalar omurgaya civata ile bağlanmıştır. Kolektörün aşırı basınç ve sıcaklık durumlarında olağanüstü bir görevi vardır. Kolektörün sıvı oksijen ve hidrojeni yanmadan önce tam olarak karıştırırken, sıcak egzoz gazının yavaş ve etkili bir biçimde ön-yakıcılardan pompaları çalıştıran türbinlere akmasını sağlaması gerekir.

Tüm bunlar olurken, dış tanktaki basınç korunmalıdır; böylece oksijen motorun içine akmaya devam edebilir. Bu da, bir miktar soğuk sıvı oksijenin, 12 metrelik bir boru kangalı olan ısı değiştiricisinden geçmesiyle oluşur. Bu, oksijeni kaynatarak 260°C ye çıkarır. Daha sonra gaz tekrar tanka alınarak onu 7 atmosfer basınçta tutması sağlanır. Bu karmaşık motor tarafından üretilen muazzam itme kuvvetinin bir fiyatı var: güvenilirliği sınırlı ve bakım masrafları çok yüksek. Türbin kanadı gibi hareketli parçalar da aşınma ve yırtılmaya fazla dayanamazken, bu motorun içindeki inanılmaz kuvvet daha kısa zamanda etkisini gösterir. Üzerinde durulması gereken bir başka nokta da motoru bir arada tutan yüzlerce kaynak. Sağlam olması gereken kaynaklar içlerindeki yabancı maddeler sonucu zayıflayabilir ve kaynak etrafındaki metalde, ileride çatlaklara yol açabilecek bir gerilme oluşur. Bu sorunları bir çatlak oluşana kadar farketmek oldukça zordur, ancak o zaman çok geç olabilir.

NASA'nın bu tür riskleri en aza indirmek için uyguladığı strateji, 1980'lerin sonlarından beri gündemde olan ve Blok I gelişmeleri olarak adlandırılan bir dizi motor değişikliği ile kaynakların ve hareketli parçaların sayısını azaltmak. NASA'nın ana motor programının müdür yardımcılığından kısa bir süre önce emekliye ayrılmış olan Otto Goetz, güvenliği artırmanın, yapılan tüm tasarım değişikliklerinde ana faktör olduğunu belirtiyor. İlk Blok I motoru 1995'de Discovery'de uçmuştu ve 1996 Mayısında Endeavour tamamen Blok I motorlarıyla güçlendirilen ilk mekik oldu.

Değişikliklerin bir çoğu, paslanmaz çelik gibi yeni alaşımlara ve karmaşık parçaların, birçok parçacığın kaynakla birleştirilmesi yerine tek bir parça halinde yapılmasını sağlayan gelişmiş dökme yöntemlerine dayanıyor. Yeni alaşımlar, iç yapılarına bağlı olan dayanıklılıklarına göre seçiliyor. Metallerin çoğu çok sayıda kristal zerreden oluşur. Tek zerreler sağlamdır ancak aralarındaki sınır daha zayıf olduğu için çatlaklar da buralarda oluşmaya başlar. Yeni alaşımlar, tek kristaller oluşturdukları için daha sağlamdır.

Kristal

Türbin kapakçıkları tek kristal alaşımlardan çıkarıldığı gibi, oksijen turbo pompasındaki döner parçaların sayısı tek kristalden yapıldığında yarıya indirilir. Buna ek olarak, her iki uçuştan sonra yenilenmesi gereken pompa rotorunun çelik yatağı, silisyum nitridden yapılan ünitelerle değiştirildi. Yeni yataklar eskilere göre % 30 daha rijit ve % 40 daha hafif. Ayrıca, turbo pompa yuvasının karmaşık kısımlarının da kalıpla dökülmesiyle, NASA kaynak sayısını üçyüzden sadece yediye indirdi. Yeni pompa, büyük bir onarım gerektirmeden on uçuşa kadar kullanılabilir; daha önce ise sadece üç uçuş için elverişliydi. Aynı tekniklerle ısı değiştirici, karmaşık ve yedi kaynaklı bir boru hattı sisteminden, hiçbir kaynağın kullanılmadığı tek bir boruya dönüştürüldü. Kontrol edilecek daha az sayıda kaynakla, bakım daha ucuz ve daha az zaman gerektiren bir iş olacak.

Sıcak gaz kolektörünü geliştirmek çok daha zor oldu. Kolektörün iç yüzeylerinde yanmadan önce yakıtı karıştıracak bölme ve oluklar var. Bunlar, yakıcılardan dışarı akış sırasında türbülansa sebep olur, bu da pompaların verimini azaltır. Karşılaşılan sorun, karşıt etkileri dengelemekti ve NASA mühendisleri, bölmeleri çıkarmanın spesifik impulsu artıracağını hesapladılar. Her ne kadar düşünülen gelişme büyük olmasa da, küçük bir değişiklik bile uzaydaki uzun yolculukta belirgin bir avantaj sağlayabilir.

Ancak mühendislerin tahmini yanlış çıktı. Spesifik impuls, amaçlanan saniyede her kg yakıt için 4484 newtonun altına fazlasıyla düştü. Ancak sıvı oksijenin akışını artırarak iyileşme sağlanabildi; ve o zaman bile sonuç hedefin 2 newton altında. NASA şu anda farkı gidermek için motorun diğer kısımlarının değişiklikleriyle ilgilenmek zorunda.

Bu Blok II değişikliklerinin Aralık 1997'de tamamlanması bekleniyor. Ana yanma kısmı yeniden tasarımlanacak ve böylece, kaynakla birleştirilmesi gereken bir sürü küçük parça yerine

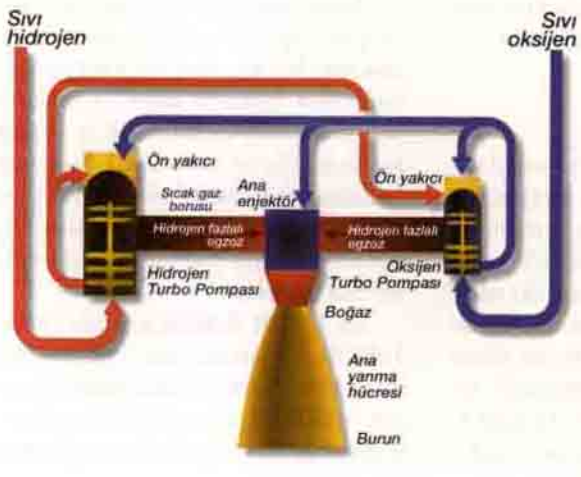


büyük parçalar döküm halinde yapılacak. Ayrıca NASA, gazların geçişini daha da kolaylaştırmak için oda girişini % 11 genişletmeyi planlıyor. Boğaz yarıçapındaki artışın, motorun daha düşük seviyelerde çalışmasına da olanak sağlayacağını belirten Goetz, sözlerine "Sıcaklıklar, pompa çıkış basıncı, gerilme, uzama ve hız azalır" diyerek devam ediyor ve motorun içindeki kuvvetlerin azaltılmasıyla, daralar kısmın güvenlik marjını artıracağını da sözlerine ekliyor.

Son değişiklik, hidrojen turbo pompasını içeriyor. NASA bu aşamada da oksijen turbo pompasının geliştirilmesinde kullanılan teknikleri uygulamayı düşünüyor; ancak hidrojen pompası bazı sorunları da beraberinde getiriyor. Pompa, çok daha yüksek hızlarda ve çok daha düşük sıcaklıklarda çalışıyor -180°C de dakikada 28000 devir ile karşılaştırıldığında, -250°C de dakikada 36000 devir- ve yeni tasarlanan kanatçıklar test edildiğinde çatlama ve kolayca kırılma eğilimi gösteriyor. Bu işi üzerine alan Rocketdyne'de yeni pompaları geliştiren grubun başı olan Steven Bennet, çok sayıda başarısızlık yaşadıklarını ve yeniden başlamakta olduklarını belirtiyor. Aralık 1997'deki teslim tarihine yetişmesi oldukça zor olacak gibi görünüyor.

Gelecek yılın sonu, aynı zamanda, mekiğin ağırlığını azaltmak için çalışan mühendisler için de teslim zamanı. En büyük azaltma, 47 m uzunluğunda ve 8,4 m genişliğinde silindir bir tüp olan dış yakıt tankının değişmesi ile olacak. Çelikten daha hafif fakat onun kadar sağlam ve kolay kaynak yapılabilen alüminyum ve lityum alaşımı 3401 kg hafiflik sağlayacak.

Mekiğin ısıl yalıtım sisteminin parçalarının kaldırılması ile de ağırlık azaltılacak. Baştan da düşünüldüğü gibi, mekiğin, kutupların üzerinden geçen yörüngelerde uçması planlanmıştı. Burada roket, hızını artırmak için Dünya'nın dönmesinden yararlanamadığı için bu durum ekvator düzlemindeki yörüngelerdekinden daha fazla enerji gerektiriyor. Benzer olarak, kutupsal bir yörüngeden dönen bir uzay aracı, atmosfere, ekvator üzerindeki bir yörüngeden dönerken olduğundan daha yüksek bir hızla girer. Bu durum daha fazla ısı oluşturur ve daha fazla termal yalıtım gerektirir.



NASA gelecekteki kutupsal yörüngelere karşı tavır alıyor; böylece mekik, yük kapıları, kanat yüzeyleri ve gövdesinin yanlarında daha ince yalıtım örtüleri ile idame edebilecek. Coultas uydunun ağırlığını yaklaşık 900 kg azaltabileceklerini belirtiyor.

Elektronik Devrim

Ağırlıkla ilgili düşünceler bir yana, uzay mekiğinin en çok ihtiyacı olan şey modern elektronik ve bunun için de uzay istasyonunun işlemeye başlamasının beklenmesi gerekiyor. 1998'de sıvı-kristal göstergeler, kokpitteki hantal katod-ışını tüplerinin yerini alacak. Ayrıca, bu yüzyılın sonunda, NASA yön bulma ve navigasyon sistemlerini GPS uydularından gelen bilgileri kullanan sistemlerle değiştirecek.

Gelecek ay NASA'nın mekik filosunun günlük operasyonlarının idaresini üzerine alacak olan Birleşmiş Uzay Birliği'nden Kent Black, mekiğin elektronik ekipmanının çoğunun kalitelerinin iyileştirmeye açık olduğunu belirtiyor ve "Elektronik endüstrisi çok hızlı ilerliyor ve eski sistemleri çalışır halde tutmak çok daha pahalıya gelir" diyor.

Mühendisler, mekiğin yön bulma bilgisayarlarının, haberleşme tertibatının ve kayıt cihazlarının parçalarını bulmakta zaten zorlanıyorlar. Bunlar 1960 ve 1970'lerin teknolojisiyle üretilmiş ve şu anda teknolojisi eskimiş cihazlar.

Mekik programından sorumlu olan Johnson Uzay Merkezi'nin yöneticisi olan George Abbey bu konudaki görüşlerini "Eğer uzay mekiğini önümüzdeki yüzyıl içinde de uçurmaya devam edeceksek, alt sistemleri nasıl iyileştireceğimizi ve geliştireceğimizi araştırmalıyız" sözleriyle belirtiyor.

Mekiğin zayıf yanlarına rağmen NASA platformdan hâlâ umutlu ve Coultas, sadece birkaç yeni değişiklikle büyük bir gelişme ve böylece, temel tasarıma da katkı sağladıklarını belirtiyor.

Mekik mükemmel olmayabilir, fakat bu aslında, dünyanın en karmaşık makinelerinden birini yüceltme anlamında olmalı.

Beth Dickey, "Supercharging the shuttle", *New Scientist*, 24 Ağustos 1996
Çeviri: Bezen Çetin

Yatırım Hesabı
müşterilerimizin hayatı,
Bankamatikler sayesinde
çok kolaylaşmıştı.

Şimdi daha da kol



ay.



Ararsınız **İnteraktif Telefon**'u. Yatırım Hesabınıza girersiniz. Yatırım fonu, hisse senedi, altın, Varlığa Dayalı Menkul Kıymet, hazine bonosu...
Ne istiyorsanız alıp satarsınız. Sattıklarınızın bedelini vadesiz hesabınıza aktarırsınız.
Yani Bankamatiklerden yaptığınız bütün Yatırım Hesabı işlemlerini yaparsınız. *(Aslında sözü uzatmaya gerek yok. Çünkü* **İnteraktif Telefon***'la, para çekmek dışında, tam 75 bireysel bankacılık işlemi yapabilirsiniz. İstediğiniz zaman, istediğiniz yerden, şubeye gitmeden.)*

Yarın, hesabınızın olduğu İş Bankası şubesine uğrayın, hesabınız yoksa açtırın,
bir **İnteraktif Telefon**
talimatı verin.
(Ve lütfen bu işi ertelemeyin.)

İNTERAKTİF BANKACILIK

İNTERAKTİF TELEFON'LA YAPABİLECEĞİNİZ 75 İŞLEMDEN BİRKAÇ ÖRNEK:

- *Hesap açma (Vadeli TL, vadeli ve vadesiz döviz)*
- *Yatırım Fonu alış-satış*
- *Sabit Getirili Menkul Kıymet alış-satış*
- *VDMK alış-satış*
- *Altın alış-satış*
- *Lot altı hisse senedi alış-satış*
- *Hisse senedi alış-satış talimatı*
- *Döviz alış-satış*
- *Kredili Mevduat Hesabı açma*
- *Tüketici Kredisi için başvuru*
- *Kredi Kartı için başvuru*
- *Kredi Kartı borcu ödeme*
- *Fatura ödeme*
- *Vergi ödeme*
- *Öğrenci harcı ödeme*
- *Tüketici Kredisi taksidi ödeme*
- *Hesaplar arası para aktarma*
- *Vadeli TL hesabın birikmiş faizini istenilen bir hesaba aktarma*
- *Faks özeti isteme*
- *Her türlü hesap, hizmet, ödeme işlemleri ve kredi oranlarıyla ilgili bilgi sorma*

TÜRKİYE İŞ BANKASI

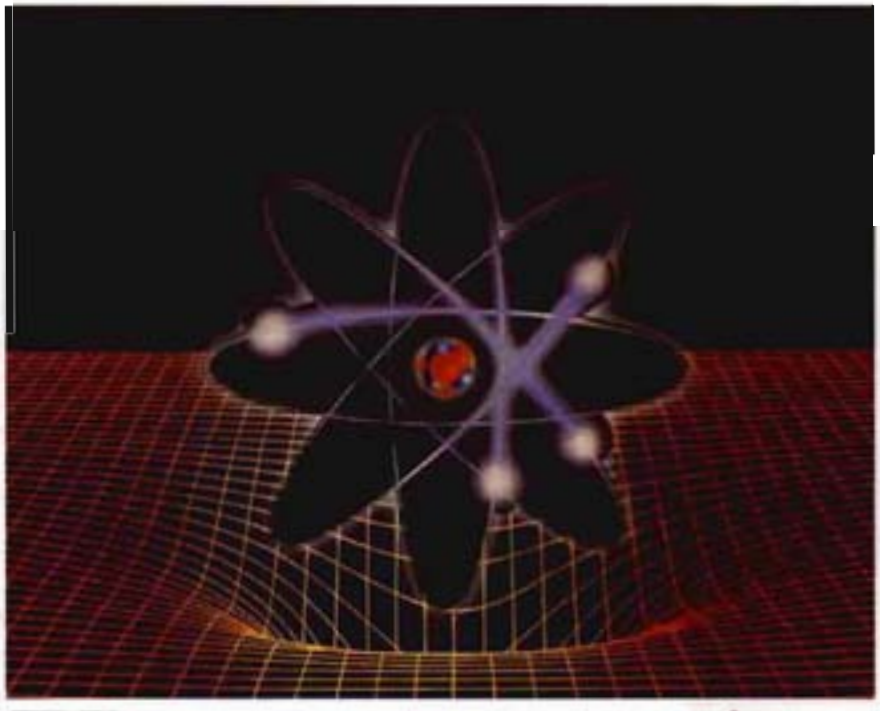
İnteraktif Telefonlar

Adana : (0322) 359 02 02
Ankara : (0312) 287 02 02
Antalya : (0242) 248 02 02
Bursa : (0224) 224 02 02
İstanbul: (0212) 512 02 02
(0216) 345 02 02
İzmir : (0232) 441 02 02
Muğla : (0252) 214 02 02

TÜBİTAK

1996

Bilim Ödülü





Tekin Dereli

"Gravitasyon teorilerinin ayar yapısını ortaya koyan; eğri uzay-zamanlarda spinorlar, süpersimetri ve supergravitasyon konularına açıklık getiren; kuantum kozmolojisine özgün katkılarda bulunan uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle Bilim Ödülü verilmiştir.

1949 yılında Ankara'da doğan Dr. Dereli, 1971 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nden mezun olmuş, 1976 yılında aynı üniversitede doktora derecesini almış, 1981 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde doçentliğe, 1987 yılında Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü'nde profesörlüğe yükselmiştir.

1973-1984 yılları arasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nde; 1984-1987 yılları arasında aynı üniversitede Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nde; 1987-1993 yılları arasında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapan Prof. Dr. DERELİ, 1993-1995 yılları arasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik Bölümü'nde çalışmıştır. 1974-1975 ders yılında Yale Üniversitesi'nde (ABD), 1976-1977 ders yılında Brandeis Üniversitesi'nde (ABD); çalışmalarda bulunan Prof. Dr. Dereli 1977-1978 ders yılında Einstein-Memorial Foundation Fellow olarak Viyana Üniversitesi Teorik Fizik Enstitüsü'nde (Avusturya) bulunmuş; 1979-1981 yılları arasında Lancaster Üniversitesi'nde (İngiltere) çalışmalar yapmış ve aynı üniversiteye 1982, 1984, 1986, 1990, 1992, 1994 ve 1995 yıllarında NATO Araştırma Bursu'yla gitmiştir. 1988-1989 ders yılında ve 1990 yılında Alexander von Humboldt Foundation Fellow olarak Karlsruhe Üniversitesi Teorik Fizik Enstitüsü'nde (Almanya) çalışan; 1986, 1987, 1989 yıllarında asosye üyesi olduğu ICTP'de (İtalya) araştırmalar yapan Prof. Dr. Dereli halen Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nde görev yapmaktadır.

1982 yılı TÜBİTAK Teşvik Ödülü; 1989 yılı Sedat Simavi Vakfı Fen Bilimleri Ödülü; 1993 yılı Mustafa Parlar Vakfı Bilim Ödülü sahibi olan Prof. Dr. Dereli, Türk Fizik Vakfı Yönetim Kurulu üyesi ve Türkiye Bilimler Akademisi Asosye üyesidir.

Prof. Dr. Tekin Dereli'nin Uluslararası Science Citation Index'ce taranan hakemli dergilerde çıkmış 51 yayını vardır ve bu yayınlara Haziran 1996 itibarıyla 318 atıf yapılmıştır.

Kuantumlu Kütleçekim Teorisi

Fizik bir bütündür. Bu nedenle gerçek kuantumlu kütleçekimi teorisi ergeç açıklığa kavuşacaktır. O zaman bu teori, doğanın evrensel yasalarını en ince ayrıntısına kadar anlamamıza büyük katkıda bulunacaktır.

Kütleçekimi (gravitasyon) eskiden beri bilinen ve artık nitelikleri iyice anlaşılmış bir etkileşim kuvvetidir. Doğadaki her cisim bu kuvvetten etkilenir. Dalından düşen bir elma ya da Dünya'nın çevresinde dolanan Ay, aynı evrensel çekim yasasına uyarak hareket etmektedir. Böyle "büyük" cisimlerin hareketini tarif eden hareket denklemleri klasik mekaniğin konusudur. Cisimlerin "küçük" ölçekli iç yapısına ulaştığımızda, artık biliyoruz ki, atomların ve bunların içindeki nesnelerin hareketini, kuantum mekaniği yasalarına uygun tarif etmek bir zorunluluktur. Atomu bir arada tutan kuvvetler elektromanyetik kaynaklıdır. Elektrik yüklü "büyük" cisimler arasındaki elektrik ve manyetik kuvvetlerin niteliği de 19. yüzyıldan bu yana iyi bilinmektedir. Ancak atom çekirdeğine ve daha "küçük" ölçeklere inilince, doğanın doğru anlaşılması için, elektromanyetik alanların kendilerinin de kuantumlanması şarttır. Klasik gravitasyon, pratik ve teknik gereksinimlerimiz açısından yeterli olduğuna göre kütleçekim alanlarını benzer olarak kuantumlamak niçin düşünülmelidir? Buna bizleri zorlayan hiçbir gözlemsel neden bugün yoktur. Ayrıca gravitasyon alanlarını standart yöntemlerle kuantumlama girişimleri başarılı olmamıştır. Ancak bilimin günümüze dek gelen gelişmesini bir bütün olarak göz önüne alırsanız, bu-

gün olmasa bile yarın mutlaka bu sorunun ele alınması ve doğayı anlayabilmek için doğru yanıtlanması gerektiğini anlarsınız. Bunun nedenlerini elimden geldiğince basit bir şekilde tartışmak amacındayım.

Newton Mekaniği

Ortaçağ'ın son döneminde, bu çağın düşününe egemen olan Aristocu skolastik görüşe uygun olarak, yeryüzündeki cisimlerin hareketi ile gökyüzündeki cisimlerin hareketi bir diğeriyle ilişkisiz olarak ele alınırdı. Gökcisimlerinin doğal olarak evrenin merkezi sayılan yerküre etrafında düzgün yörüngeler üzerinde hareket ettikleri kabul edilirdi. Yeryüzündeki cisimlerin ise doğal olarak hareketsiz oldukları; bir dış kuvvet etkisinde harekete başlatıldıklarında, bir doğru üzerinde bir süre yol aldıktan sonra durdukları gözlenirdi. Böylece bu iki hareket türü karşılaştırıldığında gökyüzü cisimlerinin yetkin hareketlerini kesintisiz sürdürebilmelerinin nedeni bir dış etkende aranır ve felsefi tartışmalara konu edilirdi. Yeni çağda bilimsel düşüncenin Rönesans sonrasındaki gelişimi sonucu bu görüşler köklü değişime uğradı. Johannes Keplet, Galileo Galilei ve çağdaşları tarafından öne sürülen yeni düşünceler, en özlü ifadesini Isaac Newton'un ilk kez 1687'de yayınlanmış "Principia Mathematica Philosophia Naturalis" (Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri) adlı kitabında buldu. Newton, düşüncelerini aktarabilmek için önce diferansiyel ve integral hesabı bulmak zorunda kalmışın. Böylece sonraki iki yüzyıl boyunca matematiğin gelişmesini belirleyen bir adımı atmış oldu.

Newton'un mekanik teorisi iki ayrı kısım halinde ele alınabilir. İlk kısmı oluşturan mekanik teorisine göre, gerek yeryüzündeki gerekse gökyüzündeki cisimlerin aynı hareket denklemlerine uygun olarak hareket ettikleri kabul edilmektedir. Eğer $\vec{x}$ konumundaki bir nokta parçacığa t anında bir $\vec{F}$ kuvveti etki etmekte ise, parçacığın ivmesi,

$$m_I \frac{d^2\vec{x}}{dt^2} = \vec{F}$$



Isaac Newton

hareket denklemiyle belirlenmektedir. Burada m_I parametresi parçacığın eylemsizlik kütlesi olup, nokta parçacığın bir dış kuvvete karşı edilgen niteliğini karakterize etmektedir.

Newton teorisinin ikinci kısmı diyeceğimiz Newtonsal çekim yasasında kütleçekim kuvvetleri tüm uzayı kapsayan bir alan olarak ele alınmaktadır. Özel bir hal olarak iki duran cisim düşünüldüğünde, bu iki cismin birbirlerine etki ettirdiği çekim kuvveti; cisimlerin arasındaki r mesafesinin karesi ile ters, cisimlerin m_g ve M_g kütleleri ile doğru orantılı olarak değişmektedir:

$$\vec{F} = -G\frac{m_g M_g}{r^2}\frac{\vec{r}}{|\vec{r}|}$$

Newton'un çekim sabiti G=6,67x10^{-8} cm^3/sn^2-gr değerine sahip olup, doğanın temel sabitlerinden biridir. m_g ile gösterilen kütle parametresi, bir cismin diğer cisimlere etki ettirdiği çekim kuvvetinin büyüklüğünü belirlemekte, yani cismin etken bir niteliğini karakterize etmektedir. Evrendeki tüm cisimler için;

$$m_I = m_g$$

özdeşliğinin doğruluğu kabul edilmektedir. Bu özdeşlik son derece duyarlı deneylerle 10^{12} de bir parçaya kadar doğrulanmıştır. Kütleçekim alanlarının temel nitelikleri şöyle sıralanabilir:

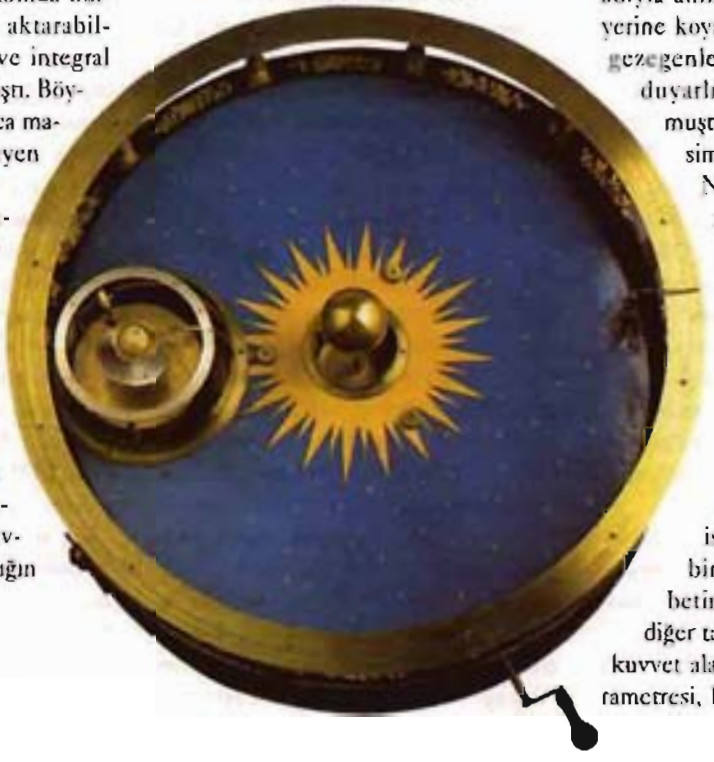
1) Kütleçekim kuvvetleri evrenseldir. Yani evrendeki her cisim bu kuvvetlerden etkilenir.

2) Bir kütleçekim alanı mutlaka çekici kuvvetlere neden olur. Bu nitelik $m_g \geq 0$ şartı ile ifade edilir.

3) Kütle çekim alanları uzun erimlidir; yani bir cismin etrafında oluşan çekim alanının etkileri zayıflayarak da olsa çok uzak mesafelere kadar uzanabilir.

Newton'un büyük başarılarından birisi, $1/r^2$ ters kare çekim kuvvetini kendi adıyla anılan hareket denklemlerinde yerine koyarak Güneş Sistemi'mizdeki gezegenlerin yörüngelerini istenilen duyarlılıkta hesap edebilmesi olmuştur. Böylece yeryüzündeki cisimlerin hareketlerini tarif eden Newton yasaları aynen gökyüzündeki cisimlerin hareketini de tarif edebilmektedir. İşte birleşik teoriden beklenen tam olarak budur. Dolayısıyla Newton teorisine çağdaş anlamda bir birleşik alan teorisi gözüyle bakılabilir. Newton teorisini çağdaş teorilere koşut kılan ikinci bir özelliği ise şudur: Newton teorisinde bir tarafta nokta parçacıklarla betimlenen madde bulunurken, diğer tarafta madde ile etkileşen bir kuvvet alanı bulunmaktadır. Kütle parametresi, bu etkileşmenin büyüklüğü-

Newton'un evren modeli



nü belirleyen bir bağlanma sabitidir. Newton teorisinin temelinde yer alan ve kökü antik çağların atomcu görüşünde bulunan bu madde-kuvvet alanı ikiliği, değişik bir görünüm altında dahi olsa, tüm çağdaş birleşik alan teorilerinde vardır.

Elektromanyetizma

19. yüzyıla gelene kadar elektriksel olaylarla manyetik olaylar arasında bir ilişki kurulamamıştı. Böyle bir ilişkinin varlığı ilk kez 19. yüzyılın başında Michael Faraday'ın deneyleriyle kesin olarak kanıtlanmıştır. Daha sonra James Clerk Maxwell, Faraday'ın kullanmış olduğu elektrik alan ve manyetik alan kavramlarını geliştirerek kendi adıyla anılan elektromanyetik alan teorisini inşa etmiştir (1865). Maxwell teorisinin esası, $\vec{E}$ elektrik alan vektörü ile $\vec{B}$ manyetik alan vektörünün sağladıkları şu diferansiyel denklem takımından ibarettir:

$$\vec{\nabla}\cdot\vec{E}=4\pi\rho \qquad \text{Gauss yasası}$$

$$\vec{\nabla}\times\vec{B}+\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}=\frac{4\pi}{c}\vec{j} \qquad \text{Ampère yasası}$$

$$\vec{\nabla}\times\vec{E}+\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}=0 \qquad \text{Faraday yasası}$$

$$\vec{\nabla}\cdot\vec{B}=0 \qquad \text{Manyetik tek kutupların yokluğu}$$

Burada $c=3\text{x}10^{10}$ cm/sn ışığın boşluktaki yayılma hızı olup, doğanın temel sabitlerindendir. Yukarıdaki denklemlerin ilk ikisinin sağında kaynak olarak gözüken ρ elektrik yük yoğunluğunu, j ise elektrik akım yoğunluğunu göstermektedir. Uzay içinde zamanla değişebilen bir yük ve akım dağılımının yarattığı elektrik ve manyetik alanlar, ele alınan fiziksel problemin simetrilerine uygun sınır ve başlangıç şartları altında Maxwell denklemleri entegre edilerek bulunur. Elektromanyetik alanların temel nitelikleri şöyle sıralanabilir:

1) Elektromanyetik kuvvetler evrensel değildir. Ancak elektrik yüklü parçacıklar bu kuvvetten etkilenirler. e ile gösterilen elektrik yükü, bu etkileşimin büyüklüğünü belirleyen bağlanma sabitidir.

2) Bir elektromanyetik alan, etkileşen parçacıkların elektrik yüklerinin işaretlerine bağlı olarak itici ya da çekici kuvvetlere neden olur.

3) Elektromanyetik alanlar da uzun erimlidir. Bu alanların etkileri $1/r^2$ gibi


James Clerk Maxwell

değişerek uzak mesafelere kadar uzanır (Coulomb yasası).

Maxwell teorisinin en büyük başarılarından birisi, teorinin varlığını öngördüğü ışık hızı ile yayılan elektromanyetik dalgaların Henrich Hertz tarafından 1887'de gözlenmesi olmuştur. Bu buluş sayesinde hem optik gibi geniş ve eski bir konu elektromanyetik teoriden türetilebilir olmuş hem de hepimizin yakından bildiği pek çok teknolojik uygulamanın yolu açılmıştır. Fakat hepsinden önemlisi, bu buluşun Maxwell teorisi ile Newton teorisinin temeldeki uyuşmazlığını ortaya çıkarmış olmasıdır. Elektromanyetik alanların etkileri uzayda sonlu c ışık hızıyla yayılırlar. Halbuki Newton teorisinde kütleçekim alanlarının etkisi anidir. Yani uzayın herhangi bir noktasındaki çekim alanında görülecek bir değişikliğin aynı anda uzayın tüm diğer noktalarında da fark edileceği varsayılmıştır. Newton teorisinin zayıf bir tarafını oluşturan bu nitelik, diğer bir deyişle zamanın mutlak bir kavram olarak kabul edilmesinin sonucudur. Aristocu görüşte hem zaman hem uzay kavramları mutlak kavramlardır. Yani, evrenin merkezi farz edilen yerküresindeki bir gözlemci tarafından ölçülen mesafe ve zaman aralıklarının, evrenin herhangi diğer bir yerindeki başka bir gözlemci tarafından da aynen ölçülebileceği kabullenilmekteydi. Newton teorisinde ise uzayın hiçbir noktasına diğer noktalara göre ayrıcalık tanınmamıştır. Dolayısıyla uzay mutlak anlamını yitirmiştir. Ancak zaman henüz mutlak anlamını korumaktadır. Yerküresindeki bir gözlemci tarafından ölçülen zaman aralıklarının evrendeki diğer gözlemciler tarafından da aynen ölçülebileceği kabullenilmektedir. Bir gözlemci mesafe ve zaman ölçümlerinin sonuçlarını, bulunduğu noktaya kurmuş olduğu bir referans sistemine göre $(\vec{x},t)$ koordinat değişkenleri cinsinden verir. Bu gözlemciye göre sabit bir $v<<c$ hızıyla hareket halinde bulunan diğer bir gözlemci, aynı ölçüm sonuçlarını kendi kurmuş olduğu başka bir referans sistemine göre $(\vec{x}',t')$ koordinat değişkenleri cinsinden ifade eder. Bu iki gözlemcinin ölçüm sonuçlarının ilişkisini kuran

$$\vec{x}'=\vec{x}+\vec{v}t\,,\qquad t'=t$$

dönüşümleri, Galilei dönüşümleri adıyla bilinen dönüşümlerin özel bir halidir. Serbest parçacıkların sağladığı Newton hareket denklemleri, Galilei dönüşümleri altında şekil değiştirmezler. Bu bir serbest düşme olayının tüm eylemsiz gözlemciler tarafından serbest düşme olarak algılandığının matematik ifadesidir.

Acaba Maxwell denklemleri ile tarif edilen elektromanyetik olaylar için de benzer bir nitelik söz konusu mudur? Hemen dikkati çeken bir nokta, Maxwell denklemlerinin Galilei dönüşümleri altında şekil değiştirdiğidir. İki Newtonsal eylemsiz gözlemci düşünelim ve bunların bir elektromanyetik dalganın yayılma hızını nasıl ölçtüklerine bakalım. Örneğin, hareketsiz bir ışın kaynağına sabit hızla yaklaşan bir eylemsiz gözlemci ile aynı ışın kaynağından sabit hızla uzaklaşan diğer bir eylemsiz gözlemci, kaynaktan çıkan elektromanyetik dalgaların yayılma hızını farklı olarak ölçmelidirler. Halbuki yapılan duyarlı deneyler (Doppler etkisi) sonucunda böyle bir olguyu doğrulayacak en ufak bir kanıt bile bulunmamıştır. 19. yüzyılın sonunda fiziğin içine düştüğü bunalım Newtonsal uzay-zaman kavramı ile Maxwell teorisinin çelişkili olmasından kaynaklanmaktaydı. Çözümün Maxwell teorisini değiştirmekle değil, aksine Newton mekaniğindeki mutlak zaman kavramını terketmekle bulunacağını ilk farkeden A. Einstein olmuştur. Einstein'ın 1905 yılında elektromanyetik dalgaların tüm eylemsiz gözlemcilere göre c ışık hızı ile yayıldığı savından hareket ederek inşa ettiği özel görelilik teorisinde, mutlak olan dört boyutlu uzay-zaman kavramıdır. Özel görelilik teorisinde Maxwell denklemleri, uzay-zaman koordinat bileşenlerinin

$$\vec{x}' = \frac{\vec{x} + \vec{v}t}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{1/2}} \qquad t' = \frac{t + \frac{\vec{v}\vec{x}}{c^2}}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{1/2}}$$

ifadeleri tarafından belirlenen Lorentz dönüşümleri altında şekil değiştirmezler. Lorentz dönüşümlerinin en çarpıcı yönü; bir zaman aralığı ölçüm sonucunun, ölçümü yapan gözlemcinin hareketine bağlı olarak değişebildiğini göstermesidir. Bu teori çerçevesinde Newton hareket denklemleri Lorentz dönüşümleri altında şekil değiştirmeyecek biçimde genellenebilmektedir.

Genel Görelilik Teorisi

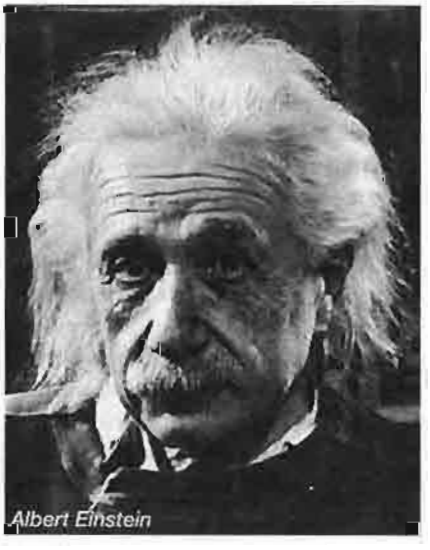
Einstein bu büyük buluşunun hemen ardından gayretini Lorentz dönüşümleriyle uyumlu bir kütleçekim (gravitasyon) teorisinin inşasına vermiştir. 1916'da yayınlanan ve genel görelilik teorisi adıyla bilinen Einstein'ın gravitasyon teorisinde, kütleçekim kuvvetlerinin uzay-zaman geometrisinin eğriliğinin bir görünümü oldukları anlaşılmaktadır. Serbest noktasal parçacıklar, düz uzay-zamanda doğrular üzerinde sabit hızlarla hareket ederler.Güneş gibi büyük kütleli bir cisim, civarındaki uzay-zaman geometrisini eğri hale getirir. Gerek boyutları gerek kütleleri Güneş'inkilerle kıyaslandığında nokta parçacık gibi kabul edilebilen gezegen veya kuyrukluyıldız gibi gökcisimleri uzay-zaman eğriliğine uyarak hareket etmektedirler. Dolayısıyla bu gökcisimlerinin Güneş yakınından geçerken yörüngeleri bir doğru çizgiden saparak birer elips veya parabol haline dönüşmektedirler. Salt uzay-zaman geometrisinin eğriliğinden kaynaklanan bu sapmalar, kütleçekim kuvvetlerinin etkisi olarak yorumlanmaktadır. Bu son ifade eşdeğerlik ilkesi adıyla bilinir.

Einstein, görüşlerini açıklayabilmek için o günün bilinen en zor matematik teorilerinden birisi olan Riemann geometrisini öğrenip, uzay-zaman eğriliğinin bir Riemann geometrisi kapsamında anlaşılabileceğini göstermişti. A. Einstein'ın kütleçekim alanlarının varlığını ve niteliklerini uzay-zaman geometrisinin yapısal özelliklerine indirgeyebilmesi çağımızın en önemli buluşlarından birisidir. Bu buluş nedeniyle fizik anlayışımızda temel ve köklü değişiklikler olmuştur. Genel görelilik teorisinin keşfinden bugüne doğada bilinen diğer kuvvetlere de benzer bir geometrik yorum bulabilmek fikri fizikçilerin düşü olagelmiştir.

Birleşik Alan Teorisi

Einstein'ın kendisi de bu ikinci büyük başarısından sonra kütleçekim alanları ile elektromanyetik alanları tek bir geometrik yapı çerçevesinde birleştirebilmek için çok uğraşmıştır. Pek çok değişik geometrik yaklaşım denenmiş, fakat başarılı olunamamıştır. Bu yaklaşımlardan (ilk kez 1921'de Theodore Kaluza ve daha sonra 1926'da Oscar Klein tarafından öne sürülmüş olan) birisi son yıllarda tekrar önem kazanmış görünüyor. Bu yaklaşımda esas olarak elektromanyetik olaylarla ilişkili dördüncü bir uzay boyutunun varlığı öngörülmektedir. Kütleçekim alanları nasıl dört boyutlu uzay-zamanın basit olmayan geometrisinin görünümü iseler, elektromanyetik alanların da benzer biçimde bir uzaysal boyutun katkısından kaynaklanmakta olabilecekleri düşünülmüştür. Kaluza ve Klein, Einstein'ın kütleçekim teorisinin benzerini beş boyutlu bir uzay-zaman üzerine inşa edip alan denklemlerini gerçek dört boyutlu uzay-zamana indirgediklerinde, Einstein-Maxwell teorisinin elde edildiğini görmüşlerdir. Gözlemlerimiz, evrenin sadece üç uzay boyutuna sahip olduğu yönündedir. Öyleyse, eğer Kaluza ve Klein'in yaklaşımında bir gerçek payı varsa, neden içinde yaşadığımız evrende dördüncü bir uzay boyutunun varlığını gözleyemiyoruz? Bu önemli soruya yanıt olarak beş boyutlu evrenin hipersilindir topolojisine sahip olabileceği öne sürülmüştür. Bir tel parçasını çok uzaktan gözleyin. Tek boyutlu bir cisim gibi algılarsınız. Fakat daha yakından bir gözlem, telin kalınlığını ortaya çıkarır. Benzer olarak dördüncü bir uzay boyutu günümüz gözlemleriyle fark edilemeyecek ölçüde küçük kalabilir. Bu varsayım tartışmaya açıktır, fakat basit Kaluza-Klein yaklaşımının bir klasik alan teorisi olarak yeterli görülmemesi için daha temel nedenler bulunmaktadır. Fizikte bazı yaratıcı fikirler, belli bir olgunlaşma döneminden geçmeden öne sürüldüklerinde kabul görmüyorlar. Kaluza-Klein yaklaşımı buna iyi bir örnek oluşturmaktadır. Bu teori ilk öne sürüldüğünde, elektrik yükü taşıyan parçacıklar arasında etkin olan elektromanyetik ve kütleçekim kuvvetlerinin klasik bir alan teorisiyle Einstein anlamında geometrik tarifi amaçlanmıştı. Halbuki bugün biliniyor ki, ne doğada maddeyi oluşturan parçacıkların nitelikleri bu kadar basittir ne de doğada bilinen kuvvetler sadece bu ikisinden ibarettir.





Albert Einstein

Temel Parçacıklar

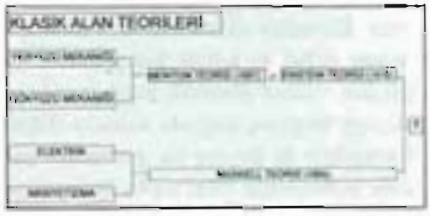
Maddenin yapıtaşları ve bunlar arasındaki temel etkileşme kuvvetleri hakkında çağdaş anlayışımız 20. yüzyılın özel görelilik ve genel görelilik teorilerinden sonra üçüncü büyük bilimsel buluşu kabul edilen kuantum mekaniğinin çıkışı ve bu teori yardımıyla atom çekirdeklerinin incelenmesi sonucu gelişmiştir.

Önce doğadaki maddenin yapı taşları olarak düşünülen basit parçacıkları ele alalım. Basit parçacık denilince herhangi bir iç yapısı olmayan, şekle ve boyuta sahip olmayan nokta parçacıklar anlaşılmalıdır. Basit parçacıkların ayırıcı niteliklerini kuvvet alanları ile etkileşmeleri



Einstein ve Newton modellerinin karşılaştırılması

belirler. Bir basit parçacığın kütleçekimi ile etkileşmesini, kütlesi ve spini (yani içsel açısal momentumu); elektromanyetik etkileşmelerini, elektrik yükü; diğer etkileşmelerini ise, sahip oldukları diğer yükler belirlemektedir. Basit parçacıkları niteleyen bu yüklerin zaman içerisinde korunumu, etkileşme kuvvetlerinin alan teorileri ile tarifini olanaklı kılmaktadır. Doğadaki tüm basit parçacıklar iki ana sınıfta toplanabilmektedirler: Birinci sınıfı aralarında elektron ve nötrinoların yer aldığı (hafif parçacık anlamına) *leptonlar* oluşturmaktadır. Leptonlar üç nesil halindedir ve her bir lepton nesli arasında, kütleleri dışında, fark bulunmamaktadır. İkinci sınıfı ise yine üç nesil halinde üçer türü bulunan *kuarklar* oluşturmaktadır. Yalıtılmış olarak gözlemlenmesi bugüne dek başarılamayan kuarkların alışılmamış fiziksel niteliklerine biraz sonra değineceğiz. Atom çekirdeklerinin yapı taşları olarak düşünülen (ağır parçacık anlamına) *hadronlar* kuarklardan yapılmışlardır. Proton ve nötron hadron sınıfındadır. Çekirdekler hadronlardan yapılmışlardır. Atomların kendileri ise leptonlar ile atom çekirdeklerinin elektromanyetik kuvvetler aracılığıyla bir arada tutulması sonucu oluşurlar. Moleküller atomlardan yapılırlar. Böylece adım adım ilerlenerek günlük yaşamımızda gözlenen maddenin yapısına kadar gelinir. Her adımda başka fizik geçerlidir. Parçacık fiziği, çekirdek fiziği, atom ve molekül fiziği, yoğun madde fiziği, astrofizik, hepsi nitelik ve yöntemleri bakımından bir diğerinden çok farklıdır. Günlük yaşamımızda karşılaştığımız mekanik ve elektromanyetik olayların tarifi için klasik fizik teorileri yeterli bulunmaktadır. Ancak atom düzeyinden itibaren bu teoriler yetersiz kalmakta ve artık kuantum teorileri geçerli olmaktadır. Bu düzeyde madde parçacıkları dalga fonksiyonlarıyla betimlenirler.



Dalga fonksiyonlarının global özelliklerine bağlı olarak, bu fonksiyonlarla tarif edilen parçacıkların spinleri mutlaka $h/4\pi$ veya bunun tam katları olmak zorundadır. $h = 6{,}63 \times 10^{-27}$ erg-sn Planck sabiti olup doğanın temel sabitlerinden üçüncüsüdür. Gerçekten doğadaki tüm parçacıklar spin değerlerine göre birbirinden çok değişik fiziksel nitelikler gösteren iki sınıfa ayrılmaktadırlar. Fermiyonların spinleri $h/4\pi$ ve bunun tek tam sayı katları olup bu parçacıklar Pauli dışarlama ilkesine uymaktadırlar. Bozonların spinleri ise 0 veya $h/4\pi$'nin çift tam sayı katlarıdır. Bunlar dışarlama ilkesine uymazlar. Çağdaş birleştirme teorilerinde madde-kuvvet alanı ikiliği kendisini fermiyon-bozon ayrımında göstermektedir. Tüm basit parçacıklar fermiyonlardan ibarettir. Etkileşme alanlarının kuantumları ise bozonlardır.

Etkileşme Kuvvetleri

Basit parçacıkların birbirleriyle etkileşmeleri dört temel kuvvet aracılığı ile olmaktadır. Bilinen en eski kuvvetler olan kütleçekim kuvvetleri ile elektromanyetik kuvvetlerin uzun erimli olduklarını söylemiştik. Bilinen diğer iki kuvvet türü olan zayıf kuvvetler ve şiddetli kuvvetler kısa erimlidirler ve kendilerini ancak çekirdek içi olaylarda gösterirler. Leptonlar sadece zayıf etkileşmelere girmektedirler. Kuarklar ise hem zayıf hem de şiddetli kuvvetlerle etkileşirler. Kuarkların hadronları oluşturmasından ve çekirdeklerin bir arada tutulmasından şiddetli etkileşimler sorumludur. Zayıf etkileşmeler ise parçacıkların bozunumunda kendini gösterir. Örneğin nötron β-bozunumuna uğrar. Yani durduğu yerde bir proton, elektron ve elektron nötrinosuna bozunur. Böylece bir atom çekirdeği başka bir çekirdek türüne dönüşebilir. Bozunum olaylarının tarifinde kuantum mekaniği de yetersiz kalmaktadır. Bu tür olaylar, kuantum kurallarıyla özel görelilik teorisinin kaynaştırılması sonucu inşa edilen kuantumlu alan teorileri yardımıyla tarif edilmektedir. Bu tür teorilerin ilk ve en başarılı örneğini kuantum elektrodinamiği oluşturmaktadır. Kuantum elektrodinamiğinde, elektrik yüklü parçacıkların etkileşmesi, elektromanyetik alanın foton denen kuantumlarının alınıp verilmesinden kaynaklanmaktadır. Örnek olarak, bu teoride elektron-elektron saçılma genliği, pertürbasyon açılımının ilk mertebesinde sanal bir fotonun değişimi ile olur. Zayıf, elektromanyetik ve şiddetli kuvvetler nitelik olarak birbirlerinden çok farklıdırlar. Bunun nedeni evrenin soğuk bir döneminde bulunmamızla açıklanmaktadır. Yani bilinen parçacıklar ve aralarında etkin olan kuvvetler normal şartlarda düşük sıcaklıklarda veya diğer bir deyişle düşük enerjilerde gözlenmektedirler. Kozmik ışınlarda veya çok güçlü hızlandırıcı ve çarpıştırıcılarda yüksek enerjilere çıkılarak gözlemler yapıldığında bu üç temel kuvvet arasındaki nitelik farklarının giderek azalma eğilimleri gösterdikleri saptanmıştır. Bunu anlamak için öncelikle temel etkileşmelerin nicel olarak birbirleriyle nasıl karşılaştırılabileceğini görmeliyiz. Duran bir atom çekirdeğinin elektrik yükünü ölçmek için üzerine bir yüklü parçacık (prob) yollar ve bunun saçılmasına bakarız. Etkileşmenin büyüklüğünü belirleyen birimsiz bağlanma sabiti $\alpha = e^2/\hbar c$ ifadesiyle verilen ince yapı sabitidir. İki serbest elektron arasında $\alpha = 1/137$ değerine sahiptir. Fakat atom çekirdeğinin yükü ölçülürken atomun elektronları prob elektronuna perdele-

Kozmik Ölçek

10^{-33}	cm	Bilinen fizik yasalarının doğal sınırı
10^{-14}	cm	Çekirdek içi kuvvetlerin erimi
10^{-12}	cm	Çekirdeğin yarıçapı
10^{-8}	cm	Atomun yarıçapı
10^{-4}	cm	Virüsün boyutu
10^{2}	cm	İnsanın boyu
10^{9}	cm	Dünyanın yarıçapı
10^{11}	cm	Güneşin yarıçapı
10^{13}	cm	Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık
10^{23}	cm	Samanyolu galaksisinin yarıçapı
10^{24}	cm	Dünya'ya en yakın galaksiye uzaklık
10^{28}	cm	Evrenin gözlenen yarıçapı

Leptonlar			Elektrik Yükü	Kütlesi
			(e)	(m)
1. nesil	ν_e	elektron nötrinosu	0	0
	e	elektron	-1	0,5 MeV
2. nesil	ν_μ	muon nötrinosu	0	0
	μ	muon	-1	100 MeV
3. nesil	ν_τ	?	0	?
	τ	ağır lepton	-1	1,75 GeV
Kuraklar				
1. nesil	u		2/3	
	d		-1/3	
2. nesil	c		2/3	
	s		-1/3	
3. nesil	t		2/3	
	b		-1/3	

me yaparlar. Prob enerjisi ne kadar büyükse çekirdeğin çıplak yükü o kadar net gözükür. Bu örnek, kuantumlu alan teorilerinde bağlanma "sabiti"nin prob enerjisinin bir fonksiyonu haline gelişini anlamamıza yardım eder.

Temel etkileşmelerin güçlerini tayin edebilmek üzere her birisi için bağımsız birer birimsiz bağlanma sabiti tanımlanır. Elektromanyetik ince yapı sabiti yukarıdaki değerini sıfır prob enerjisi limitinde almaktadır. Prob olarak düşünülen ara fotonun enerjisi arttıkça α'nın değeri de büyür. Günümüzün en güçlü hızlandırıcılarında yüzlerce GeV'lik enerjilere çıkılmaktadır. Bu enerjilerde elektromanyetik ince yapı sabiti ve zayıf etkileşmeleri belirleyen yapı sabiti aynı değere ulaşmaktadır.

Elektrozayıf Birleştirme

1967'de Abdus Salam ve Steven Weinberg tarafından inşa edilen elektrozayıf etkileşmeler teorisi yardımı ile yüksek enerjilerde elektromanyetik etkileşmelerle zayıf etkileşmeler tek bir etkileşmenin değişik görünümleri şeklinde yorumlanabilmiştir. Salam-Weinberg teorisinde, elektromanyetik kuvvetlerin foton adı verilen elektrik yüksüz kuantumlar aracılığıyla iletildiği kabul edilmektedir. Elektromanyetik etkileşmelerin uzun erimli olması foton kütlesinin sıfır olmasıyla açıklanmaktadır. Zayıf etkileşmelerin kuantumları, W^+, W^- ve Z^o ile gösterilen ara bozonlardır. Zayıf kuvvetlerin çok kısa erimli olup, ancak yaklaşık 10^{-16} cm'den daha küçük mesafelerde etkin olmaları, zayıf bozonların kütlelerinin 80 GeV/c^2 dolaylarında olmasını gerektirmelidir. Birleşme enerjisini belirleyen, ara bozonların kütlesidir. Bu yüzyılın en büyük keşiflerinden birisi 1983 yılında Cenevre'de CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) laboratuvarlarında zayıf bozonların öngörülen kütle değerlerine çok yakın hızlandırıcı enerjilerinde gözlenmiş olmalarıdır.



Kuantum Renk Dinamiği

Şiddetli etkileşmelerin tartışılmasına temel olarak Murray Gell-Mann tarafından öne sürülmüş altı kuarklı kuantum renk dinamiği (QCD) teorisi ele alınmaktadır. Bu modele göre, kuarklar da üç nesil halinde bulunmaktadır. Düşük enerjilerde gerçekleştirilen deneyler sadece 1. nesilden parçacıkları kapsamaktadır. Örneğin tüm yoğun hal fiziği ve astrofizik için sadece 1. nesil leptonlar ve kuarklar yeterli olacaktır. Altı kuark cinsinden her biri ayrıca üçer türe sahip olup bu türleri belirleyen korunumlu yüke "renk" adı verilmektedir. Üç esas kuark rengine kırmızı, mavi ve yeşil diyelim. Antikuarklar sarı, turuncu ve mor denilen karşıt renklere sahip olacaklardır. Şu ana dek yüksek enerji deneylerinde renk yükü taşıyan herhangi bir parçacık gözlenebilmiş değildir. Zaten kuarklar gibi kesirli elektrik yükü taşıyan parçacıklar da gözlenememektedir. Kuarkların varlığının kanıtları, örneğin saçılma deneylerinden, dolaylı olarak elde edilmektedirler. Kuark hapsi veya daha doğru bir tabirle renk hapsi adı verilen bu olgunun şu andaki fizik bilgimizle açıklanabileceği iddia edilmiyor. Bu olguyu bir gerçek olarak benimseyip, kuarkların oluşturduğu hadronların renksiz parçacıklar olduğunu kabul edelim. Kuarkların bağlı durumları arasında renksiz kombinasyonlar sadece (qqq) ve (q, anti q) durumlardır. Bu sonuç basit kuark modeliyle kesin bir uyum göstermektedir. Üç kuark durumları baryonlara, kuark-antikuark durumları ise mezonlara karşı gelmektedir. Örnek olarak, (uud) durumuna proton, (udd) durumuna nötron, (u, anti d) ve (d, anti u) durumlarına ise π^+ ve π^- mezonları karşı gelmektedirler. Hadronları bir arada tutan şiddetli kuvvetlerin kaynağı, kuarkların arasında alınıp verilen renk kuantumlarında bulunur. Kuantum renk dinamiğinde alınıp verilen sekiz adet kütlesiz kuantuma *gluon* adı verilmektedir. Kuantum elektrodinamiğindeki fotonun elektrik yükü taşımamasına karşın, kuantum renk dinamiğindeki gluonların kendileri de renk yükü taşımaktadırlar. Gluonların bu niteliği çok önemli olup, şiddetli kuvvetlerin beklenmedik bir özelliğinin 1973 de Gerard t'Hooft ve diğerleri tarafından keşfine yol açmıştır. Asimptotik özgürlük adı verilen bu özellik, statik kuarkların arasında etkin olan renk alış-veriş kuvvetlerinin, Coulomb kuvvetinin aksine r gibi değiştiğine işaret etmektedir. Kuarklar arasındaki mesafe azaldıkça aralarındaki etkileşme kuvveti sıfıra gitmekte-





dır. Böylece kuarkların, hadronların içerisinde serbest parçacıklar gibi davrandıkları anlaşılmaktadır. Herhangi bir kuark yalıtılıp diğerlerinden ayrılmak istendiğinde, kuarklar arasındaki çekici renk kuvvetleri sonsuz büyüme eğilimi göstermektedir. Belki de bu davranış biçimi bize kuarkların neden tek başlarına gözlenemediklerinin açıklanabilmesi için ipuçlarını vermektedir.

Büyük Birleştirme Modelleri

Kısa bir hesap sonucunda elektrozayıf etkileşmeleri belirleyen yapı sabiti ile şiddetli etkileşmelerin yapı sabitinin yaklaşık, 10^{15} GeV'lik enerjilere ulaşıldığında aynı değere gelecekleri anlaşılmıştır. Bu enerjiden daha yüksek enerjilere çıkıldığında her üç etkileşme kuvvetini birleştiren bir teorinin var olacağı düşünülmüştür. Büyük birleştirme teorileri adı verilen bu tür modellerin bir kuantumlu alan teorisiyle tarif edilebilmesi olasılığı büyüktür. Leptonlarla kuarklardan ibaret kabul edilen basit parçacıklar ve bunların arasında etkin temel dört etkileşme kuvveti yardımıyla atom çekirdeklerinden başlanarak galaksilere dek tüm evrendeki madde yapısının açıklanacağı ümit edilmektedir. Fizik tarihindeki birleştirme eğilimi hatırlandığında, varılan bu noktadan bir adım daha ileri gidilmesini ve tüm parçacıkları bir sınıfa indirgeyerek bunlar arasında tek bir kuvvetin etkin olduğu birleşik modellerin araştırılmasını doğal karşılamak gerekir. Büyük birleştirme teorileri adı verilen bu tür modellerde, ilk yaklaştırma olarak kütleçekim kuvvetlerinin çekirdek içi olayların tarifinde tümden ihmal edilebileceği varsayılmaktadır. Bunun iyi bir yaklaştırma olamayacağını anlamak için doğanın temel sabitlerini ele alalım. c ışık hızı, h Planck sabiti ve G Newton sabiti cinsinden bir mesafe ölçeği belirlenebilir:

$$\sqrt{\frac{G\,h}{c^3}} = 4{,}05\times10^{-33}$$

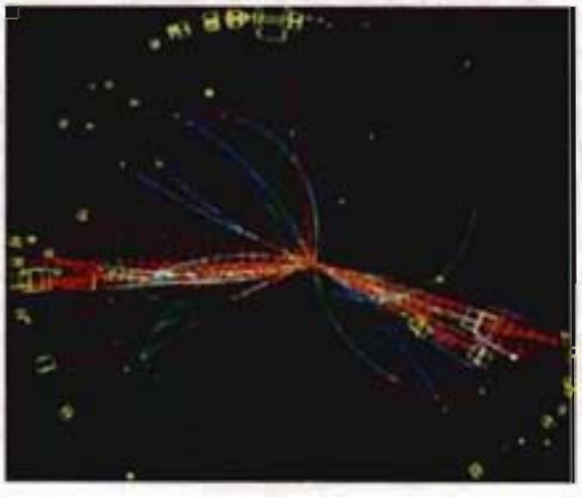
Planck mesafesi diye bilinen bu temel sabitin fizik yasaları ile tarif edilebilen olayların ölçeğine bir alt sınır oluşturduğu sanılmaktadır. Planck mesafesine inebilmek için Planck enerjisi denen 10^{19} GeV değerine kadar çıkılması gerekir. Bu durumda kütleçekim kuvvetlerinin diğer kuvvetlere baskın olacağı öne sürülebilmektedir. Bu tartışmaların doğruluğu kabul edilirse, 10^{15} GeV'lik birleştirme enerjisi düzeyinde kütleçekim kuvvetlerinin tümden ihmali haklı gösterilemez.

Ulaşılması bir düş kadar uzak böyle yüksek enerji değerlerinde bir klasik alan teorisi olan Einstein teorisi ile kuantumlu alan teorileri olan büyük birleştirme modellerini bir araya getirmek bir anlam taşımayacaktır. Çünkü hem bu teorilerin uygulama buldukları fiziksel olaylar nitelik olarak çok farklıdırlar hem de kullanılan matematik formalizmler uyumlu değildirler. Kütleçekimsel etkileşmeleri çok yüksek enerjilerde büyük birleştirme modellerine kaynaştırmanın tek yolu, bir kuantumlu kütleçekim teorisinin inşa edilmesinden geçmektedir. Henüz kesin başarılı bir örneği bilinmeyen böyle bir teoriyi inşa etmek için standart kuantumlama yöntemleri Einstein teorisine uygulandığında kütleçekim kuvvetlerinin graviton adı verilen kuantumların alınıp verilmesinden kaynaklanacağı varsayılmaktadır. Ancak, elektromanyetik teorinin aksine bu yaklaşım başarılı olamamıştır.

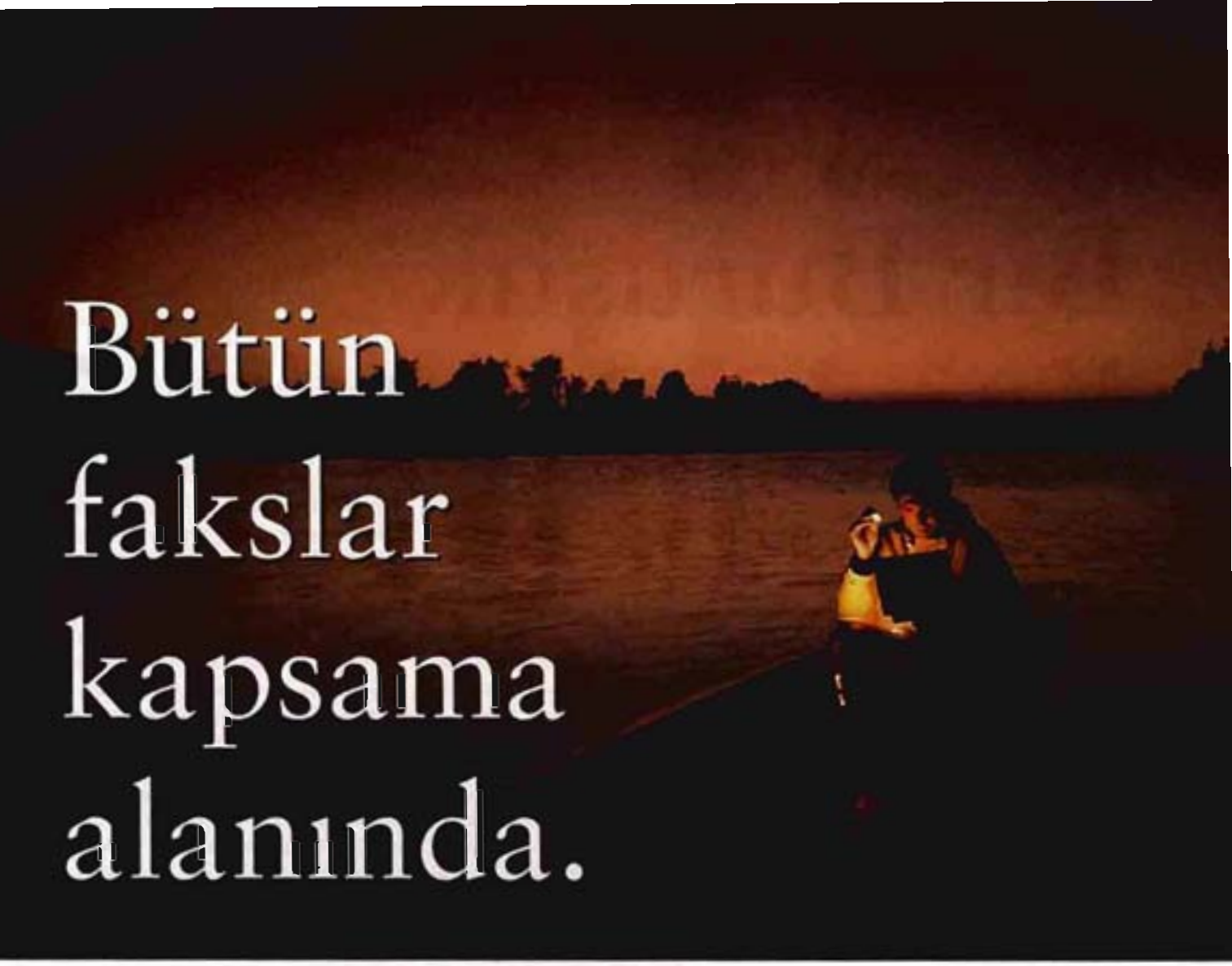
Kuantum gravitasyon teorisinin yeri ve önemi hakkında bir fikir verdim sanıyorum. Varılan bu noktadan öteye yapılan çalışmalara, varsayımlara dayalı, deneyler ve gözlemlerle doğrudan veya dolaylı kanıtlanması gereken öngörüler olarak bakılmalıdır. 1976 yılında keşfedilen ve uzun süre üzerinde heyecanla çalışılan *Süpergravitasyon Teorisi* fermiyon-bozon ikiliğini kuantum gravitasyon düzeyinde kaldırmaya yönelik önemli bir adımdı. 1984 yılından bu yana ise *Süpersicim Modelleri* büyük ilgi görmektedir. Bu teoride madde ve etkileşme alanları dahil her şey Planck ölçeğindeki relativistik bir uzantılı nesne, yani sicim üzerine inşa edilmektedir. Parçacıklar sicimin titreşim kipleri gibi yorumlanmaktadır. Noktasal parçacık kavramı terk edildiği için uzay-zaman tekillikleriyle veya çok küçük mesafelerde kuantum sonsuzluklarıyla karşılaşılmamaktadır.

Tüm bu gelişmelere rağmen bugün henüz doğanın evrensel yasalarını bir bütün olarak kavramaktan uzağız. Kuantum kütleçekiminin somut öngörüleri bulunursa, bunların günlük yaşamdan hayli uzak olacaklarını kabul etmeliyiz. Bu teoriden esas beklentimiz, Planck ölçeğinde uzay-zaman yapısı hakkındaki görüşlerimizi kökünden değiştirebilmesidir. Ayrıca günümüzde laboratuvarda gözlenen "elementer" parçacıkların doğasıyla ilgili yeni görüşler getirebilmesidir. Örneğin kütle kavramı gravitasyon alanı kavramıyla yakından ilişkilidir. Şu anda elementer parçacıkların niçin sahip oldukları kütle değerlerini taşıdıklarının herhangi bir açıklamasını bulamamaktayız. Günümüzde fizik, yukarıda bahsi geçen her iki temel konuda da fiziksel anlam verilmesi zor *sonsuzluklarla* boğuşmakta. Parçacık fiziğine temel alınan kuantumlu alan teorilerinde hesaplanan sonsuzluklar, *renormalizasyon* algoritması adıyla kütle ve korunumlu yük tanımlarının içine gizlenmekte; klasik Einstein teorisinde ise, uzay-zaman tekilliklerinin varlığının evrenin başlangıcındaki Büyük Patlama anında ve kara deliklerde kaçınılmaz olduğu kanıtlanmaktadır. Bu tür sonsuzlukların çıkmasına tutarlı bir kuantum gravitasyon teorisiyle engel olunabilir mi? Bu sorunun yanıtı 21. yüzyıla kalan önemli bir fizik problemidir.

Zayıf kuvvet taşıyıcılarından Z^0 parçacığının bozunumunun bilgisayar simülasyonu



Tekin Dereli
Prof. Dr., ODTÜ Fizik Bölümü





0 532 Turkcell'le kesintisiz iletişim kurmak, yalnızca cep telefonuyla konuşmak anlamına gelmiyor. Artık mekânlara bağımlı olmadan faks ve datayla da iletişim kurabilir, isterseniz internete bağlanabilirsiniz. Nasıl mı? Çok basit.. Turkcell kartlı cep telefonunuzu dizüstü bilgisayarınıza bağlayın, sonra bulunduğunuz yerden faks, data, mesaj, dosya ya da e-mail gönderin ve alın. Nasılsa Turkcell 24 saat çalışıyor, iletişiminizi kesintisiz sürdürüyor.



TÜRK TELEKOM
TURKCELL

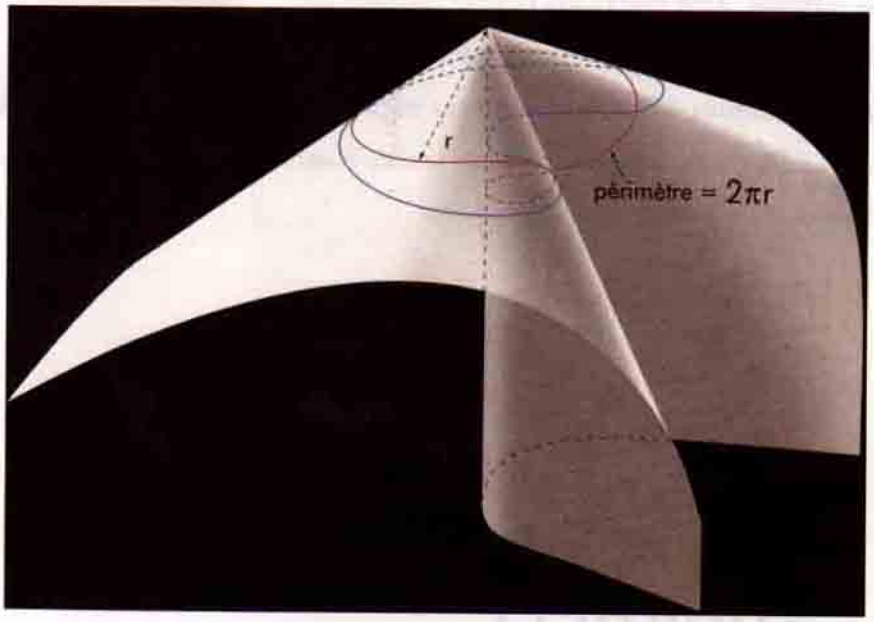
0 532 Kesintisiz iletişim kaynağı

Hooke, Laplace, Gauss ve Sıradan Bir Bilgisayar...

Bir Buruşuk Kâğıdın Anatomisi

Buruşturulup atılmış bir kâğıt, tıpkı şiddetli bir çarpışmaya uğramış bir araba gibi, çok büyük oranda eski haline tekrar dönüştürülemez durumdadır. Yüzey geometrisi ve elastisite (esneklik) teorisi geliştikçe bu olgu da aydınlığa kavuşmuş ve bu sayede deformasyonun türü de tanımlanmaya başlanmıştır.

Bir kâğıdın ya da ince saç bir levhanın deformasyonu neden kırışıklıklar bırakır? Ve neden diğer bazı tip deformasyonlar (örneğin; bir sigara kağıdının rulo hale getirilmesi) hiç iz bırakmadan kaybolurken, buruşturma tipi deformasyonların kırışıklıkları kalıcıdır? Bu soruların cevapları, bilimde iki farklı alanı bir araya getirir; elastisite teorisi ve yüzeyler geometrisi. Kalıcı kırışıklıklar, kâğıt, kumaş, saç gibi malzemelerin esneklik sınırı aşıldığında ortaya çıkar. Kırışıklık bölgesinde ortaya çıkan büyük bir lokal zorlama nedeniyle, malzeme deforme olur ve düzgün yapısı bir daha düzeltilemiyecek şekilde bozulur Böyle bir kâğıdın mikroskop altındaki görüntüsünün bize verdiği şey, kırışıklıkların olduğu yerde selüloz liflerin kırılmaları ya da birbirlerinden ayrılmalarıdır. Bu tersinir olmayan mikroskobik olayın analizi aslında son derece karmaşıktır. Bazı maddelerin dayanıklılığını öngörmek ve bu maddelerin kırışıklığa geçme sınırını ölçmek oldukça zordur. Son zamanlarda, levhaların deformasyonu üzerinde yoğunlaştırılan çabalar bizi klasik yüzey geometrisinin çok ilginç fikirlerini alışılmamış kalıplarda uygulamaya itmiştir. Yüzey geometrisi, 19. yüzyılın ilk yarısında Pierre Simon Marquis de Laplace ve Carl Friedrich Gauss'un büyük katkılarıyla doğmuştur. Laplace, belirli bir sınırla sınırlanan ve en az alana sahip olan (genellikle bu sorun plato problemi diye anılır) yüzeyin ne olması gerektiğini ilk saptayan kişidir. Halka şeklindeki herhangi bir çerçeveyi sabunlu suya sokup, çıkardığınızda oluşan ince sabun tabakası, böyle bir yüzeye iyi bir örnektir. Gauss'a gelince, onun bir yüzeyi bir düzlem üstüne genleştirmeden ya da daraltmadan yayabilmenin koşulunu bulmuş olduğu görülür. Bulgusundan çok memnun kalan Gauss, teoremine *Teorema egregium* yani kayda değer teorem adını vermiştir. Teorema egregium, bir yüzeyin Gauss eğriliği sıfır ise, onun uzunluklarını değiştirmeden bir düzlemle çakıştırılabileceğini iddia eder. Bir küreyi bir sayfa ile kaplamaya çalıştığımızı düşünelim. Deney bize bu işin kağıdı birkaç yerinden buruşturup yaparsak pek de zor olmadığını gösterir. Buna karşılık bir silindiri aynı kâğıtla kaplamak çok daha az çaba gerektirir. Bu durum, kürenin sıfır olmayan bir Gauss eğriliğine sahip olması ve silindirin ise her noktasında Gauss eğriliğinin sıfır olması ile açıklanabilir. Haritacılık aslında bu farklılığın iyi bir açıklayıcısı olabilir; yerkürenin düzlemsel bir haritası çizilmek istendiğinde, kutuplardaki bölgeler öteki bölgelere göre indirgenmiş bir ölçekle gösterilmek zorunda kalınır.



Bir kâğıt büküldüğünde, en düşük elastisite enerjisine sahip yeni şeklini alır. Deformasyon, özel bir konide -açınabilen koni- şeklinde gerçekleştirilir. Burada sözü edilen koni, tepe noktasından uzaklıkları r olan noktaların çevresi 2πr olan bir eğri veren, bir tarafı içbükey ve bir tarafı da dışbükey olan bir yüzeye sahip konidir. Böyle bir koni, daire tabanlı bir koninin tersine, yırtılmaya uğramaksızın kolayca yüzeye yayılabilir.

Geometriden sonra şimdi gelelim esnekliğe; Newton'un çağdaşı ve rakibi Robert Hooke, bu kavramın basitleştirilmiş bir çeşidini ilk defa 1678'de Latince bir isimle ortaya atmıştır;"kuvvet-burada direnç-yer değişimi ile orantılıdır" anlamına gelen Ut tensio sicvis ya da kısaltılmış adıyla "ceiiinosssttun". Buradaki ana fikir, katı cisimdeki elastik kuvvetlerin onun maddesel noktaları arasındaki uzaklıklarının değişmesinden kaynaklandığıdır. Bunu bir kristal üzerinde anlamak kolaydır. Denge konumunda atomlar düzgün bir ağ oluştururlar ve birbirlerine eşit uzaklıklardadırlar. Bu ağsı yapıyı sıkıştırarak atomlar arasındaki uzaklıkları kısaltırız. Ancak, kristali sıkıştırılmış halde tutabilmek için atomlara bir dış kuvvet uygulanmıştır. Bu yüzden, dengedeki konumlarına tekrar geri dönme eğilimindedirler.



Şekil 1- Bir kâğıdın bu şekilde buruşturulması, elastisite kuvvetini azaltmak içindir.

Elbetteki esneklik ve yüzey teorisi arasında bir bağ kurulacaktır. Buna göre, ince bir levhayı deforme ederken eğer uzunlukları değiştirmiyorsak, onun esneklik enerjisini en düşükte tutuyoruz demektir. Şimdi bir düzlemi, açınabilen bir yüzeye (Gauss eğriliği her yerde sıfır olan bir yüzeye) taşıyalım (bir kâğıdın bir silindire sarılmasında olduğu gibi). Böyle bir deformasyon karşısında son derece ince bir levha da esneklik kuvvetleri hemen hemen sıfırdır. Gerçekte, levhanın kalınlığı tam olarak sıfır olmadığı için, iç yüzeylerde sıkışma, dış yüzeylerde ise genleşme olması nedeniyle meydana gelen basınç ve çekme kuvvetleri çok küçüktür.

Yüzeyi, belirli bir hacim (kâğıdın avuç içinde buruşturulması gibi) içinde tutmaya çalışmak yerine, onu verilen bir eğriyi kaplamaya zorlayalım ya da daha iyisi, "Verilen bir eğri açınabilir bir yüzeyin bir parçası olabilir mi?" sorusundan hareket edelim. Yaklaşık bir buçuk yüzyıl boyunca, Laplace'ın minimum yüzey alan problemi araştırma konusu olurken, bir eğri ile sınırlanan açınabilir yüzey problemi aynı derecede ilgi çekici olamamıştır. Bu problem bizi ilginç fikirlere götürür. Önce, bu yüzeyin uymak zorunda olduğu bir eşitlik kurabiliriz. Bir sonraki aşama ise, bir bilgisayar yardımıyla bu eşitliği sayısal olarak belirli bir sınır eğrisi için çözmektir. Elde edilen sayısal sonuç ise felaket (catastrophes) teorisine dayanır ve eğrinin birtakım simetriler gösterdiğini ve bu yüzden de birçok çözümü olduğunu söyler. Bunlar arasındaki fark çok azdır, ama eğri deforme edilip simetrisini kaybettiğinde, bu yüzeylerin bazıları başlangıçtaki geçerliliklerini, çözüm uzayındaki matematiksel tekilliklerden dolayı kaybederler. Bu durumda, Gauss mantığından hareketle, açınabilen yüzeyler için elastik deformasyon enerjisinin en aza indirilmesi ile ilgili başka yollar aranmalıdır. Elde edilen çözüm ise d- konisi (açılabilen) diye adlandırdığımız yüzeyleri içermektedir.

Koni, tek bir noktadan çıkan ve bir düzlem üzerindeki kapalı bir eğriden geçen yarı doğrulardan meydana gelir. Kâğıttan bir koni yapabilmek için, daire sektörü şeklinde bir parça kesmek ve kesik kenarlarını birbirine yapıştırmak yeterlidir. Genel olarak, herhangi başka bir koni, Gauss eğriliği tepe noktası hariç her yerde sıfır olmasına karşın, önemli ölçüde deforme edilmeksizin bir düzleme açınlanamaz. Fakat aynı şey bir kağıdı kesmeden elde edebileceğimiz bir d-konisi için geçerli değildir. Herhangi bir koni gibi, açınabilen koni de bir taban eğrisine sahiptir; ama, bu tabanın özelliği, düzlemdeki ve konideki uzaklıkları denkleştirebilen içbükey ve dışbükey parçalara sahip olmasıdır.

Gauss Eğriliği

Bir yüzey bir noktasında kendisine dik düzlemlerle kesildiği zaman, ortaya çıkan ara kesit eğrileri, yarıçapı R olan daire parçaları ile temsil edilebilir. Bu düzlemlerden iki tanesinde R_1 ve R_2 yarıçapları en küçük ve en büyük değerini alır. Yüzeyin o noktadaki Gauss eğriliği(ve ya toplam eğriliği) $1/(R_1 R_2)$ ile tanımlanır. Bu eğriliğin sıfır olması için R_1 ve R_2 yarıçaplarının en az birinin sonsuz olması gerekir, silindirde olduğu gibi.Eğer ikisi de sonsuz ise yüzey bir düzlemdir.

Basit deformasyon; Gauss eğriliği, tepe noktası dışında her yerde sıfır olan konik yüzey;

Açınabilen koni, gerilme ya da yırtılma olmadan bir düzlem üzerine yayılabilen bir yüzeydir. Buna karşılık teğet düzlemi tanımlanamayan tepe noktasında Gauss teoremi koşulunu sağlayamaz. Bu koşullarda theorema egregium'un yerini başka bir koşul alır; tepe noktası merkez olmak üzere koni üzerine çizilen, yarıçapları r olan daireler (aynen bir düzlemde olduğu gibi) $2\pi r$'ye eşit bir çevreye sahiptir (dairesel tabanlı bir konide bu çevre $2\pi r$'den küçüktür). Bu duruma, kuvvetin yoğunlaştığı ve esneklik sınırını kolayca aştığı konik noktalarda rastlanır. Bütün bu çalışmalar göstermiştir ki, kâğıt buruşturulduğunda açınabilen konilerden oluşan bir yüzey verecek şekilde deforme olarak, elastik kuvvetleri en aza indirger. Aslında iyi incelendiğinde sorunun sıradan bir buruşukluk olayından biraz daha farklı ve günlük deneyimlerle uyumlu olduğu anlaşılır. Buna göre, buruşuk bir kâğıt, tepe noktaları bütünüyle çokgensel bir ağ üzerinde olan kırışıklıklarla birbirine bağlı d- konilerinden meydana gelir.

Bu sonuç, doğal olarak yapıların dayanıklılığının incelenmesi çalışmalarında yerini almıştır. Örneğin, araçların çarpışma anındaki dayanıklılığını artırmak için, onlara olabildiğince eğriliği çok bir şekil verilmelidir. Sert darbeler karşısında daha az buruşmaya uğramak bakımından, açınabilen koni, düzlemden ve yuvarlak yüzeylerden daha elverişlidir.

Amar, M. B. Pomeau, Y. *La recherche*, Aralık 1995
Çeviri: Elif Yılmaz

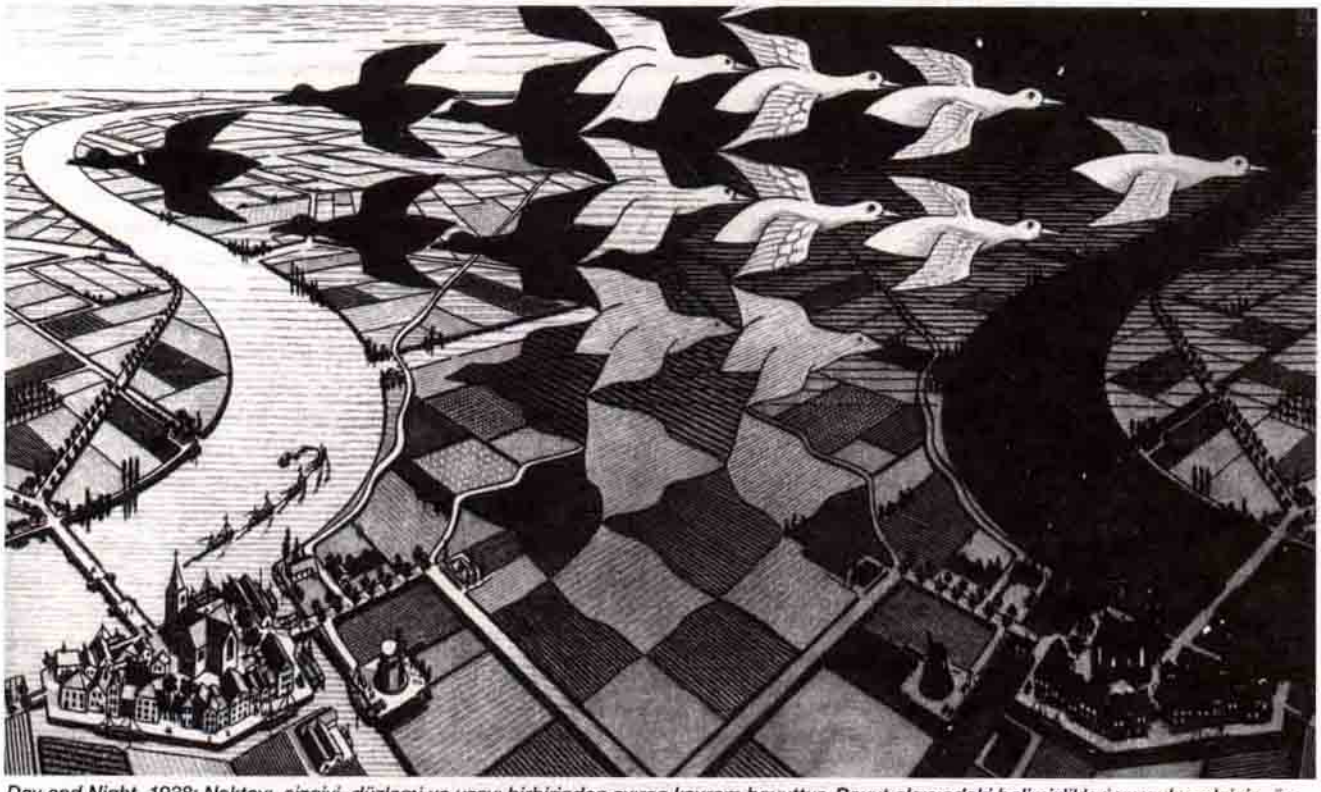


Çizginin Büyücüsü

MAURİTS CORNELİS ESCHER, tüm yaşantısı boyunca matematiği anlama konusundaki yetersizliğini vurgulamış, mutlak bilimler hakkında hiçbir eğitiminin ya da bilgisinin olmadığını açıklamıştır. Düzen ve simetri Escher'in ilgisini çocukluğunda bile çekmişti. Bu merak daha sonraları Granada'daki Elhamra sarayındaki çinilerin motiflerini incelemesine, matematikle ilgili yayınlardaki geo-metrik çizimlere bakmasına yol açmış ve jeolog ağabeyinin tavsiyeleri üzerine bir düzlemi tekrarlayan bezemelerle bölme konusunda kendi fikirlerini geliştirmeye başlamıştır.

Escher'in iç içe geçmiş bezemelerle dolu olan çizimlerini renklendirmedeki titizliği, renk simetrisi alanında çalışan matematikçi ve kristalografların daha sonraki çalışmalarının bir öngörüsü oldu. Bugün eserleri bu kavramları açıklamak için sık sık kullanılıyor. 1954'de Amsterdam'da yapılan Uluslararası Matematik Kongresi ile eşzamanlı gerçekleşen sergisi ve 1959 yılında yayınlanan ilk kitabı, "The Graphic Work of M.C. Escher" (M.C. Escher'in Grafik Eserleri) bilim adamları ve matematikçiler üzerinde hâlâ süregelen bir etki yarattı. Escher, bu çalışmanın ardındaki asıl itici gücün "çevremizdeki doğada bulunan geometrik yasalara olan derin bir merak" olduğunu yazıyordu. Sanatçı, grafik çalışmaları ile fikirlerini betimlerken, bilimin temel fikirlerini belirgin görsel metaforlar kullanarak açıklıyordu.

Escher, Hollanda'nın Leeuwarden kasabasında 1898 yılında doğdu. Bir inşaat mühendisinin en küçük oğlu olarak Arnhem'de dört ağabeyi ile büyüdü. Ağabeylerinin üçü, temel bilim ve mühendislik alanlarında başaralı olurken, Escher matematik konusunda zayıf bir öğrenci idi. Lisedeki sanat hocasının teşviki ile grafik sanatı ile ilgilenmeye başladı ve ilk linol baskı çalışmalarını yaptı. 1919 yılında Haarlem'deki Mimarlık ve Dekoratif Sanatlar okuluna mimarlık okuma düşüncesi ile girdi. Ancak okulda grafik sanatı öğreten Samuel Jessurun de Mesquita'ya çalışmalarını gösterdiği zaman bu konu üzerinde yoğunlaşması önerisi ile karşılaştı. De Mesquita'nın Escher üzerinde hem öğretmen (özellikle tahta oyma baskı) ve daha sonraları arkadaş ve meslektaş olarak derin bir etkisi vardır.



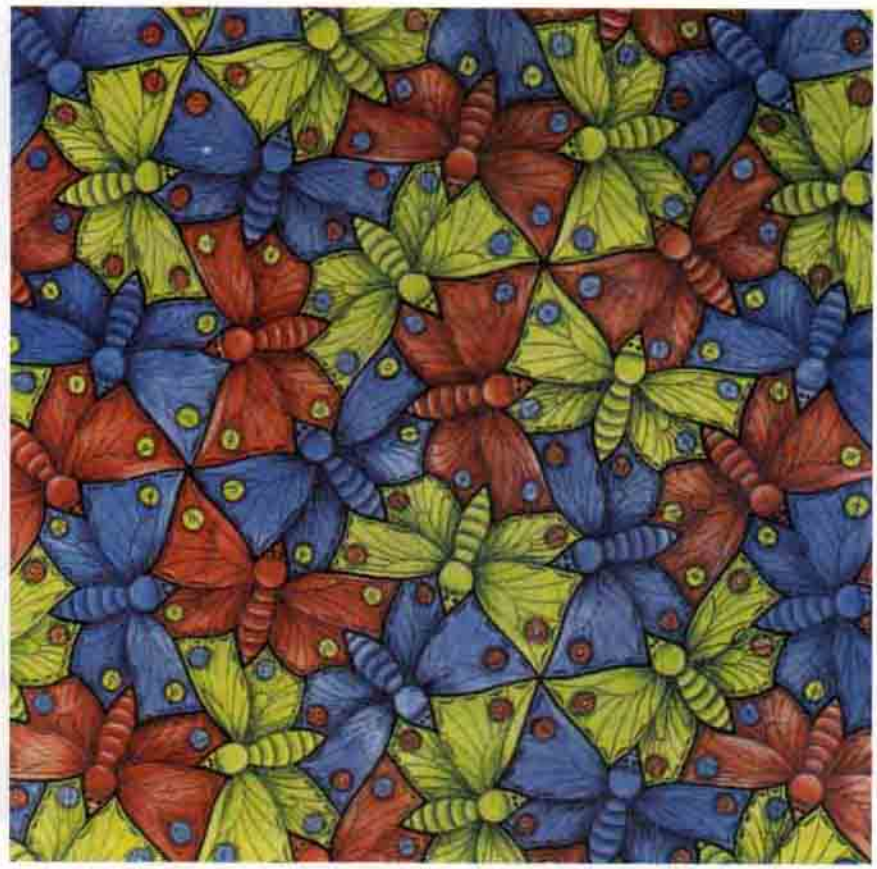
Day and Night, 1938; Noktayı, çizgiyi, düzlemi ve uzayı birbirinden ayıran kavram boyuttur. Boyut algısındaki belirsizlikleri vurgulamak için, üç boyutlu bir sahne bekleyen gözlemciyi aldatan Escher bu resmi kullanmıştır. Day and Night'ta aşağıdaki damalı tahta şeklindeki tarlalar, iki kaz sürüsü haline dönüşür. Resim aynı zamanda, resmin kesilmeden ya da katlanmadan şekil değiştirdiği, topolojik bir değişimi de anlatır. Resimde yansıma ve ikilik de vardır: siyah kazlar aydınlık bir kasaba üzerinde uçarken, beyaz kazlar aynı sahnenin gece görüntüsünde uçmaktadırlar.

Haarlem'deki çalışmalarını tamamladıktan sonra Escher Roma'ya yerleşmiş ve çoğu güney İtalya'ya olmak üzere birçok eskiz çizdiği gezilere çıkmıştır.

Escher'in gözleri alışılagelmiş her şeydeki, örneğin anıtsal yapılardaki mimari ayrıntılarına sıradışı bir noktadan bakılması, küçük köylerdeki merdiven silsilelerinin yarattığı ışık-gölge dekorları, uzak vadilerdeki dağ yamaçlarına gömülmüş ev öbekleri; bazen de zıt ölçekte, doğanın büyüteçten bakıyormuşçasına gözlenen küçük ayrıntılarını yakalayıp ortaya çıkarıyordu. Daha sonra, stüdyosunda bu eskizleri tahta oymalara ve taş baskılara çeviriyordu.

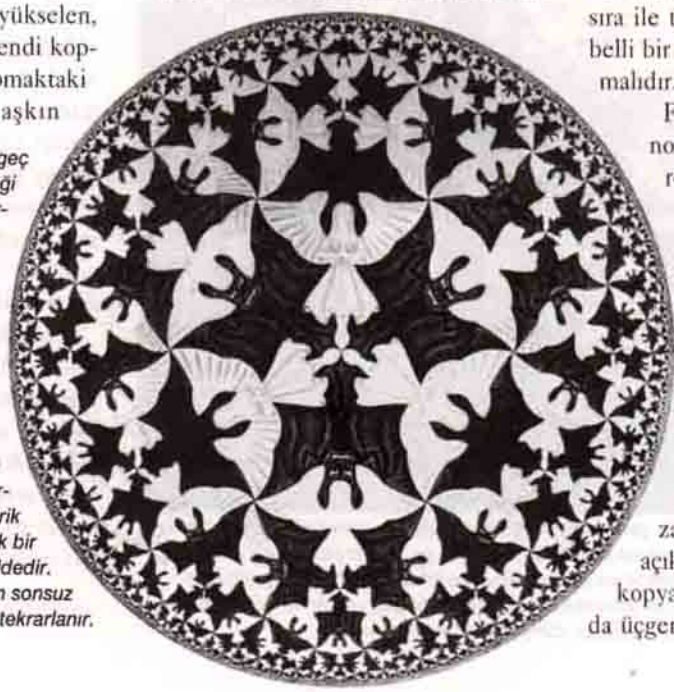
Escher, 1935 yılında politik durumun dayanılmaz bir hal alması nedeniyle karısı ve küçük çocukları ile birlikte Roma'dan bir daha dönmemecesine ayrıldı. İsviçre'de iki, Brüksel yakınlarındaki Uccle'de geçen üç yıldan sonra Hollanda'daki Baarn şehrine kalıcı olarak yerleştiler. Bu yıllar aynı zamanda Escher'in eserlerinde ani bir dönüm noktasını oluşturur. Hemen hepsi yaşamındaki bu dönemeçten sonra olmak üzere, Escher çizimlerini gözüyle gördüklerinden değil aklından ilham alarak yapmaya başladı. İnsan gözlemleri ve anlayışındaki belirsizliklerin portresini yapıp, kavramlara görsel tanımlamalar vermeye başladı. Böyle yaparak da kendini matematik kurallarının hüküm sürdüğü bir dünyada buldu.

Escher "düzlemin düzenli bölünüşü" (regular division of the plane) adını verdiği bir kavrama tutkundu. Yaşamı boyunca, emekleyen, yüzen, yükselen, ama her zaman bir düzlemi kendi kopyalarıyla dolduran figürler yapmaktaki dehasını kanıtlayan 150'yi aşkın renkli çizim yaptı. Bu çizimler birbirinden farklı birçok simetriyi resmetmektedir. Ancak Escher için düzlemin bölünmesi sonsuzluğun ele geçirilmesi gibi birşeydi. Kelebeklerin kullanıldığı resminde olduğu gibi bir bezeme prensip olarak sonsuza kadar devam ettirilebilir ve bu sonsuzluğun bir öngörüsünü sağlayabilir. Escher sonsuzluğu tek bir kağıdın sınırları içerisinde görmekten mutluluk duyuyordu.



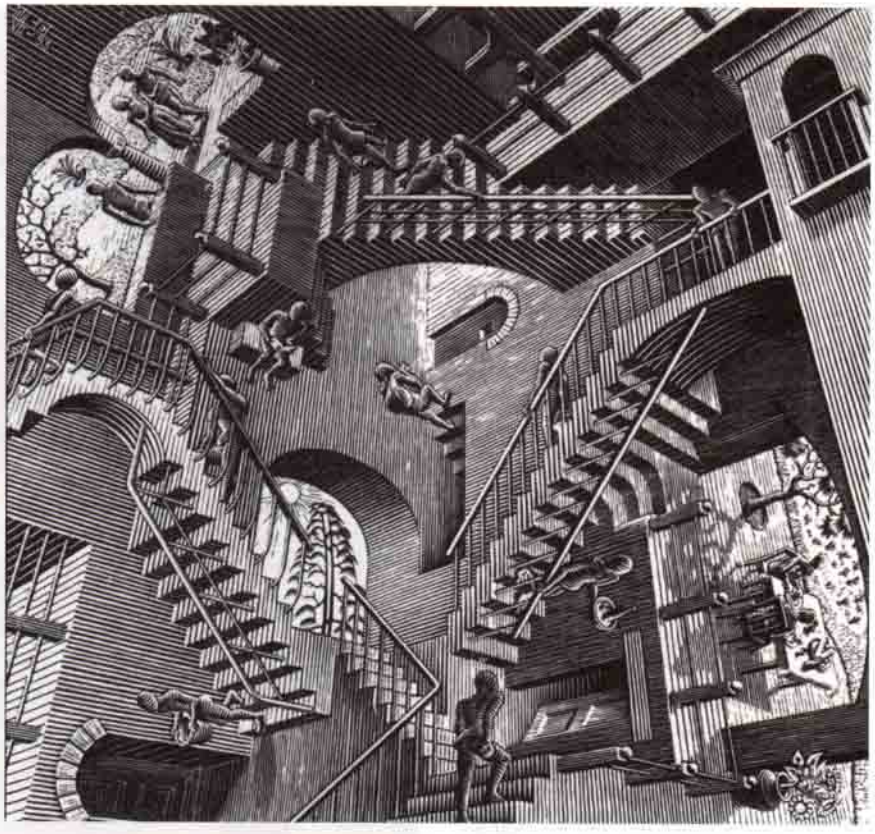
Triangle System I B_3 Type 2, 1948; Simetri birçok matemetiksel ve fiziksel modele biçim veren yapısal bir kavramdır. Escher'in çiziminde kelebekler kağıdı rastgele dolduruyorlar gibi görünseler de, her biri hassas bir şekilde yerleştirilmiş ve çevrelenmiştir.

Escher, "İster zaman, ister mekân içinde olsun; durmaksızın sonsuzluğun derinliklerine dalmak isteyen herhangi birisinin sabit noktalara ihtiyacı vardır; aksi durumda devinimleri durağanlıktan ayırt edilemez olur" diye yazıyordu. "Evrenini, her biri diğerini sonsuz bir sıra ile takip eden bölmelere ayırmalı; belli bir uzunluğun birimleri ile sınırlamalıdır."



Circle Limit IV, 1960; Escher'in geç dönem baskılarının en genel örneği "ikilik"tir. Matematikte her önermenin bir "değil"i, her kümenin bir tümleyini vardır. Her durumda nesne ve ikiliği birbirinin üzerinde tamam olarak tanımlanır. "Circle Limit IV"da tam bir sınır çizgisi yok. Meleklerin ve şeytanların konturları birbirlerini tanımlıyor. Her ikisi birden hem figürdür hem de zemin. Bu hiperbolik bezemede figürler bizim Euclidean gözlerimize küçüldükçe bozuluyormuş gibi görünür. Ancak geometrik açıdan her bir şeytan ve melek bir diğeri ile aynı boyutta ve şekildedir. Çemberin sınırlarını terk etmeksizin sonsuz sayıda kopya tekrarlanır.

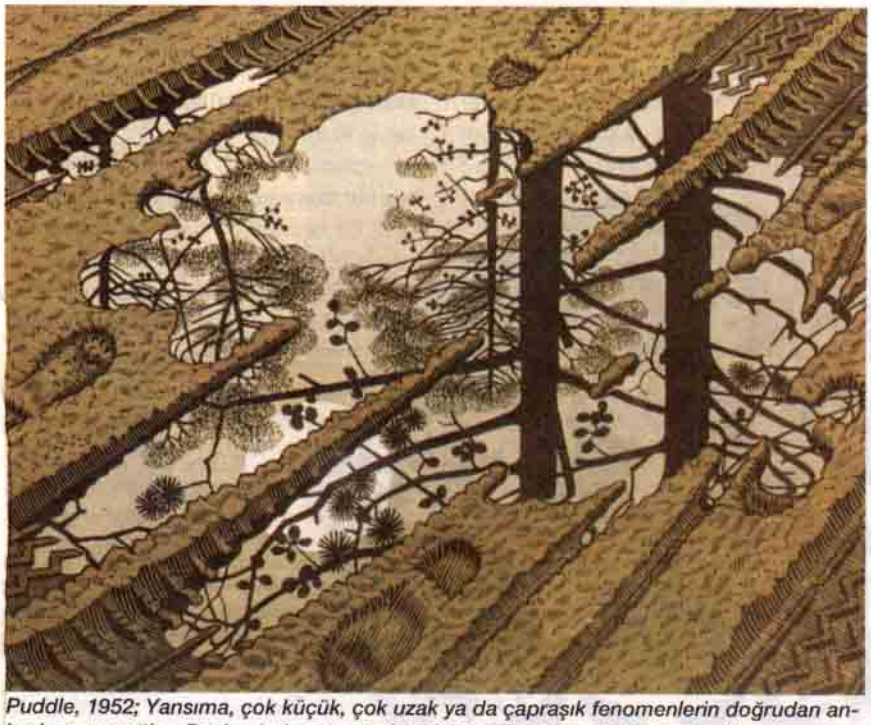
Figürlerin, merkezî bir birleşme noktasına doğru azalarak ama sürekli tekrarlayarak çizildiği birkaç resminden sonra, Escher tam ters yöne doğru ilerleyen bir azalmayı yaratacak yöntemler aradı. Sonsuza kadar tekrarlanan, kendini saran sınırlara daima yaklaşan, ama ulaşamayan figürler isterdi. 1957 yılında matematikçi H.S.M. Coxeter, Escher'e, düzlem simetrisini bizzat Escher'in bazı çizimleri ile açıkladığı bir dergideki makalenin kopyasını gönderdi. Resimler arasında üçgenlerin hiperbolik mozaikler ha-



Relativity; Görecelik, gözlemcinin gördüğünün bulunduğu yer ve bakış açısına göre değişeceği anlamına gelmektedir. Escher bu resminde, genel bir görünüm oluşturmak için herhangi bir nesnenin farklı gözlem çerçevelerinden birkaç görünümünü birleştirmenin ne gibi çelişkilere neden olduğunu resminde ortaya koymuş.

linde döşendiği ve kendisinde bir şok yaratan; tam aradığı etkiyi veren birine rastladı. Escher, dairesel yayların kendilerini çevreleyen çemberin sınırlarında dik açıyla birleştiği bezeme kurallarını ortaya çıkardı. Bundan sonraki üç yıl boyunca buna benzer ağlar kullanarak, en sonuncusu "Circle Limit IV" (Dairesel Sınır IV) olan dört değişik illüstrasyon üretti.

Dört yıl sonra Escher bir dörtgen içerisinde sonsuzluk yaratma sorusuna kendi çözümünü buldu. Her eleman bir başkasının belli bir ölçeğe göre küçültülmüş (ya da büyütülmüş) hali olduğu, sürekli tekrarlanan "kendi-benzer" bir şekiller kümesi yarattı. Escher yaptığı çalışmanın bir taslağını Coxeter'a yolladı ve "Sizin matematiksel görüş açınızdan bakıldığında konunun pek ilginç olmamasından korkuyorum; zira düz bir bezeme işleminden pek farklı değil. Yine de sorunu en basit yoldan çözebilecek uygun bir yöntem bulmak kafa yorucu bir iş oldu" diye yazdı. Birkaç yaz önceki bir dersinde Kaliforniya Üniversitesi Matematiksel Bilimler Araştırma Enstitüsü'nün yöneticisi William P. Thurson, Escher'in daha önceki keşfinden habersiz olarak kendi-benzer bezeme yöntemini açıklamıştı.



Puddle, 1952; Yansıma, çok küçük, çok uzak ya da çapraşık fenomenlerin doğrudan anlaşılmasını sağlar. Resim, bakış açımızı korulukta tekerlek ve botlar nedeniyle oluşmuş olan ize yönlendiriyor. Bununla birlikte su birikintisinde ayın aydınlattığı gökyüzünün oluşturduğu fon üzerinde siyah ağaç siluetleri görünüyor. Escher resim ile görüş alanımızın altında, üstünde, kısaca dışında kalan dünyaları bize anımsatıyor.

İlginç bir şekilde kendi-benzer motifler -belirsizlikleri Escher'i kesinlikle eğlendiren- kesirli, daha doğrusu fraktal boyutlu figürlerin örneklerini teşkil etmektedir. 1965 yılında "Değişmez bilinmezliklerimizle oynamadan duramıyorum. Örneğin benim için iki ve üç boyutu, düzlem ve uzayı karıştırmak; yerçekimi ile alay etmek çok eğlenceli" diye itiraf etmişti.

Escher, iki boyutlu çiftliğin gizemli bir başkalaşım sonucunda üç boyutlu kaza döndüğü "Day and Night" (Gündüz ve Gece) örneğinde olduğu gibi boyutları karıştırmak konusunda bir uzmandı. Genel bir görünüm oluşturmak için herhangi bir nesnenin farklı gözlem çerçevelerinden birkaç görünümünü birleştirmek gibi, panoramik çizim yöntemleri ile bilimin genel pratiğinde bulunan belirsizlikler ve çelişkileri belirtmekten de zevk alırdı.

Yaşamının sonuna doğru (1972 yılında öldü), Escher "Hepsinden çok matematikçilerle kurduğum ilişkilerden ve arkadaşlıklardan hoşnutum. Genellikle bana yeni fikirler verirler, hatta aramızda bir etkileşim olur. Ne kadar da şen olur, bu bilmiş bay ve bayanlar" diye yazmıştı.

Doris Schattschneider, "Escher's Metaphors", *Scientific American*, Kasım 1994
Çeviri Murat Maga

çalınma kaybolma





derdi yok.

Benim kredi kartım Pamukbank'tan. Türkiye'nin ilk fotoğraflı kredi kartı. Çalınsa da, kaybolsa da içim rahat. Çünkü üzerinde hem fotoğrafım, hem de imzam var. Benden başka kimse, kesinlikle kullanamaz. İstersem eşim ve diğer yakınlarım için üç adede kadar ek kart alabilirim. Dünyanın dört köşesinde 220 ülkede kullanabilirim. Üstelik kredi kartımla yaptığım her alışverişte topladığım Pamukparalar ile ücretsiz armağanlar kazanırım.

Dahi miyim, neyim?

Bankanızdan daha fazlasını isteyin.

PAMUKBANK

Geleceğe Yönelik Umut Veren Girişim

I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi

Bir varmış bir yokmuş, evvel zaman içinde kalbur saman içinde, pire berber iken deve tellal iken, ben babamın beşiğini tıngır mıngır sallar iken, uzak diyarların birinde... O kadar da uzak diyarlara gitmeye gerek yok. Yakın bir diyarda, Ankara'da bir "ilk" daha gerçekleşti. Ankara Üniversitesi 50. yıl etkinlikleri kapsamında, Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin (ÇOKAUM) düzenlediği I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi gerçekleştirildi. Bildirilerin her birinin ayrı bir renk oluşturduğu, keyifle izlenen kongrede "Çocukluğun Tarihi", "Çocuk ve Gelişim" ve "Çocuk Kültürü" ana başlıkları ele alındı. 6-8 Kasım tarihleri arasındaki Kongre Ozan Sağdıç'ın "Cumhuriyet Dönemi Çocuk Fotoğrafları", Atilla Erden'in "Fotoğraflarla Anadolu'dan Çocuk Manzaraları" konulu fotoğraf sergileriyle de görsel bir şölene dönüştü.

İNSANIN DOĞUMUYLA ergenlik arasındaki yaşam dönemi olan çocukluk, modern anlayışa göre, kültürel bir yaratı olarak ele alınıyor. Kendine özgü bir yaşam biçimi, kişiliği, becerileri, yetenekleri ve hakları olan çocuk, artık ayrı bir birey olarak kabul ediliyor ve etkin bir varlık olarak görülüyor. Çocuğun yalnızca bakılıp, yetiştirilecek ve öğretilecek edilgen bir varlık olarak düşünüldüğü yaklaşımlar artık terk ediliyor. Çocuk anlaşıldıkça, ona sunulan yaşam alanı, olanaklar ve hakları da giderek genişliyor ve gelişiyor. Günümüzde çocukluk, sosyoloji, psikoloji, tarih, tıp ve hukuk gibi çok çeşitli bilim dallarının araştırma konuları içine giriyor.

Çocukluğun Keyfi

Geçmişe, yani çocukluğun tarihine bakmadan, çocukluğun bugününe, geleceğine ve kültürüne yaklaşmaya, çocukluğun anlamını yakalamaya pek olanak yok. Prof.Dr. Bozkurt Güvenç Kongre'deki konuşmasında bu konuya değinirken şöyle diyor: "Bir zamanlar çocuk olmakla ne çocukluğu ne de şimdi erişkin büyükler olmakla kültürümüzü bitiyoruz..... Çocukluğumuzda büyümeye özeniyoruz, büyüyünce çocukluğumuzu özlüyoruz. Çocuğun nasıl bir varlık olduğunu bilmeden kişinin kendini bilmesi zor..... Çocuğu kültürlüyoruz, ama çocuk kültürünü bilmeden bu işi yapıyoruz. Haberi çocuktan almak gibi, çocuk kültürünü de çocuktan öğrenebiliriz. Çocuğa, dışarıdan bir varlık gibi bakıyoruz..... Çocuğun kültürü, 13 yaşına kadar eğitimle öğrendiklerinin ve toplumun ona verdiklerinin bütünüdür. Çocuğun kültürü onun tüm yaşamıdır. Eğitim süreçtir, sürecin kazandırdığı kültürdür..... Çocukluk ergenlikle bitiyor, ama öğrenme ve eğitim giderek azalan bir hızla sürüyor. Ergenlikte öğrenme yeteneği zirvesine ulaşıyor..... Temel kişilik örgütlenmesi 1. çocukluk dediğimiz ilk 6 yaşta gerçekleşiyor..... Çocuğu sevmek gerekiyor. Kimi kabul ederek seviyor, kimi reddederek seviyor, yahut ihmal ediyor. Demokrasi işlemiyor diyoruz. Bunun nedeni otoriter kişilik. Otoritenin kaynağı evdeki çatışmadır. Baba güçlüdür, sıkıştığında sever de döver de..... Anayasayı değiştirmeden biraz daha zor olan, şu otoriter davranışımızı kontrol altına almak gerekiyor. Nasıl yapacağız? Kolay da değil..... Demokrat olduğumuzu söylüyoruz. Acaba kendimizden biraz daha demokrat bir çocuk kuşağı yetiştirebilir miyiz?" Prof. Güvenç, yetiştireceğimiz demokrat çocukların toplumumuza yapacakları katkının bir yönünü şöyle dile getiriyor: "Böylece anayasamızı on günde bir değiştirmek zahmetinden kurtuluruz" Konuşmanın bu noktasında, etkili iletişim becerilerini kazanmanın aile yaşamına demokrasiyi katmada ne kadar etkin bir rol oynadığını hatırlamadan edemiyoruz. Prof. Güvenç'in demokrasiyi aile yaşamına katma konusunda irdelediği zorluğa karşı kullanılacak "ilaç"ın etkili iletişim becerilerinin ebeveynler tarafından kazanılıp uygulanması olduğunu da vurgulamadan geçemiyoruz.



Kongre'de çocukluğun tarihine ilişkin sunulan bildirilerden birisi Prof.Dr. Mine Tan'ındı. İnsanların duygularına, korkularına, meraklarına yönelen bir tarih anlayışıyla karşılaşmayı pek de ummuyorduk. Sözlü tarih yaklaşımı de-



nilen bu bakış açısının çocukluğun tarihi araştırmalarında nasıl kullanılabileceğine bu sunum sırasında tanık olduk. Çocukluğun tarihinin genellikle yetişkin bakış açısıyla incelendiğini, oldukça karmaşık olan çocuk gerçeğinin yine çocuklar tarafından aydınlatılmasının beklendiğini ve bugüne kadar çocukların da kadınlar gibi az sayıda tarihsel kayıt bıraktığını vurguladıktan sonra Prof. Tan sözlü tarih yaklaşımını tanımladı:" Sözlü tarih, yaşayanların ağzından yaşananları ve geçmişi kaydetmek ve geleceğe aktarmak; bireysel deneyimlerden yola çıkarak tarihin odağını örgütlerden insana kaydırmak amacı taşır; işi anlatana bırakır ve tarihi onun algıları, sözleri ile bize aktarır." İnsanların duygularının farkında olmadığı ya da farkında olması gerektiğini bilmediği günümüzde, geçmişte kalan duygular üzerinde çalışmak oldukça önemli. Prof. Tan, Cumhuriyet'in kurulduğu yıllarda çocukluğunu yaşamış bir grup kadınla, çocukluklarını nasıl anlamlandırdıklarını, anılarını, duygularını ve Cumhuriyet'in kuruluşunu nasıl yaşadıklarını araştırmıştı. Konuşmasında da araştırmasında yer alanlardan Zerrin Tüzün'ün yaşam öyküsü örneğinde, özellikle eğitimiyle ilgili anılara ve alıntılara yer verdi. Bu çerçevede, Zerrin Tüzün'ün ilkokul yaşantıları, bu yaşantılarla ilgili duyguları, yorumları ve bu yaşantıların belirleyicilerinden olan Cumhuriyet'in kuruluş dönemine ilişkin olayların bir kız çocuğunun yaşamındaki izdüşümlerini irdeledi. Bu irdelemelerde, harf ve giysi devriminin bireylerin yaşamındaki yansımaları da görülebiliyordu. Tarih kelimesinin yarattığı küçük serinliklerin duygularla bu kadar ısınacağını bilebilir miydik hiç?

Biraz da Cumhuriyet'ten geriye gidelim. Osmanlı dönemine ilişkin araştırmalar da vardı Kongre'de. Necdet Sakaoğlu, Lütfiye-i Vehbi adlı yazılı bir eserden yola çıkarak 18. yüzyılda çocuk eğitimiyle ilgili veriler; Prof.Dr. Özer Ergenç 18. yüzyıl tereke defterlerindeki kayıtlardan yola çıkarak bazı bulgular elde etmişti. Sabahattin Türkoğlu ise Osmanlı saraylarında çocuğu ele almıştı. Bu çalışmaların bazı sonuçları o dönemde çocukları yaşama bağlayacak birçok etkinliğin bastırıldığı, padişah otoritesinin sıklıkla duyumsandığı, değerlerin çocuklara kazandırılmasının formel eğitim kurumları yoluyla değil de, toplumsal yapılanmanın getirdiği örgütlerde gerçekleştiği; bunun da gruplar içinde anlatma, deneyim aktarma ve yaptırımlarla çocuğa telkin edildiği şeklinde sıralanabilir.

Çocukluğun tarihinde daha da eskiye gidildiğinde sıra Prof.Dr. Hayat Erkanal'ın "Eski Mezopotamya'da Çocuk ve Eğitimi" konulu çalışmasına geliyor. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre, Mezopotamya'da okulun, "İnsanın kapalı gözle girdiği, açık gözle çıktığı yer" olarak tanımlandığı; tabletevi adı verilen okullarda kilden tablet yapıp, tablete çivi yazısı yazmanın öğretildiği, eğitimin oldukça katı yöntemlerle sürdürüldüğü, azar ve eleştirinin sıklıkla gerçekleştiği, övgünün ender olarak görüldüğü belirlendi. 4000 yıl önce de sınavın korkutucu olduğu, öğrencilerin





katı eğitim nedeniyle ezik olmalarının bugüne kalmış olan tabletlerden de görülebildiği, bu tabletlerin kırık olduğu, üzerlerine başka şeyler yapıldığı, hatta yarım bırakıldığı da Prof. Erkanal'ın gözlemleri arasındaydı.

Dr. Muhsine H. Yavuz da çalışmasında Türk masallarındaki çocuk imgelerinin genellikle mutsuz olduğunu ve toplumsal gerçeklerin masallara yansıtıldığını dile getirdi. Masal konularının ise genelde, toplumun erkek çocuk isteği, gurbetçilik, üvey anne motifi, aile içinde cinsel tacize dayalı mutsuzluklar, kardeş ve akraba kıskançlıkları çerçevesinde olduğunu ileri sürdü.

Kongre'nin bir başka renkli bildirisi ise "Kazdağı Türkmenlerinde Çocukları Topluma Kazandırma" adlı araştırmasıyla Yrd.Doç.Dr. Atilla Erden'e aitti. Kazdağı'ndaki 40'tan fazla sayıda Türkmen köyünde yaptığı 20-25 yıllık gözlemlerinin Dr. Erden'in çocuk ve gençlerin bu toplumlardaki rolleri konusunda verdiği bilgiler oldukça ilginçti. Dr. Erden, kapalı toplumlar olan Kazdağı Türkmenlerinin geçmişteki özelliklerini günümüzde de koruduklarını, okuryazarlık oranının % 98 civarında olduğunu ve kendi kendilerini kontrol eden bir sosyal yapıya sahip olduklarını belirtti. Ayrıca, bu toplumlarda kadının toplumsal statüsünün çok yüksek olup, kadın erkek arasında tam bir eşitlikten söz edilebileceğine ve çocukların kız erkek ayrımı yapılmadan büyütüldüklerine de değindi. Araştırmasının üzerinde düşünülmesi gereken yönleri ise, bu toplumlardaki çocukların kendilerine güvenlerinin yüksek olması (günü-



müzde güvenli bireylere ne kadar az rastlanıldığı düşünülürse), günlük yaşamda ebeveynlerinden hiç ayrılmamaları, böylece mezarlık törenleri de dahil yaşamın her yönünün içinde yer almaları gibi özellikler taşıması. Çocuklar ve gençler toplumda yükümlülüklere sahipler ve toplumla bağları kopmuyor. Dr. Erden, bu toplumlarda kuşak çatışmalarının hemen hiç bulunmadığını da sözlerine ekliyor. Bu toplumun çokça oyun oynayan çocukları günlük işlerde de çok yoğunlar; ancak üzerlerinde hiçbir baskı yok. Belki de çocukları yaşama katma, özgüvenlerini sağlama, onların cinsiyet eşitliğini hissettirerek yetiştirme açısından bu toplumlardan örnek alınacak çok şey olabilir. Sağlıklı toplumlar için özgüveni yüksek bireylere çok fazla gereksinim var ne de olsa.

Gelişen Çocuk ve Kültür

İnsan yavrusu, doğumundan itibaren hızlı bir gelişme sürecine girer. Gelişmesinin bir yönü de toplumsallaşması yolunda ortaya çıkan birtakım değişikliklerle olur. Prof.Dr. Çiğdem Kâğıtçıbaşı, Kongre'de çocuk ve gelişim konulu bildirisini sunarken, günümüzdeki yaklaşımla insanın gelişiminin iki temel alanının bilişsel gelişim ve benlik gelişimi olduğunu ve bunların ortam içinde ele alınmak durumunda olduklarını belirtti. Bildirisinde, bu düşünceden yola çıkarak planlanmış ve uygulanmış bir araştırmadan söz etti. Araştırmada, "Olumsuz çocuk yetiştirme tarzını olumluya çevirebilir miyiz?" sorusunu incelediklerini söyledi. Bu amaçla, İstanbul'da düşük ekonomik ve eğitim düzeyindeki kadınlar ve çocukları üzerinde çalıştıklarını, bu çalışma sırasında ilgi, iletişim, itaat, özerklik kabulü gibi konular üzerinde durduklarını, anneye eğitim verdiklerini ve iletişim becerilerini kazandırdıklarını da sözlerine ekledi. Bu annelerin, çocuklarıyla evde zaman geçirirken % 90'a varan bir oranda, yalnızca paralel etkinliklerde bulunduklarını; ancak, bu sırada çocuklarıyla etkileşim içinde olmadıklarını; buradan yola çıkarak da annenin evde olmasının çocuğa bakıyor anlamına gelmediğini söyledi. Çocukların sevildiğini, ama doğrudan ilgi göstermenin çok önemli olduğunu, bu ailelerde çocukla iletişimin başlangıçta çok düşük olduğunu; ancak anne eğitimi ve iletişim becerileri kazandırma çalışmalarını dört yıl boyunca sürdürdüklerini, bu süre sonunda ise çocukların okul başarılarının arttığını ve anneleri bilinçlendirilmeyen diğer grup çocuklarınkine göre, sosyoduygusal ve

Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi

Bekir Onur
Prof.Dr. A.Ü. ÇOKAUM Müdürü

A.Ü. Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi 28 Ekim 1994'te kuruldu. Merkez'in bu tarihte yayınlanan yönetmeliğinde, çalışmaların disiplinlerarası bir biçimde yürütülmesi öngörülmektedir. Bu nedenle Merkez Kurulu, Ankara Üniversitesi'nin dört fakültesinin on iki bölümünden seçilen öğretim elemanlarından oluşmaktadır. Halen iş başında olan Yönetim Kurulu da üç fakülteden seçilen öğretim üyelerinyle oluşturulmuştur. Bu çok disiplinli tablonun Merkez'in bütün çalışmalarına yansıyacağı tahmin edilebilir. Bu çalışmalar çocuk kültürü kavramıyla sınırlı olmayıp, çocuğun yaşamının her alanına yayılmıştır. Merkez'de, belki de şimdiye kadar yapılan çocuk çalışmalarından farklı olarak, çocuğun yaşamı daha çok çocuğun gözüyle değerlendirilmektedir. Ülkemizde çocukların yaşam koşullarının pek de parlak olmadığı hepimizce bilinmektedir. Bu yaşam koşulları içinde çocuklarımız neler yaşıyor, dünyayı nasıl görüyor, haklarını ne kadar biliyor, okulu ve eğitimi nasıl algılıyor, oyunları nasıl, ne kadar oyuncağı var, kültürel etkinlikleri neler, çevreyle ve doğayla nasıl ilişki kuruyor?... İşte bu ve benzeri tüm soruların yanıtlarını araştırmak Merkez'in temel işlevi olmaktadır. Ayrıca, günümüzdeki bütün gelişmelerin köklerinin tarihte olduğu düşünülerek çocukluğun tarihi de Merkez'in araştırma konularından biridir. Merkez'de gerçekleştirilme ya da planlama aşamasında olan birçok proje mevcut. Projelerin tamamının 2000 yılına kadar sonuçlandırılması ve proje sonuçlarının, uygulamacıların, bilim çevrelerinin ve politikacıların dikkatine sunulması planlanıyor. Merkez bütün bu etkinlikleri tek bir amaca hizmet etmek için gerçekleştiriyor ki, o da çocukların mutluluğuna katkıda bulunmak.

Araştırma Merkezi'nin projeleri beş başlık altında toplanabilir. Birincisi, bilimsel toplantılar. Düzenlenen ilk bilimsel toplantı I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi'dir. İkincisi 1998'de Cumhuriyet'in 75. yılında yapılacak. 2000 yılında gerçekleştirilecek olan toplantı dünyada ve Türkiye'de çocuğun geleceğini tartışmaya açacak.

İkinci kategoride yayın çalışmaları bulunmakta. "Türkiye'de Çocukla İlgili Kurum ve Kuruluşlar Rehberi" projesi Devlet Planlama Teşkilatı tarafından onaylanıp, 1997 yılı içinde gerçekleştirilecek. Bu yayın ülkemizde çocukla ilgili bütün kurum ve kuruluşları tanıtacak; böylece aralarında ilişki kurulmasını, ortak etkinlikler gerçekleştirilmesini sağlayacak. "Türkiye Çocuk Kültürü Bibliyografyası" 1997 içinde projelendirilecek. Bunun için Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Kütüphanecilik Bölümü'yle işbirliği yapılması düşünülüyor. "Çocuk Kültürü Dergisi" Merkez'in yayın organı olarak çıkacak. İlk kitapta ise I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi'nin bildirileri toplanacak; bunun da 1998 yılı bitmeden gerçekleştirilmesi planlanıyor. "Psikolojide ve Eğitimde Oyun" konulu kitap da büyük ölçüde hazır durumda.

Üçüncü kategoriyi oluşturan araştırma projelerinin bir kısmı gerçekleşti. "Çocuk ve Okul", "Çocuk Oyunları", "Çocuk Hakları" araştırmalarının sonuçları kongrede bildiri olarak sunuldu. Oyun araştırmalarının sonuçları bu kongrede bildiri olarak sunuldu. Oyun araştırması 1997 yılı içinde de sürecek. "Çocukluğun Sözlü Tarihi" 1997 yılı içinde projelendirecek ve araştırma Tarih Vakfı ile birlikte yürütülecek. Çocukluğun tarihi araştırmalarının Merkez'in en önemli uğraş alanlarından biri olduğu daha önce vurgulanmıştı. Nitekim ülkemizde bu konuda ilk bilimsel toplantı ve yayın, Eğitim Bilimleri Fakültesi'nin bazı öğretim üyeleri ile Tarih Vakfı'nın ortak çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. "Kültürel Etkinlik Envanteri Projesi" özgün bir bilimsel araştırma projesidir ve bir araç geliştirmeyi amaçlamaktadır. "Çocukların AIDS Algısı Projesi" yaklaşık bir buçuk yılda gerçekleştirilmesi planlanan Türkiye çapında dev bir araştırma projesidir ve Avrupa Birliği tarafından finanse edilecektir.

Dördüncü sıradaki etkinlikler kategorisinde uluslararası ilişkiler, atölye çalışmaları, dizi konferanslar yer almaktadır. Araştırma Merkezi kurulurken ve kurulduktan sonra yapılan en önemli işlerden biri yurtdışında benzer çalışmalar yapan kuruluşları araştırmak ve onlarla ilişki kurmak oldu. Örneğin, "Stockholm Üniversitesi Çocuk Kültürü Merkezi" böyle keşfedildi. Washington'daki "Okul Öncesi Çocukların Eğitimi Ulusal Derneği" ile ilişki kuruldu; merkezi Amerika Birleşik Devletler'inde olan "Çocukların Oyun Hakkı Uluslararası Derneği" ile temas kurulmak üzere. Temmuz 1996'da Kopenhag'da yapılan "Çocuk Kültürü Forum"una da Merkez'den bir temsilci katıldı. Haziran 1997'de Norveç'te yapılacak "Kentlerde Çocuk" toplantısına oyun araştırması götürülecek. Atölye çalışması olarak 25-26 Eylül 1996'da Amerika'dan gelen Prof. Lizbeth Ann'la "Çocukluktan Ergenliğe Cinsel Gelişim" konulu bir eğitim programı gerçekleştirildi. Dizi konferanslara 1997 bahar aylarında başlanacak.

Beşinci kategoride kütüphane çalışmaları var. Merkez'de çocukla ilgili her türlü bilimsel yayının yer alacağı ve araştırmacıların yararına sunulacağı bir kütüphane kuruldu. Çocuk Arşivi'nde çocukla ilgili belgesel nitelikte yerli ve yabancı video kasetleri var. Ayrıca bir çocuk fotoğrafları arşivinin kurulması da planlanıyor.



zihinsel gelişmelerinin daha ileri olduğunu da belirtti. Sonuç olarak, eğitimcilere ve psikologlara bu konuda önemli roller düştüğünü, psikologların ve eğitimcilerin sosyoekonomik koşulları değiştiremeyeceklerini, ancak ara değişkenleri etkileyerek, olumsuz çevre koşullarında yetişen çocuklar için bu durumun bir yoksunluk olmaktan çıkarılabileceğini ileri sürdü. Bu araştırmanın sonuçları da oldukça etkileyiciydi. Çocuk yetiştirme tarzlarının olumsuzlukları giderildikçe özgüveni yüksek, sorunlarını çözebilen ve iç tutarlılığı olan bireyler yetiştirilebileceği düşünülüyor.

Çocuk yetiştirme işi, yalnıza aile ve okul eğitimiyle sınırlı değil. Toplum içinde çocuklara kültürlendirme hizmetleri de verilmeye çalışılıyor. Prof.Dr. İnci San'ın bildirisi de "Kültür Eğitbilimi ve Çocuk" üzerineydi. Kültür pedagogluğu gibi bir uzmanlık alanından söz eden Prof. San, bu kişileri şöyle tanımlıyordu: "Genel yaklaşımla çocukların kendi kültürleri ile onlara verilebilir kültür arasında bağ kuran ya da var olan boşlukları dolduran kişilere kültür pedagogu denir.". Prof. San'ın kültür pedagojisine ilişkin sıraladığı belli başlı üç nokta şöyleydi:

1. Günümüzde çocuk, ergen ve gençlerin özgür zaman etkinlikleri açısından, okullarla kurumlar ve diğer kültürel kuruluşlar arasında, yani kısacası örgün eğitimle yaygın eğitim arasında anlamlı bir bağın belki de bir eşgüdümün sağlanması gereklidir.

2. Eğitim-öğretimdeki kültürel etkinliklerin daha kişisel, programlı ve bilinçli olması gereklidir.

3. Medya kültürünün pedagojik olarak ele alınmasının gerekliliği vardır. Pedagojik olarak ele alınan medya kültürü aynı zamanda kuram, uygulama ve eleştiri olarak kendini göstermektedir. Edilgence gerçekleşen bir kültür tüketiminin aktif kültürel etkinliklere dönüşmesi bağlamında ele alınmaktadır.

Kültür konusuna geçince, akla ilk gelen konular edebiyat ve sanat. Prof.Dr. Sevda Şener de bu konuyla ilgili, "Türk Tiyatrosu Çocuk Yapıtlarında Çocuk İmgesi" onun bildiri konusuydu. 1940'lardan bu yana yazılmış olan 300 civarında çocuk oyununu incelemiş olan Prof. Şener'in bulgularına göre, çocuk imgeleri birkaç grup altında toplanabilir. İlki mutsuz, acı çeken, yoksul ve kimsesiz çocuklar. Adeta bir acıma estetiği oluşturulduğunu öne süren Prof. Şener, yapıtlarda bu grup çocukların genelde hor görülen, iftiraya, haksızlığa uğrayan ve okula gönderilmeyen çocuklar olduğunu ve sıklıkla kötü baba fikrine rastlandığını da belirtiyor. İkinci grupta ise, haylaz ve uslu çocuk imgeleri var. Yaramaz, söz dinlemeyen, ders çalışmayan ve okuldan kaçan çocuklar haylaz çocuk grubuna giriyor. Üçüncü bir tipleme de fedakâr çocuk üzerine. Bu çocuklar Kurtuluş Savaşı'nda yararlılık gösterip genellikle rol gereği ölen çocuklar. Prof. Şener yeni yazılan çocuk tiyatrosu yapıtlarındaki çocuk imgelerinin bir bölümünün canlı ve neşeli çocuklar olduğunu, bunların özgür olma, büyüklerin göremediklerini görme, barışı sevme, girişken olma ve sorunları çözebilme özelliklerine sahip olduklarını da vurguladı. Ancak genel eğilimin, çocuğa hep öğüt verme olduğunu, çocuğun kimliğini ve çocuk psikolojisini derinliğine araştıran, çocuk gerçeğine inen oyunların yok denecek kadar az olduğunu da belirtti. Bu oyunlar yazılırken, nasıl bir yöntem kullanıldığının ve bilimsel kaynaklardan ne ölçüde yararlanıldığının pek belirli olmadığını, büyüklere anlatılması gereken gerçeklerin neden çocuklara söylendiğinin pek açıklanamayacağını; aynı biçimde bilincine ancak erişkinlerin varabileceği toplumsal ideallerin, ideolojik tercihlerin çocuklara mal edilişinin nedeninin de bir tartışma konusu olması gerektiğini sözlerine ekledi. Sonuçta ise, çocuk oyunlarında yansıtılan çocuk imgelerinden yola çıkarak, çocukları olduğu gibi görmekten çok, onları olmaları gerektiğini düşündüğümüz gibi görmek ve göstermek istediğimizi de ifade etti.



Uzman Tülin Sağlam ise "Türk Çocuk Oyunlarında Ritüel Öğeler"i ele aldı. Ritüellerin hem eğlence hem de belirli sonuçları elde etmek amacıyla gerçekleştirildiğini belirten Tülin Sağlam, çocukların bu ritüellerde önemli bir rol aldığını; ritüellerin çocukların kendilerini, toplumu anlamayı ve kendilerine toplumda verilen yerde edilgen değil, etkin olmalarını sağladığını da sözlerine ekledi.

Kongre'de Prof.Dr. Ufuk Beyazova da "Türk Halk Hekimliğinde Çocukla İlgili İnanışlar" konulu bildirisinde, çocuk sağlığına ilişkin geleneksel yaklaşımları olumlu ve olumsuz yönleriyle değerlendirdi.

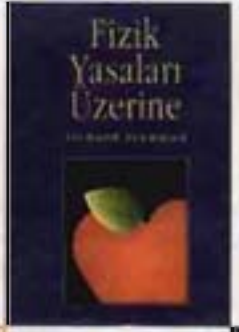
Kongre'nin değişik konulu bildirilerinden biri de Dr. Leyla Ö. Duru'nun "Bilgisayar Oyunları ve Cinsiyet Rolleri" üzerineydi. Araştırmasının sonuçları, bilgisayar oyunlarının kadınlara pek çekici gelmediği ve erkek modeli üzerinde geliştirilen oyunların sayıca daha fazla olduğu gibi bulguları ortaya koyuyordu.

Çocuk kültürüne yaklaşmada önemli bir adım olduğunu düşündüğümüz bu kongrenin gelecek yıllarda da bu hızını ve güdüsünü kaybetmeden sürmesini bekliyoruz. Böyle bir başlangıç yaptığı için de ÇOKAUM'u kutluyoruz.

Zuhal Ozer




Çakıl Taşlarından
Nahıl
Kulesine
II

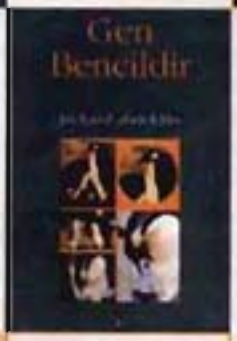

Fizik
Yasaları
Üzerine


Teknolojinin
Evrimi


Uzak Doğu'dan
Maya Ülkesine
Bir, İki, Üç...
IV

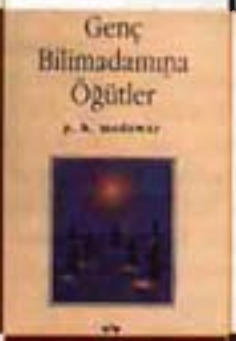

Bir
Gölgenin
Peşinde
I




Gen
Bencildir


Akdeniz
Kıyılarında
Hesap
III


Bilimin
Öncüleri


Genç
Bilimadamına
Öğütler


İkili
Sarmal


Bir
Matematikçinin
Savunması


Fizik
Yasaları
Üzerine


Hayatın
Kökleri




DÜNYA VE
UZAY


VÜCUDUNUZ
NASIL ÇALIŞIR?
ANDY NEWLEY - COLIN KING


DOĞAL GAZLAR
Doğuran Çıkan
Eğri Yıldız
Sorunlar




Ayak İzlerinin
Esrarı



Kitapların sayısı arttıkça

Karanlıkların sayısı azalıyo

popüler
bilim
kitapları

Bitki ve İnsan Sağlığına Yansımaları ile
Toprakta Çinko Eksikliği



Toprakta çinko (Zn) eksikliği dünyada yaygın olarak ortaya çıkan bir sorundur. Bu eksiklik, bitkisel üretimi sınırlamakta ve böylece ciddi boyutta ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu soruna ek olarak, bitkisel kökenli besinlerin tek yönlü bir şekilde fazlasıyla tüketilmesi sonucunda çinko eksikliği, hayvan ve insanlarda da görülmekte ve bu durum birçok sağlık sorununa yol açmaktadır. Topraklarında çinko eksikliği en yüksek oranda olan ülkelerden biri de Türkiye'dir. Türkiye'de çinko eksikliğinin neden olduğu sorunları gidermede en hızlı çözüm toprakların çinko ile gübrelenmesinin teşvik edilmesidir. Tarım ve Sağlık Bakanlıkları, topraklarımızda, bitkilerimizde, bitkisel kökenli besinlerimizde, hayvan ve insanlarımızda yaygın olarak görülen ve güncelliğini halen koruyan çinko eksikliği sorununu çözebilmek için çinko gübrelemesini teşvik edici önlemler almalıdır.

ÇINKO, bitki, hayvan ve insanların, çok düşük miktarlarda gereksinim duyduğu ve alınmasının kesin olarak gerekli olduğu bir mikroelementtir. Sağlıklı bir bitkinin yapraklarında, 1 kilogram kuru maddede en az 20 miligram çinko olmalıdır. Bu miktar 10 miligramın altına indiğinde, bitkinin büyümesinde, dolayısıyla veriminde büyük ölçüde düşmeler ortaya çıkar. Örneğin, çinko eksikliğinin ülkemizde çok yaygın olduğu Orta Anadolu Bölgesi'nde, buğdaylarda yapraktaki çinkonun 1 kilogramda 10 miligramın altında olması durumunda, verimde anormal düşmelerin ortaya çıktığı saptanmıştır.

Yetişkin ve sağlıklı bir insanın vücudunda toplam çinko miktarı 2 gram dolayında olup, günlük çinko gereksinimi ortalama 15-20 miligramdır. İnsanlarda çinko eksikliği sorunu, çinko bakımından çok fakir olan tahıl kökenli besin tüketimiinin süreklilik gösterdiği kırsal kesimlerde daha çarpıcı bir şekilde görülmektedir.

Türkiye topraklarında çinko eksikliği, hem bitkisel üretimde hem besin kalitesinde hem de hayvan ve insan sağlığında ciddi sorunları beraberinde getirmektedir. Ülkemizde çinko eksikliğine yönelik sorunları bütün yönleriyle ortaya koyma ve bu sorunlara tarımsal stratejilere dayalı çözümler üretmek amacıyla 1993 yılı Mart ayından beri bir proje yürütülmektedir. Bu proje, TÜBİTAK'ın koordinasyonunda, NATO-SFS (Science For Stability) programı tarafından finanse edilmekte ve Çukurova Üniversitesi ile Tarım Bakanlığı'na bağlı bazı araştırma kuruluşlarıyla (özellikle Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi, Eskişehir Gediz Kuşağı Tarımsal Araştırma Ensitüsü ve Şanlıurfa Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlükleriyle) ortak bir proje şeklinde yürütülmektedir.



Buğday yaprağında çinko eksikliği belirtileri

Bu yazıda, hem NATO-SFS projesinden elde edilen önemli sonuçlara yer verilecektir hem de çinko eksikliği sorununa ilişkin Türkiye'de ve dünyada yaşanan sorunlara ve öngörülen çözümlere genel hatlarıyla değinilecektir.

Türkiye'deki Durum

Gerçekte topraklar toplam çinko miktarı yönünden fakir olmayıp, bitkilerin yüzlerce yıllık gereksinimini karşılayacak kadar zengindir. Buradaki sorun, çinkonun, toprağın sahip olduğu birtakım kimyasal ve fiziksel özelliklerden dolayı bitki köklerince alınamamasıdır. Çinko toprakta bulunduğu halde, bitki kökleri tarafından alımının engellenmesi çoğunlukla şu durumlarda ortaya çıkar:

- Toprağın kireç içeriğinin ve pH değerinin (alkaliliğinin) yüksek olması. Bu tür topraklarda çinkonun çözünürlüğü ve bitkilerce alınabilirliği sınırlanmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda, toprak pH'sının 6'dan 7'ye yükseltilmesiyle bitkilerin topraktan çinko alımının 100 ile 150 kez bir azalma gösterdiği bulunmuştur.





Bitkilerde çinko eksikliği ortaya çıktığında yapraktan çinko gübrelemesinde, çok pahalı sentetik çinko şelatları yerine aynı derecede etkin ve daha ucuz olan $ZnSO_4$ kullanılabilir. Konya Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi'nde değişik buğday çeşitleri üzerinde çinko gübreleme denemeleri (sağda üstte) ve çinko miktarı 1 kilogram toprakta 0,10-0,15 miligram olduğunda, yapraktan gübreleme yapılan alanlar (sağda altta).

- Toprağın çinkoyu kuvvetlice bağlayarak tutma özelliğine sahip olan kil mineralleri bakımından zengin olması.
- Toprakta çinkonun kolaylıkla hareket etmesine ve çözünür formda kalmasına katkıda bulunan organik maddenin az olması. Türkiye toprakları genel olarak organik maddeler bakımından çok fakirdir.
- Çinkonun bitki köklerine taşınmasında ve dolayısıyla köklerce alımında belirleyici bir rol oynayan toprak neminin çok az olması veya yağışların kısıtlı olması. Ülkemizde Orta Anadolu Bölgesi bir üretim dönemi boyunca kuraklığı en fazla yaşayan topraklara sahiptir.
- Toprağın, çinkonun sulama suyu veya yağışlarla çok çabuk yıkanmasına neden olabilecek kadar kumlu olması.
- Toprağa her yıl yüksek dozlarda fosfor veya fosfor içerikli gübreler verilmesi. Yüksek dozlarda uygulanan fosfor, bitkilerin köklenme etkinliğini azaltarak bitkinin toprakla yeterince bağlantı kurmasını ve dolayısıyla bitkinin toprağın çinkosundan yararlanmasını sınırlar. Yüksek dozlardaki fosfor ayrıca, bitki köklerinde ortak yaşayan ve bitkilerin topraktan çinko alımında büyük bir rol oynayan mikoriza mantarının etkinliğinin azalmasına neden olmaktadır.

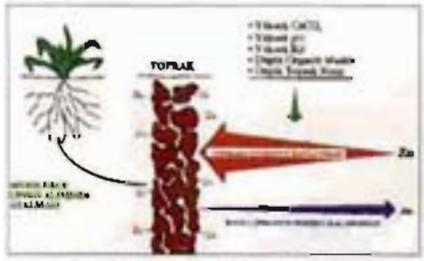
Bitkilerin topraktan çinko alımını engelleyen etmenler, başta Türkiye olmak üzere dünyada birçok ülkenin topraklarında varlığını ve etkinliğini sürdürmektedir. FAO tarafından desteklenen bir çalışmada, içinde Türkiye'nin de bulunduğu 25 ülkeden toplanan toprak örneklerinin yarısında bitkilerce alınabilir çinko miktarının çok düşük olduğu bulunmuştur. Toprakta çinko eksikliği sorunu, dünyada buğday üretim alanlarının büyük bir bölümünde ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de çinko eksikliği, kültür altındaki topraklarımızdaki mikroelement eksikliklerinden en yaygın olanıdır. Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından Dr. Fikret Eyüpoğlu başkanlığında yürütülen bir çalışmaya göre, tüm illerimizden toplanan 1511 toprak örneğinin % 49,8'inde bitkilerce alınabilir çinkonun, kritik olarak kabul edilen değerin (0,5 mg çinko/kg) altında olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, ülkemizde yaklaşık 14 milyon hektar tarım alanında çinko eksikliği bulunmaktadır. NATO-SFS projesi çerçevesinde yürütülen toprak analizlerine göre, Konya Havzası'nda ve Harran Ovası'nda toprağın % 80'inde bitkilerce alınabilir çinko miktarı optimum sınırın altında bulunmaktadır. Özellikle, Orta Anadolu Bölgesi'nin bazı kesimlerinde toprağın bitkilerce alınabilir çinko miktarı 1 kilogram toprakta 0,2 miligramın altına düşmektedir. Oysa, böyle yerlerde toprağın toplam çinko miktarı 1 kilogram toprakta 80 miligrama ulaşmaktadır. Topraklarımızın toplam çinko içerikleri yüksek olduğu halde, arzu edilmeyen birtakım fiziksel ve kimyasal özelliklerden dolayı, bitkiler çinkoyu gereksinim duydukları oranda alamamaktadır. Bu sorun, günümüzde en fazla Orta Anadolu Bölgesi'nde buğday üretim alanlarında yaşanmaktadır.

NATO-SFS projesi çerçevesinde Orta Anadolu Bölgesi'nde yürütülen çinko gübreleme denemeleri, bu bölgenin bazı kesimlerinde buğdayın çinkoya şiddetli bir gereksinimi olduğunu göstermiştir. Örneğin, Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi tarafından Konya Ovası'nda 1994-1995 üretim döneminde yürütülen çinko gübrelemesi denemelerinde, buğday verimi Konya-Çomaklı köyünde % 548, Araştırma Merkezi'nde % 110, Sarayönü'nde % 20 ve Cumra'da % 5 oranında artış göstermiştir. Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından enstitü sahasında yürütülen denemede ise buğday verimi % 31 oranında bir artış göstermiştir. DTPA (dietilentriaminpentaasetikasit) yöntemiyle ölçülen bitkilerce alınabilir çinko miktarı, 1 kilogram toprakta 0,2 miligramın altında olduğunda, buğday çinko gübrelemesine çok önemli bir karşılık vermekte ve verim en az % 30 dolayında bir artma göstermektedir. Elimizdeki sonuçlara göre, eğer bitkilerce alınabilir çinko miktarı 1 kilogram toprakta 0,4 miligram ve altındaysa, bu tür toprakların çinko ile gübrelenmesinde büyük yarar vardır. Çiftçiler, en yakın bir toprak analiz laboratuvarında toprağı çinko miktarı yönünden test ettirmeli ve yukarıda verilen oranlara göre, toprağın çinkoyla gübrelenmesine gerek olup olmadığını belirlemelidirler.

Çinko eksikliği altındaki bitkilerde önce boyuna büyümede önemli bir azalma ortaya çıkmakta ve bitki kısa boylu kalmaktadır. Ayrıca, çinko eksikliğinde buğday yapraklarında (daha çok orta yaşlı yapraklarda) gri ve açık kahve renkte lekesel zonlar (nekrotik yani ölü alanlar) oluşmaktadır.

Bitkilere çinkonun uygulanmasında topraktan, yapraktan ve tohumdan olmak üzere değişik yöntemler denenmiş



Topraktaki çinkonun bitkiler tarafından alımını sınırlayan etmenler

olup, bu uygulamalardan en ekonomik ve uzun süreli etkin olanının topraktan verilen çinko olduğu belirlenmiştir. Öte yandan toprağa uygulanan çinkonun olumlu etkisi birkaç yıl süreyle devam etmekte ve çinko ile gübrelemeye her yıl gerek olmamaktadır.

Çinko gübrelemesine gereksinim olduğunda, bir hektar alana $ZnSO_4$ formunda veya kompoze gübrelerle birlikte yaklaşık 5 kilogram dolayında saf çinko uygulanmalıdır.

Çinko Gübrelemesi

NATO-SFS projesinin başlatıldığı 1992-1993 dönemine kadar Orta Anadolu'da ne çiftçiler ne de tarımsal kuruluşlar tarafından buğdaya çinko gübrelemesi pek yapılmazdı. Tarla koşullarında buğdaya çinko vererek verimin çarpıcı bir şekilde arttığı ilk kez 1991-1992 döneminde Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü mühendislerinden Müfit Kalaycı tarafından gösterilmiştir. Ayrıca, bir merkezi Ankara'da bulunan Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi'nin (CIMMYT) uzmanlarının aynı dönemdeki tarla gözlemleri Orta Anadolu Bölgesi'nin genelinde çinko eksikliğinin gerçekten önemli bir sorun olduğu yönündeydi. Bu bulgular ve gözlemler, NATO projesinin hazırlanmasına neden olan önemli gerekçelerdendi.

Gözlemlerimize ve duyumlarımıza göre bugün Orta Anadolu Bölgesi'nde çinko gübrelemesi hızla yaygınlık kazanmaktadır. Bunu gören bazı gübre üreticileri ürettikleri azot, fosfor ve potasyum içerikli kompoze gübrelere çinko ilave ederek piyasaya sürmeye başlamışlardır. Edinilen bilgilere göre çinko içerikli bu yeni kompoze gübreler, piyasaya sürüldükleri ilk yılda yalnızca Orta Anadolu Bölgesi'nde buğdayda değil, aynı zamanda diğer bölgelerimizde de çeltik, tütün, patates, pamuk ve mısır gibi bitkilerin büyümelerinde ve verimlerinde çiftçiler tarafından büyük bir memnuniyetle karşılanan artışlara neden olmuştur.

Çinko gübrelemesiyle bitkisel verimde sağlanan artışların ülke ekonomisine katkısı oldukça yüksektir. Örneğin, yalnızca Orta Anadolu Bölgesi'nde 4,5 milyon hektarlık tahıl üretim alanının yalnızca % 25'lik bir bölümünde, çinko gübrelemesiyle yalnızca % 25'lik bir verim artışı olsa, gübre masrafları çıktıktan sonra elde edilecek ekonomik kazanç 150 milyon Amerikan doları dolayındadır. Bu rakama Orta Anadolu dışındaki bölgelerimizden de sağlanacak kazanımlar ilave edildiğinde çinko eksikliğinin neden olduğu ekonomik kayıpların önemi daha açık bir şekilde anlaşılacaktır. Yukarıda değinildiği gibi, toprağa uygulanan çinkonun olumlu etkisi birkaç yıl sürmektedir ve toprağın her yıl çinko ile gübrelenmesine gerek yoktur.

Çinko gübrelemesi ile bir yandan bu denli ekonomik kayıpların önüne geçilirken, hayvan ve insan sağlığı açısından da önemli kazanımlar sağlanacaktır. Çinko gübrelemesi ile bitkilerde çinko miktarı artacağından bitkisel kökenli besinler yoluyla hayvan ve insanların da çinko alımında iyileşmeler olacaktır. Nitekim NATO-SFS projesi çerçevesinde Orta Anadolu Bölgesi'nde yapılan çinko gübrelemesi denemelerinde buğdayda çinko miktarı, yapılan çinko gübrelemesiyle % 100'e varan oranlarda artmıştır.

Bitki sağlığı için gereksinilen çinko miktarı çok düşük olup, tercihen kilogram başına en az 15-20 miligram dolayında ya da üzerinde olmalıdır. Orta Anadolu'da yürüttüğümüz çalışmalarda, çiftçi tarlalarından toplanan 136 buğday yaprağı örneğindeki çinko analizlerine göre örneklerin yaklaşık % 80'inde çinko miktarının 1 kilogram maddede 10 miligram dolayında ve altında olduğu bulunmuştur. Orta Anadolu Bölgesi'nde hayvanların tükettiği yem bitkilerinde veya otlatıldığı alanlardaki mevcut bitkilerde çinko miktarının buğdaydaki gibi çok düşük olduğu güçlü bir olasılıktır. Avustralya'da yürütülen çalışmalara göre, koyun ve sığırlarda çinko eksikliği

İnsan Sağlığında Çinkonun Önemi

Ayten Arcasoy
Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi

Çinkonun bitkiler ve hayvanlar için temel bir element olduğu yüzyıl aşkın bir zamandan beri bilinmektedir. İnsan sağlığı açısından önemi ise, 1963 yılında ilk kez Prasad tarafından beslenmeye dayalı çinko eksikliğinin tanımlanmasından sonra anlaşılmıştır.

Çinko eksikliğinin en önemli belirtileri; gelişme ve cinsel olgunlaşmada gerilik, iştahsızlık, zihinsel durgunluk, tat duyusunda azalma, deri değişiklikleri, yara iyileşmesinin gecikmesi ve enfeksiyonlara karşı direncin azalmasıdır. Günlük çinko gereksinimi, yenidoğan ve ilk altı ayda 3 mg/gün, 1-10 yaş arasında 10 mg/gün, ergenlikte 15 mg/gün, hamile kadınlarda 20 mg/gün'dür. Hamileliği sırasında çinko eksikliği gösteren kadınların çocuklarında konjenital malformasyonlar (organlara ait bozukluklar gibi) uzun zamandan beri bilinmektedir. Çinko eksikliği, belirtilerin ağırlığı açısından üç gruba ayrılır.

1- Yaşamı tehdit eden ağır çinko eksikliği: Çinko emiliminin kalıtsal bozukluğudur.

2- Orta derecede çinko eksikliği: Beslenme bozukluklarında ve bazı hastalıklarda ikincil belirti olarak görülür.

3- Marjinal çinko eksikliği: Çinko eksikliğinin en sık görülen şeklidir. Marjinal çinko eksikliği için risk grupları; okulöncesi çocuklar, hamile kadınlar ve yaşlılardır.

Okulöncesi çocukların diyetinde birinci sırayı bitkisel kaynaklı besinler daha sonra süt ve süt ürünleri almakta, et ve et ürünleri ise en son sırada bulunmaktadır. Süt ve süt ürünlerinde görece olarak fazla miktarda bulunan kalsiyum ve fosfat çinkonun biyoyararlığını azaltmaktadır. Yaşlılarda diyete bağlı çinko eksikliği sıklıkla görülmektedir ve tahıl ağırlıklı beslenme nedeniyle çinko alımı azalmıştır. ABD'nde yapılan bir çalışmada sağlıklı yaşlılarda % 30 oranında marjinal çinko eksikliği saptanmış, tat duyusunda azalma, bağışıklık bozuklukları çinko tedavisinden sonra belirgin şekilde düzelmiştir. Ülkemizde görülen toprak yeme alışkanlığının neden olduğu çinko eksikliğinden söz etmek yerinde olacaktır. Canlılar için son derece önemli olan toprağın sanki bir besin maddesi gibi insanlar tarafından sürekli veya yaşamlarının bir döneminde yenmesi kansızlık yanında çinko eksikliğine neden olmaktadır. Toprak, demir ve çinkonun bağırsaklardan emilimini önlemektedir. Geophagia ismini verdiğimiz toprak yeme alışkanlığı Türkiye'de özellikle kırsal bölgelerde yaygındır. Çocuklarda 2-3 yaşlarında, kadınlarda ise hamilelik döneminde yüksek oranda görülmektedir. Bu çocuklarda gelişme geri kalmakta, dalak ve karaciğer büyümekte, cinsel gelişimde gerilik görülmektedir. Demir ve çinko tedavisinden sonra bütün bu belirtiler kaybolmaktadır. Son zamanlarda bazı ülkelerde çinko eksikliği bir halk sağlığı problemi olarak ele alınmaktadır. Çin'de yapılan kapsamlı bir çalışmaya göre Çinli çocukların % 30'unda çinko eksikliğine bağlı boy kısalığı saptanmıştır. Bu çocuklar, çinko ile tedavi edildikten sonra tedavi edilmeyen gruba göre anlamlı olarak uzamıştır. Türkiye'de marjinal çinko eksikliği gösteren okulöncesi çocuklarda yapılan bir çalışmada, çinko tedavisinden sonra çok olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada, Türkiye'de çinko eklenmesinin boy gelişimi üzerine etkisini incelemek amacıyla, düşük boy gelişimi gösteren 2-6 yaş grubundan 16 çocuğa çinko içeren şurup verilmiştir. Bu tedavi 12 ay sürmüş ve çinko tedavisi uygulanan çocukların boyları, kontrol grubu (çinko tedavisi uygulanmayan) çocukların boylarına göre anlamlı derecede uzama göstermiştir. Gelişmeleri geri kalan okulöncesi çocuklarda marjinal çinko eksikliği olabileceğini akılda tutmak gerekmektedir.

Sonuç olarak; çinko, insan sağlığı için büyük önem taşıyan bir elementtir, risk altındaki grupların (çocuklar, hamileler, yaşlılar) bu bakımdan dikkatle izlenmesi ve gerektiğinde çinko tedavisi yapılması gerekmektedir.

sorunu, tüketimde kullanılan yem bitkilerinde veya otlatılan alanlardaki bitkilerde çinko miktarı 1 kilogramda 20 miligramın altına düştüğünde ortaya çıkmaktadır. Çinko eksikliği hayvanlarda iştahsızlığa, ağırlıkça büyümede azalmalara, kıl ve yapağı dökülmelerine, vücut savunma sisteminde zayıflamalara ve deri yüzeyinde birtakım dejenerasyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çinko eksikliğinin çok şiddetli olması durumunda hayvan ölümleri görülebilir.



Çavdar, çinko eksikliğine en dayanıklı tahıl türüdür. Makarnalık buğday ise çinko eksikliğine en duyarlı bitkidir. Konya'da çinko eksikliğinin şiddetli olduğu bir alanda, soldan sağa makarnalık buğday, ekmeklik buğday ve çavdarın büyümesi. Sağda ise, buğdaylar arasında çavdar bitkisi.

İnsanda Çinko Eksikliği

Yetişkin bir insanın vücudundaki çinko miktarı yukarıda da değinildiği gibi 2 gram dolayındadır. Yaklaşık 70 yıllık bir yaşam süresi boyunca insan vücuduna besinlerle 400 gram dolayında çinko girişi olmaktadır. Vücut ağırlığı temel alındığında, çinkoya gereksinimin en fazla olduğu dönem çocukluk dönemidir. Hamilelik dönemlerinde ve çocuklarda büyümenin ilk 12-18 ayında vücudun çinkoya olan gereksinimi bir hayli yüksektir. Sosyo-ekonomik yapısı zayıf olan ülkelerde (veya ailelerde) çocuklarda görülen gelişme bozukluklarının, çocukların yetersiz düzeyde çinko ile beslenmelerine bağlanabileceği ileri sürülmüştür.

Tüketilen besinlerde hem çinko miktarının düşük olması hem de var olan çinkonun vücutta biyolojik olarak kullanılabilirliğinin sınırlı olması, insanlarda çinko eksikliğinin ortaya çıkışını hızlandırır. Bu durum, daha çok bitkisel (özellikle tahıl) kökenli beslenme durumlarında söz konusudur. Çinko eksikliği insanlarda, tıpkı bitkilerde olduğu gibi, boyca büyümede ve ağırlık kazancında önemli düşüşlere yol açar. Ayrıca çinko eksikliği, zekâ gelişiminde ve cinsel organların oluşumunda yetersizliklere, merkezi sinir sisteminde anormal oluşumların ortaya çıkmasına, saç dökülmesine, vücut savunma sisteminin zayıflamasına ve birtakım deri hastalıklarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çinkonun ayrıca üremede de önemli rolü olduğu belirtilmiştir. Örneğin, erkeklerde iktidarsızlıkta, kadınlarda cinsel rahatsızlıklarda, cinsel organların yetersiz büyüme göstermesinde ve kısırlığın ortaya çıkmasında çinko eksikliğinin rolü olduğu ileri sürülmektedir. İnsanda çinkonun en zengin olarak bulunduğu yer sperm olup, bir boşalma sırasında yaklaşık 1 miligram dolayında çinkonun vücuttan ayrıldığı bildirilmiştir.

Günümüzde 6 milyarın üzerinde olan dünya nüfusunun yaklaşık % 40'ında başta demir ve çinko olmak üzere mikroelement eksikliği olduğu belirtilmiştir. Yukarıda vurgulandığı gibi insanlarda çinko eksikliği, sosyo-ekonomik koşulların kötü ve tahıl kökenli besin tüketiminin yoğun olduğu ülkelerde daha yaygındır. Dünyada besin tüketiminde buğday, çeltik (pirinç) ve mısır gibi tahılların payı % 54 olup, bu oranın gelişmekte olan ülkelerde % 90'lara ulaştığı tahmin edilmektedir.

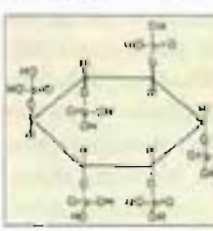
Türkiye'de toprak ve bitkilerde çinko eksikliğinin yaygınlığına paralel olarak başta çocuklarda olmak üzere, insanlarda da bu problem yaygınlık göstermektedir. Türkiye'de insanlarda çinko eksikliğinin önemi ve bunun beraberinde getirdiği sağlık sorunları, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ayhan Ö. Çavdar ve arkadaşları tarafından 1960'lı yıllardan başlayarak hem ulusal hem de uluslararası bilimsel dergilerde sıkça işlenmiş bir konu olmuştur. Halen yürütülmekte olan NATO-SFS projesi çerçevesinde Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Turgay İspir (şimdi İstanbul Üniversitesi'nde), Prof. Dr. Yurdanur Kılınç ve çalışma arkadaşları tarafından Güneydoğu Anadolu ve Orta Anadolu Bölgeleri'nde ilkokul öğrencileri üzerinde yürütülen yoğun saç ve kan analizleri, anılan bölgelerde çocuklarda çinko eksikliğinin gerçekten büyük boyutlarda olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Bu çalışmalar sırasında yapılan anketler, sosyo-ekonomik durumu zayıf olan ve bitkisel kökenli besin tüketimi yüksek olan ailelerin çocuklarında çinko eksikliğinin daha fazla görüldüğünü ortaya koymuştur.

Çinko İçeren Besinler

Başta tahıllar olmak üzere, ağırlıklı olarak bitkisel kökenli besinlerle beslenmek çinko alımını olumsuz yönde etkilemektedir. Tahıllar, hem çinko yönünden fakirdir hem de içerdikleri çinkonun insan ve hayvan vücudunda biyolojik anlamda kullanılabilirliğini engelleyen maddelerce zengindir. Bu maddelerin başında fitin asidi, lignin, selüloz ve hemiselüloz gelmektedir.

Tahıl kökenli besinler ayrıca, vücutta çinkonun biyolojik yarayışlılığını artıran sitrik asit, askorbik asit, elma asidi, kükürt içeren amino asitler ve uzun zincirli yağ asitlerince fakirdir. Bu tür besin kaynakları, çinkonun dışında, insan sağlığında yine çok önemli olan demir, kalsiyum ve magnezyum gibi katyonların da biyolojik yarayışlılığını sınırlamaktadır.

Fitin asidi, insan ve hayvanlarda çinko eksikliğinin ortaya çıkışını hızlandıran bir bileşik olarak bilinmektedir. Fitin asidinin çinkoyu bağlama afinitesi çok yüksektir. Tüketilen besinlerde çinko bulunsa da, eğer besin fitin asidince zenginse, vücudun çinkodan yararlanması önemli ölçüde kısıtlanmaktadır. Yaygın bir kanıya göre, diyette fitin asidi/çinko oranı (mol bazında) 25-30 üzerinde ise, çinkonun biyolojik olarak kullanılabilirliği çok düşüktür. Fitin asidi/çinko oranı yüksek olan diyetlerle beslenen hayvan ve insanlarda çinko eksikliği belirtilerinin çok çabuk ortaya çıktığı saptanmıştır. NATO-SFS projesi



İnsan ve hayvanlarda çinko eksikliği sorununun ortaya çıkmasında rol oynayan ve tahıl kökenli besinlerde çok miktarda bulunan fitin asidi

çerçevesinde yapılan analizlere göre, Türkiye'deki buğdaylarda fitin asidinin çinkoya oranı aşırı derecede yüksekür. Bu oran, Güneydoğu Anadolu ve Çukurova Bölgesi'nde 50-60 dolaylarındadır. Orta Anadolu'da çinko eksikliğinin fazla olduğu alanlarda yetiştirilen buğdaylarda ise oran 120'ye kadar çıkmaktadır. Oranların bu denli yüksek olması, Türkiye'de insanlarda (özellikle kırsal kesimlerde) çinko eksikliğinin gerçekten çok yaygın olduğunun ayrı bir işaretidir.

Yüksek olan fitin asidi/çinko oranlarını kısa vadede aşağı çekmenin en hızlı yöntemi bitkilerin çinko ile gübrelenmesidir. Orta Anadolu'da yürüttüğümüz denemelerden elde edilen sonuçlara göre, danede fitin asidi/çinko oranı, çinko gübrelemesiyle 100-120'den 50'nin altına kadar düşmektedir.

Tahıl ürünlerinin tersine çinko yönünden en zengin besin kaynakları deniz ürünleri ve sığır etidir.

Bazı besinlerin içerdiği çinko miktarı

	mg Zn/100 g
Ringa balığı	>100
İstiridye	>100
Karides	5-15
Sığır eti	4-6
Peynir	3-4
Çavdar danesi	3
Ceviz/Fındık/Badem	3
Yumurta	2
Çavdar Ekmeği	1,3
Buğday Ekmeği	1,0
Çeltik (pirinç)	0,4
Patates	0,3

Çinko Eksikliğine Dayanıklı Bitki Genotipleri

İnsanlarda ve topraklarda yaygın olan çinko eksikliğine karşı alınabilecek önlemler olarak a) toprağın çinko ile gübrelenmesi, b) tüketilen besinlere (örneğin ekmeğe) dışardan çinko ilave edilmesi ve c) doğrudan çinko tabletlerinin kullanılması sayılabilir. Ancak, bu yöntemlerin her biri kendine özgü önemli ekonomik maliyetler getirmekte, işgücüne ve enerjiye gereksinim doğurmakta ve en önemlisi her yıl veya belli dönemlerde sürekli bir şekilde uygulanma/yinelenme gereksinimi doğmaktadır. Örneğin, Hindistan'da kansızlık çeken hamile kadınlarda yaygın olarak görülen demir (Fe) eksikliği sorununun giderilmesi için, bir demir eklenmesi programının uygulanması durumunda, yılda yaklaşık 40 milyon Amerikan dolarına gereksinim olabileceği belirtilmiştir.



Çinko eksikliği altında fitosiderofor sentezleme ve toprağa salgılama kapasitesi çok düşük olan bir makarnalık buğday (solda) ve çok yüksek olan bir ekmeklik buğday (sağda)

Çinko eksikliği sorununun çözümü yönünde, yukarıda sözü geçen yaklaşımlara alternatif olarak daha doğal, daha pratik ve daha ucuz olan yaklaşım şekli, toprakta gerçekte bolca bulunan ama bitkilerce kolaylıkla alınamayan çinkoyu, geliştirdiği birtakım adaptasyon mekanizmalarıyla topraktan kolaylıkla alabilen yeni bitki genotiplerinin ıslah edilmesidir. NATO-SFS projesinin temel hedeflerinden biri de budur.

Aslında toplam çinko miktarı yönünden zengin olan topraklarımızda, bu çinkonun büyük bir bölümü bitki köklerince alınması zor olan kimyasal yapılarda bulunmaktadır. Çinko eksikliğine dayanıklılığı, yüksek olan bitki genotipleri geliştirdikleri birtakım mekanizmalarla bu tür çinko kaynaklarından kolaylıkla yararlanabilmekte ve topraktan alıp bünyesinde biriktirebilmektedir.

Bugüne değin, NATO-SFS projesi çerçevesinde 600'ün üzerinde buğday çeşidi/hattı test edilmiştir. Bu çeşitler arasından çinko eksikliğine dayanıklılık yönünden büyük farklılıklar çıkmıştır. Öncelikle, makarnalık grubu buğday çeşitlerinin ekmeklik grubu buğday çeşitlerine göre çinko eksikliğine karşı çok daha fazla duyarlı olduğunu belirtmek gerekir. Çinko eksikliği koşullarında makarnalık buğdayların büyümesi ve verim oluşturma kapasitesi çok önemli bir düşüş göstermektedir. Onun içindir ki, çinko eksikliğinin şiddetli olduğu koşullarda ya makarnalık buğday ekilmemeli ve bunun yerine çinko eksikliğine dayanıklı bir ekmeklik buğday ekilmeli ya da makarnalık buğday ekimi zorunlu ise, o zaman toprağın çinko ile gübrelenmesi gerekmektedir.

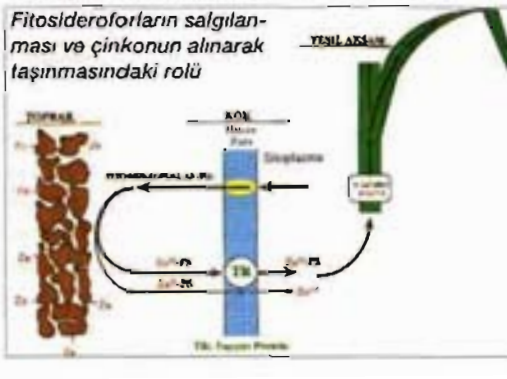
Bitkiler Çinko Eksikliği Sorununu Nasıl Çözüyor?

Çinko eksikliğine dayanıklılıkta ekmeklik buğday çeşitleri/hatları arasında çarpıcı farklılıklar görülmektedir. Bitkilerce alınabilir çinkonun yetersiz olduğu toprak koşullarında bazı buğday çeşitlerinin çok duyarlı olması ve büyümesinin sınırlanması, bazılarının ise dayanıklılık göstermesi ve dışardan çinko gübresine gerek duymadan sağlıklı bir büyüme sürecinde olması, bitkinin morfolojik ve fizyolojik bitkisel etmenlere bağlıdır. Aşağıda verilen bu etmenler, bitkilerin çinko eksikliğine süper bir dayanıklılık göstermesinde karar verici bir rol oynamaktadır.

- Bitki, çinko eksikliği çekerken, daha yoğun bir kök sistemi oluşturarak, toprakla daha fazla bağlantı kurmak ve dolayısıyla toprağın çinkosundan daha fazla yararlanmak yoluna gitmektedir.
- Çinko eksikliği baş gösterince bitki, köklerden toprağa (rizosfere) artan oranlarda asidik karakterde organik bileşikler ve hidrojen iyonları salgılamaktadır. Bu tür kök salgıları sonucu, toprağın pH'sı düşmekte, yani asitliği artmaktadır. Sonuçta, bitki köklerince düşük pH'larda çok kolay olan çinkonun alımı artmaktadır.
- Bitki, çinko eksikliğinden kurtulmak için toprağa fitosideroforlar (phytosiderophore) bir başka tanımlamaya göre, "phytometallophore" (bitkiye metal taşıyıcı) adı verilen şelatlar (metalleri bağlayarak çözünürlüklerini artıran organik bileşikler) salgılamaktadır. Mucineik asit, deoksi-mucineik asit gibi değişik bileşimleri olan fitosideroforlar, bitkinin normal koşullarda kolaylıkla alamadığı çinkoyu, rahatlıkla almasını sağlayan organik bileşiklerdir.

Fitosideroforlar, eğer bitki çinko eksikliğinin etkisi altındaysa köklerden

Fitosideroforların salgılanması ve çinkonun alınarak taşınmasındaki rolü



toprağa salgılanmaktadır. Çinko sorunu yoksa, bitki toprağa fitosiderofor salgılamamaktadır. İlginçtir ki, fitosideroforlar yalnızca güneş doğduktan 2-3 saat sonra toprağa salgılanır ve bu salgılanma işi öğleye kadar devam eder ve ertesi sabah yeniden salgılanana kadar durur. Fitosideroforlar yalnızca buğday, arpa, çavdar gibi buğdaygil grubu bitkiler tarafından salgılanabilmektedir. Bu bileşikler, toprağa salgılandığında toprakta bağlanmış, oksitlenmiş veya yüksek derecede hidroksitlenmiş durumdaki çinkoyu şelatlayarak, onun çözünürlüğünü ve hareketliliğini artırmakta ve bitkinin alımına sunmaktadır. Fitosideroforlar, bitki köklerinin çinko alımını kolaylaştırdığı gibi, bitki içindeki çinko taşınımını da, örneğin kökten yaprakları veya yapraklardan çinko gereksiniminin yüksek olduğu böyüme noktalarına taşınmasını da kolaylaştırmaktadır. Fitosideroforların bu etkinlikleri her genotipte görülememektedir. Bu mekanizmaların yalnızca çinko eksikliğine dayanıklılığı yüksek olan genotiplerde etkin olarak çalıştığına inanılmaktadır.

Fitosideroforlar, bitkiler demir eksikliği çektiğinde de kökten toprağa salgılanmakta ve bitkinin demir eksikliği sorununu çözmektedir. Çok iyi bir demir ve çinko şelatı olan fitosideroforlar, bitkinin beslenmesinde, ticari amaçla satılan demir ve çinko şelatlarından (örneğin Zn-EDTA veya Fe-EDDHA'dan) yüzlerce kez daha etkindir. Çiftçiler tarafından bitkilerde demir eksikliği (Fe klorozu) sorununu gidermek için kullanılan ve çok pahalı olan Fe-EDDHA şelatına göre, örneğin mucinek asit (MA) fitosideroforu en az 1000 kez daha düşük miktarlarda bile bitkiye uygulandığında, bitkinin demir eksikliğinin yarattığı sorunlardan kurtulması ve sağlıklı bir büyüme sürecine girmesi daha hızlı olmaktadır.

Halen sürmekte olan araştırmalarımıza göre, çinko eksikliğine dayanıklılığı yüksek olan buğday genotipleri, kökten toprağa yüksek miktarlarda fitosiderofor salgılamakta ve topraktan da yüksek miktarlarda çinko alımı yapmaktadır. Çinko eksikliğine duyarlılığı oldukça fazla olan makarnalık buğdayların ise fitosiderofor sentezleme ve toprağa salgılama kapasitesi çok düşüktür.



Sorgum bitkisine su kültüründe farklı demir kaynakları (Fe-Desferal, Fe-EDDHA ve Fe-MA) verildiğinde bitkilerin büyümesi


Buğday çeşitlerinin çinko eksikliğine dayanıklılığında rol alan fizyolojik mekanizmaların araştırıldığı tamamen bilgisayar kontrollü bitki yetiştirme odaları



Çinko Eksikliğine Dayanıklılığı Belirleyen Genler

Tahıl türleri içerisinde çinko eksikliğine dayanıklılığı en yüksek olan tahıl çavdardır. Çavdar çinko eksikliğinde toprağa yüksek miktarlarda fitosiderofor salgıladığı gibi, diğer tahıllara göre topraktan çok yüksek oranlarda da çinko alım kapasitesine sahiptir. Radyoaktif çinko ile yürüttüğümüz çinko alım denemelerinde çavdarın ortamdan hem çok yüksek miktarda çinko aldığı hem de almış olduğu çinkoyu kökten yapraklara çok hızlı bir şekilde taşıdığı görülmüştür.

Çavdardan sonra çinko eksikliğine dayanıklılığı en yüksek olan tahıl türü tritikaledir. Çinko eksikliğine dayanıklılıkta çavdar ve tritikaleyi arpa, ekmeklik buğday, yulaf ve makarnalık buğday izlemektedir. Bir çavdar-buğday melezi olması nedeniyle tritikalenin çinko eksikliğine karşı gösterdiği yüksek dayanıklılık özelliğini ve bu özelliği belirleyen genleri çavdardan aldığı söylenebilir.

Çukurova Üniversitesi'nde tamamen bilgisayar kontrollü modern bitki yetiştirme odalarında ve seralarda buğdayın değişik hatlarıyla denemeler yürütülerek hangi kromozomların çinko eksikliğine dayanıklılıkta belirleyici olduğu sorusuna yanıt aranmıştır. İki yıldır sürdürülen bu çalışmalarda, çinko eksikliğine dayanıklılığı son derece yüksek olan yeni buğday hatları/çeşitleri bulunmuştur.

Ayrıca, çinko eksikliğine karşı dayanıklılığın belirleyicisi olan genlerin hangi kromozomlar tarafından taşındığı da belirlenmiştir. Bu hatlarla ilgili denemeler ve moleküler düzeydeki fizyolojik testler İngiltere, Bulgaristan, Meksika ve Amerika'daki bazı bitki ıslahı ve genetiği araştırma kuruluşlarıyla ortaklaşa sürdürülmektedir. Bu tür genetik araştırmalar halen yürütülmekte olan proje çalışmalarının odak noktasını oluşturmaktadır.

Bu yazının hazırlanmasında katkıları olan NATO-SFS projesine GAP ve Orta Anadolu Bölgeleri'ndeki kuruluşlara teşekkürlerimizi, Erdemler Gıda Kağıt Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden Mete Kalaycı ve Konya Bölgesi Buğday Müdürlüğü'nden Kadir Hakkıbaş'a, Dr. Ahmet Yılmaz ve Dr. Hasan Ekiz'e, CIMMYT Türkiye temsilcisi Dr. Hans Braun'a teşekkür ederiz.

İsmail Çakmak
Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Kaynaklar

Rengel, Z. "Enrichment of food staples through plant breeding: A new strategy for fighting micronutrient malnutrition", *Nutrition Rev.*, 1996.

Çakmak, I., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekiz, H., Torun, B., Erenoğlu, B. and Braun, H.J., "Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in Central Anatolia", *Plant and Soil*, 1996.

Çakmak, I., Torun, B., Erenoğlu, B., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Ekiz, H., ve Braun, Hans J., "Türkiye'de toprak ve bitkilerde çinko eksikliği ve bitkilerin çinko eksikliğine dayanıklılık mekanizmaları", *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 1996.

Çakmak, A.O., Aksoy, A., Can, K., Babaoğlu, S. and Gündoğdu, K., "Geophagia in Turkey: Iron ad zinc deficiency, iron and zinc absorption studies and response to treatment with zinc in geophagia cases", *Zinc Deficiency in Human Subjects*, Alan R. Liss, New York, 1989.

Graham, R.D. and Welch, R.M., "Breeding for staple-food crops with high micronutrient density", *Working Papers on Agricultural Strategies for Micronutrients*, No. 3, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., 1996.

Graham, J., Odenz, M., *Zinkmangel. Kiwa Heyn Körper an gesunder Ernährung fehlt*, Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart, 1988.

Tannous, T. and Goldsworthy, R.L., "Zinc nutrition and pregnancy outcome", *Nutrition Rev.*, 1996.

Ericsson tutkusu



...liderliğin garantisine, gücüne ve üstün kalitesine sahip

Türkiye Yetkili Distribütörleri: **GENPA** Tel 0212 287 17 17 • K.V.K. Tel 0216 410 85 00



...lmaktır.

ERICSSON

Kalitesini Kanıtlamış Ar-Ge Öncüsü

BriSA



Perde aydınlanıyor, ekranda güvenlik, çalışana saygı, müşteri mutluluğu, uyum ve yayılma gibi kavramların eşliğinde bir orkestra beliriyor. BriSA'nın bir orkestranın uyumu içinde çalıştığını gösteren bu kısa film, 1996 Avrupa Kalite Ödülü'nü kazanan şirketin başarısının bir göstergesi.

İZMİT'ten 7 km uzaklıkta bulunan BriSA her ne kadar 1988 yılında kurulmuş olsa da, şirketin lastik üretimi daha eskiye dayanır. Sabancı grubu 1974 yılında lastik üretme kararı alarak, Amerika'daki BF Goodrich şirketiyle teknik bir anlaşma yapar ve şu anda BriSA'nın bulunduğu bölgede bir fabrika kurulur. 1977 yılı sonlarında üretime geçen bu fabrika günde 3,5-4 bin lastikle üretime başlar. Daha sonra gelişen koşullar ışığında üretim, pazar ve teknoloji ölçeklerinin bir ortaklık şeklinde ele alınması için 1988 yılında Bridgestone şirketiyle bir ortak girişim (joint-venture) kurularak BriSA şirketi oluşturulur. 1988 öncesi günlük 9-10 bin lastik üretimi yapan şirket, bu yeni ortaklıkla üretimi artırmak amacıyla fabrikasını genişletir. BriSA'nın şu sıradaki üretimi 15-16 bin lastiktir. 1300 elemanın çalıştığı şirket 206 bin m² üzerine kuruludur. Bu, dünya üzerinde, bir çatı altında bulunan en büyük lastik fabrikası. Üretiminin %70'i radyal lastik olan şirket, iç lastikten yol dışı lastiğe kadar her türlü üretimde bulunuyor.

İnsanoğlunun ilerlemesinde en önemli buluşlardan biri olarak kabul edilen tekerlek üretimi, taş tekerlekten bu yana bir hayli yol katetmiş durumda. Üretiminin büyük bir kısmını oluşturan radyal lastikler, kauçuk, kord ve çeşitli kimyasal maddelerin bileşimi sonucu ortaya çıkar. Lastiğin çeşitli kesimlerinde ya da farklı lastiklerin yapımında farklı hammaddeler farklı oranda karıştırılarak kullanılır. Temel olarak önce doğal, sentetik ya da her iki tür kauçuk Banbury adlı özel karıştırıcılara atılarak yumuşatılır. Daha sonra karbon siyahı ve çeşitli renklendiriciler eklenerek karıştırma işlemi sürdürülür. Üçüncü evrede karışıma, yumuşatıcı görevini gören proses yağlar eklenerek karıştırma tamamlanır ve bu işlemlerin sonucunda 'ana karışım' ortaya çıkar. 2-3,5 dakika süren bu karıştırma 150-160°C sıcaklıkta yapılır. Daha sonra ikinci bir işlemle pişmeyi sağlayacak renklendiriciler eklenir. Bu işlemler 100-120°C sıcaklıkta 1,5-2 dakikada yapılır. Lastiğin içinde onun iskeletini oluşturan; yüke, darbelere ve lastik çevresinde oluşan kuvvetlere dayanımını sağlayan "kord"lar bulunur. Naylon, rayon ve polyester gibi organik elyafların yanında çelik ve fiberglas gibi inorganik elyaftan oluşan kordlar lastiğin gövdesinde kullanılmak üzere kallenderleme işleminden geçerek yukarıda anlatılan, benzer karışımlarla kaplanır. Bu lastik karışımıyla kaplanan kord bezleri ve çelik kordlar, çapraz kesici sistemlerinde kullanılacakları boyutlara göre kesilerek, lastik üretim makinesine girer. Lastik kabaca sırt, yanak ve topuk bölgesi olarak üçe ayrılabilir. Topuk, araç jantına oturan bölgedir ve jantla olan bütünleşmeyi sağlayarak, araçtan lastiğe, lastikten yola geçecek olan kuvvetlerde ana görevi üstlenir. Yanak bölgesi lastiğin üstlendiği konforu yerine getirir. Sırt bölgesi ise, lastiğin yere temas edip tutunduğu bölgedir. Lastiğin bu farklı kesimleri için bir lastik içinde 15-20 farklı lastik hamuru bulunur, bu hamurlar birbirinden farklı 30 dolayında hammaddeden oluşur. BriSA'da üretilen 450 tip lastik, 110 farklı hamur, 160 değişik hammadde, 50'nin üzerinde farklı lastik iskeleti oluşturan çelik kord tiplerinden oluşuyor. Lastik üretim makinesine giren lastik hamurları, kord bezleri ve çelik kordlar burada lastik içinde alacakları yerlere göre birleştirilir, buna karkas işlemi denir. Bunun sonunda ortaya çıkan lastik 'ham lastik' adını alır. Bu aşamadan sonra vulkanizasyon işlemi için pişirme preslerine giren lastiğe, şekillendirme ve pişirme basınçları ile birlikte 150°C sıcaklık uygulanır. Pişirme işlemi tamamlandıktan sonra tarama işlemiyle varsa faz-

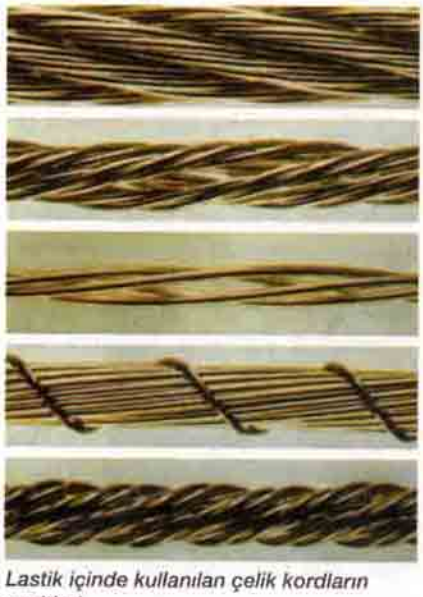




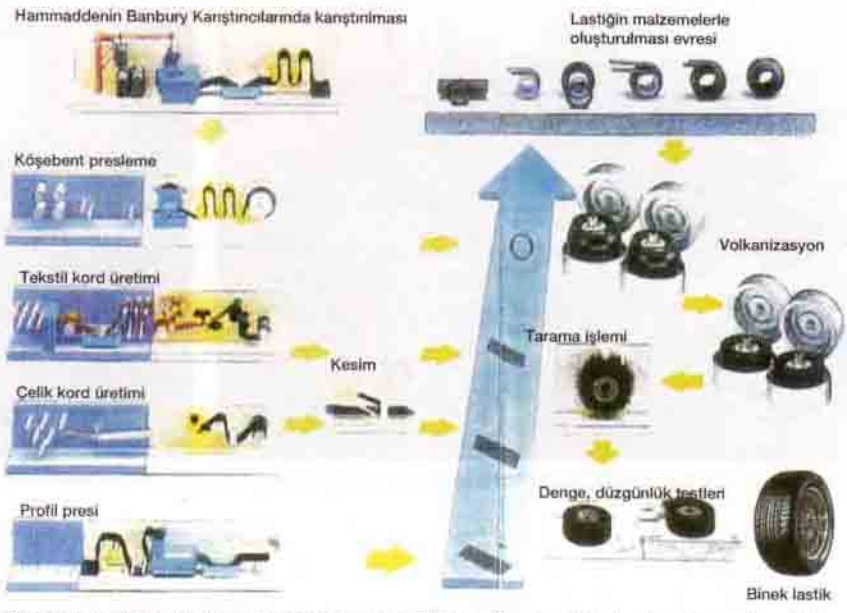
Lastik üretiminde kullanılan organik elyaftan üretilmiş kord bezleri ve bir lastiğin iç kesiti görülüyor.

lalıklar atılır. Bu işlem sonunda 'son karışım' elde edilir. Daha sonra denge ve düzgünlük testleri yapılarak, güç değişkenleri ölçülür. Üretimin bu süreci içerisinde Kalite Kontrol Grubu çalışmalarıyla çeşitli tahribatlı fiziksel ve kimyasal testler gerçekleştirilir. X-ışınımı ve holografi gibi testler de tahribatsız olarak uygulanır. Çeşitli amaçlara dönük testlerin sayısı 550'dir. Asıl test ortamının yol olduğunu düşünen şirket, Türkiye genelinde 240 çeşit araç üzerinde dayanıklılık testi yapıyor. Bu araçlar üzerindeki lastikler ve veriler sürekli kontrol ediliyor. 1995 yılında kontroller için uzmanlar 100 bin km yapmış; bu, dünya etrafında 2,5 tura eşit.

BriSA, kalitenin, kontrol edilerek değil, tüm birimlere yayılarak elde edileceği düşüncesinde. Bunun için de şirket, 1990 yılında kendisini bugünkü başarılarına götürecek Toplam Kalite Yönetimi'ni benimsiyor. Bu yöntem tüm birimlerin birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunması ve yürütülen çalışmalarda destekleyici ve yardımcı olma düşüncesini içeriyor. Bu aşamada çalışanın mutluluğu, müşteri memnuniyeti, pazar payının arttırımı, rekabetçi maliyet gibi kritik değişkenler belirlenerek, global bir misyon ve vizyon hazırlanıyor. Bu düşünce doğrultusunda şirketin politika ve stratejilerinde müşterinin tam mutluluğu odağa alınarak, şirketin tüm birimlerine yayılan iş mükemmelliği aranıyor. Bunun için her yıl değişen sloganlarla, tüm çalışanlar bu ortak hedef doğrultusunda çalışmalarını sürdürerek kısa bir süre içinde bu yeni yönetim anlayışının sonuçlarını alıyorlar. Şirket üretkenliğini artırırken, enerji tüketimi azalıyor, iş mükemmelliği için gösterilen çabalar sonucu müşteri şikayetleri %40 oranında düşürülerek, hurda atımında yarı yarıya bir azalma elde ediliyor. Bütün bu olumlu sonuçlar, benimsenen yeni yönetim anlayışında, belirlenen politika ve stratejilirin tüm birimlerde sağlanmasında ve kalite geliştirme olgusunun yanında, teknoloji geliştirilmesi ve tasarımını da Toplam Kalite Yönetimi anlayışında ele alarak, Ar-Ge grubuna verilen önemden kaynaklanıyor.



Lastik içinde kullanılan çelik kordların çeşitleri.



Bir binek lastiğin fabrikasyon aşamaları görülüyor. Hammaddeden lastiğe kadar giden parkur bir hayli zor.

BriSA 1988 yılında kurulduğunda çalışmalarını hızlandırarak aynı yılın Eylül ayında yeni Ar-Ge kompleksini açıyor. Ar-GeSA adını alan bu grup ayrı bir şirket değil, BriSA'nın araştırma-geliştirme merkezidir. Ar-Ge grubu, ülkenin doğal kaynaklarını en verimli şekilde kullanarak, kaliteyi sürekli olarak iyileştirip üretim artışı sağlamak ve dünya ile rekabet edebilmek için uygun teknolojiyi üretmek ve sanayileşmeyi sağlamak amaçlarıyla kuruluyor. Araştırma grubunun kuruluş tarihi aslında daha eskilere dayanıyor. 1988 yılında şirket BriSA adını almadan önce 1984 yılında bir Ar-Ge ünitesi oluşturulmuş. O yıllarda 4 kişiden oluşan araştırma grubu, bugün gelişen koşullar altında 76 kişiden oluşuyor. BriSA'nın Ar-Ge merkezi 8 bin m^2'lik bir alan üzerine kurulu 5 bin m^2 kapalı alana sahip büyük bir araştırma merkezi. Merkezin bilgisayarlarla donatılmış 20'den fazla değişik disiplinde laboratuvarı var.

Ar-Ge bölümünde tasarım ve ürün değerlendirme grupları bulunuyor. Tasarım çalışmaları, pazarlama grubunun istediği ürün özellikleri ve çeşidine göre, üretim grubuyla yapılan ortak çalışmalarla yapılıyor. Geliştirilecek yeni lastik üzerinde, rakip firmalar dikkate alınarak, müşteri ve otomobil üreticilerinin talepleri doğrultusunda çalışmalar başlıyor. Bu düşünceler doğrultusunda Ar-Ge grubu geliştirilecek ürün üzerindeki fizibilite çalışmalarının teknik kısmıyla ilgilenerek mevcut malzeme, makine, donanım, ekipman ve konstrüksiyon tasarımıyla, pazarlamanın talep ettiği ürünü kağıt üzerinde tasarlıyor. Ürün geliştirilme tasarımı, malzeme ve konstrüksiyon aşamasında yapılır. Bu süreçte geliştirme ekipleri kurularak bir çeşit eş zamanlı mühendis çalışması yapılıyor ve tasarımın bir kerede en doğru şekliyle ortaya çıkarılması için çalışılıyor. Bunun için Pazar Gereksinimleri Doğrultusunda Tasarım (Quality Function Deployment) kullanılıyor. Bu, yine müşteri memnuniyeti ve kalitenin göz önüne alınmasıyla uygulanan bir yöntem. Ar-Ge grubunda, makina mühendisleri ve kimya mühendisleri yanında, sektörün gerektirdiği fizik ve metalurji bulunuyor. Bu kişiler, geliştirmenin ikinci aşamasında, kalıpların ölçülendirilmesi, lastiğin kalıp içinde ölçülendirilmesi için bu amaçlar doğrultusunda geliştirilmiş yazılımları kullanarak, bilgisayar destekli tasarım için grup içinde istenilen ürünü ortaya çıkartıyorlar.





Lastik kontrol makinesinde dayanıklılık, denge ve düzgünlük gibi çeşitli testler yapılarak kalite kontrolu yapılıyor.

Ar-Ge grubu ürün üzerinde bazı kriterlere dayanarak geliştirmelerini yapıyor. Özellikle son dönemlerde çevreye verilen önemle petrol kaynaklarının etkili ve etkin kullanılması yönünde çalışmalar var. Yuvarlanma direncinin ve yine çevreyi kirlettiğine inanılan lastik gürültüsünün azaltılması, yüksek hız ve konforda lastik beklentileri yakın plandaki hedefler olarak ortaya çıkıyor.

Şirket içinde laboratuvar, tasarım ve Ar-Ge birimi dışındaki birimlerle bilgi paylaşımını sağlayacak bir bilgisayar ağı var. Bu ağ sayesinde 20'ye yakın istatistik raporu, kullanıcının ve mühendislerin gereksinimleri doğrultusunda sergileniyor. İlgili gruplara gerekli geri besleme yapılarak kısa sürede düzeltici önlemlerin alınması ya da iyileştirici çalışmaların yapılması olanağı sağlanıyor. Ar-Ge birimi içinde performans indikatör ve testleri takip edilerek bölümler arası bilgi akışının sağlandığı yerel bir bilgisayar ağı daha bulunuyor. Böylece sistemin herhangi bir yerinde proje takip eden kişiler, bürokrasi ve kırtasiyeden uzak, bu ölçüm değerlerini kullanarak, test yapılan merkezden bilgi akışını sağlayabiliyor. Ar-Ge biriminin ayrıca bir kütüphanesi bulunuyor. Lastik teknolojisi ve sanayii ile ilgili 2500'ün üzerinde kitabı bulunan kütüphane, 160'ın üstünde lastik ve yan sanayii üzerine periyodik yayına abone. Patent konusunda da bir Hollanda şirketiyle yapılan çalışmayla kaynak zenginliği elde edilmiş bulunuyor. Benzer bir çalışma Almanya'dan Scientific Technical Network ile bir on-line sistemi kurularak sürdürülüyor.

BriSA Ar-Ge çalışmalarında ortağı Bridgestone'un çalışmalarından da yararlanıyor. Bunun için Bridgestone'un Japonya'da bulunan lastik üretimi konusunda uzman 800 kişilik araştırma merkeziyle yoğun bir bilgi paylaşımı trafiği bulunuyor. Bridgestone'un Roma'da bulunan yeni merkezinin araştırma bölümüyle ilişkiler kurulmuş durumda ve çok yakında bu merkezle de bilgi paylaşımına başlanacak. Bu paylaşımlar, teknoloji transferi ve gelişimini hızlı olarak sağlamak, kaynak kullanımını artırmak ve pratik metotlar bulmak için yapılıyor. Bilim ve teknolojinin evrenselliğine inanıldığı için, şirket, teknik anlaşma yaparak, bireysel teknoloji üretmek yerine, pazarını bir dünya pazarı olarak ele alıp, öğrenme süreçlerini minimuma indirmektedir. Bugün yeni geliştirilecek bir ürün için yapılan çalışmalarda Bridgestone'un desteği alınıyor. Ürünün tasarlanma sürecinde çalışmalar paylara ayrılarak iki araştırma grubu da birbirinin bilgilerinden yararlanıyor. Ancak yol şartları, yükleme alışkanlıkları, hız, iklim ve sürüş alışkanlıkları sebepleriyle çeşitlilikler gösteren ülke koşullarının optimize edilerek, ürünlerin ülke gereksinimlerine göre tasarlanması gerekiyor. Bu yüzden BriSA'nın ürünlerinin büyük bir oranı kendi Ar-Ge merkezinde tasarlanmış, tabii Bridgestone'un teknik desteği alınarak.

Ar-Ge çalışmalarının konu seçimi, proje planlanması ve yönetilmesi, yeni ürün fikirlerinin geliştirilmesi, süreç ve yöntem kalitesi, personelin motivasyonu, pazarlamayla işbirliği, üretime teknoloji transferi, Ar-Ge ve finans gruplarının işbirliği ve Ar-Ge çalışmalarında firmanın iş planı ve beklentileriyle uyumu kriterlerini göz önüne alarak yaptığı çalışmalarda müşteriyi memnun edecek bir hizmet ve ürün kalitesi yakalıyor. Bu başarıdaki bir temel etken de Ar-Ge grubunun, şirketin hemen yanında bir yerel Ar-Ge şeklinde yerini almış olmasıdır. Yukarıda anlatılan gruplar arası işbirliği ya da fabrika üretim sorunlarına, müşteri şikayetlerine anında yanıt verecek ve tasarım üretimi ve gelişimini sağlar olması, dünyada yaşanan bu benzer sorunların BriSA'da ortaya çıkmasını engelliyor; çünkü, sorunların çözümü, üretim için geliştirilen tasarımın üretim hatlarına doğru ve zamanında transfer edilerek, teknoloji adaptasyonu olgusu hızlı bir şekilde sağlanıyor. Bunda Toplam Kalite Yönetimi ile oluşan beraber düşünmenin, politika ve stratejilerin birlikte ortaya konulmasının büyük önemi var. Fabrika sorunlarına ve müşteri şikayetlerine kurulan disiplinler arası çözüm gruplarıyla kısa bir süre içinde yanıt verilebiliyor. Daha önce 20 günde yanıtlanan otomotiv sorunları, bu yöntem ve anlayışla 5 günün altına inmiş bulunuyor.

Sorun çözümlerinin bu kadar kısa bir süreye inmesindeki diğer bir neden ise, üretim ve tasarım çalışmalarında otomotiv sektörü ile sıkı bir ilişki içinde olmak. OE olarak adlandırılan otomotiv sektörünün istekleri doğrultusunda, tasarım aşamasının en başından başlayarak, OE'nin istekleri, araç tipi ve araç-lastik arası uyum için ortak çalışmalar yapılıyor. Sorun çözümünde de benzer yöntemler izlenerek, bu farklı endüstriler arasındaki bilgi farklılıkları, teknik seminerlerle çözülüyor. Homojen bilgi paylaşımının sağlandığı bu çalışmaların ışığı altında şu anda 200-250 arasındaki proje üzerinde çalışmalar sürüyor. İleri teknolojinin yan sanayii üzerindeki etkisi yalnızca OE üzerinde görülmüyor; makina üreticileri de bu süreçten etkileniyor. Makina üreticilerinde geliştirilen yeni ürün çeşidine göre bir yönelim sağ-





Resimlerde taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve lastik deney makinaları kontrol odası görülüyor

lanıyor. Yoğun destek verilen makina üreticilerine, özellikle kalıp üreticilerinin makinaları için, neredeyse tek şirketmiş gibi yaklaşılıyor. Takım tezgâhlarının iyileştirilmesi, pantograf sistemlerinin geliştirilmesi konularında hem teknik hem de maddi kazançlar sağlayacak çalışmalar sergileniyor. Geçen yıl TÜBİTAK'ın düzenlemiş olduğu Ar-Ge Fuarı'na makine üreticileriyle birlikte geliştirilen bir ortak çalışma ile katılınmış. Gereksinim duyulan yeni makinalar, bu gelişim içinde de geliştirilerek, şirkete sunuluyor.

Ar-Ge' nin etkisi hammadde üreticilerine de yansıyor. BriSA Ar-Ge biriminin, hammaddelerin tanımı, bunlardan elde edilen ara ürün üstündeki test parametreleri, ölçülen özellikler ve toleranslar üzerinde sorumluluğu bulunuyor. Bu çalışmalarla ortaya çıkan, kalitedeki ve çeşitteki hammadde üretiminde de kalite etkisi yükseliyor.

BriSA, İzmit'teki Kentsa ismi verilen bir fabrikalar kompleksi içinde yer alıyor. Burası lastik sektöründe entegre olmuş en önemli merkezlerden biridir. BekSA, radyal lastiklere çelik kord üretiyor, DuSA tekstil lastiklerde kullanılan tekstil kordun hammaddesi olan Nylon 66' yı üretiyor. Üretilen Nylon 66'yı kord haline getirip dokuyan şirket ise KordSA. BriSA ise, bu şirketlerde üretilen hammadde ve lastik için gerekli bileşenlerle lastik üretiminde bulunuyor. Yakın zamanda HoechtSA adında bir şirket kurularak yine lastik üretimi için gereken polyester kordun hammaddesi üretimine başlanacak. Şirket içinde sağlanan bilgi paylaşımında olduğu gibi bu entegre olmuş sistemde de yeni hammadde onaylarında ya da mevcut ürünlerin kalitesini iyileştirmede ortak çalışmalar yapılıyor. Bunun için yıl başlamadan önce bir araya gelinerek ortak hedef ve çalışma konuları belirleniyor ve çalışmalar sürdürülüyor.

Bu organizasyon içinde üretimini gerçekleştiren şirket 1992'de İSO 9001 kalite sertifikasını almış. Daha sonra çevre konusunda BS 7750 ve İSO 14001 belgelerinin de sahibi oluyor. İstanbul Sanayi Odası ve Kocaeli Sanayi Odası çevre ödüllerini de alan şirket, 1993 yılında TÜSİAD KalDer Ulusal Kalite Ödülü'nün sahibi. Şirket bu yıl başlarında, Avrupa Kalite Ödülü için 5000 şirketin üyesi olduğu Avrupa Kalite Vakfı'na (European Foundation of Quality) başvurmuş. İş girdi ve çıktısının bir bütün olarak ele alındığı, 9 ölçüt ve açılımıyla 33 unsurun değerlendirildiği bu ödülü ilk başvurusunda alan şirket, yoğun çalışmasının başarısını böylece kanıtlıyor.

BriSA, Ar-Ge projelerinin bir bölümünü devlet desteği altında geliştirmek üzere bu yıl içinde TÜBİTAK'a başvurmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bu projelerin Ar-Ge yardımından yararlanması uygun bulunmuştur.

Şirket, Avrupa ile bütünleşmenin yalnızca ürün bazında olmaması gerektiğini düşünerek, sanayi politikalarının belirlenmesinde idari açıdan da etkide bulunmak için, bazı kuruluşların yönetim kurulunda yer alıyor. TÜSİAD, TTGV, TSE Kimya Sanayii Grubu ve Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilimsel İhtisas Grubu'nda yer alan şirket, Avrupa'da da Avrupa Lastik ve Teknik Organizasyonu ve Avrupa Kalite Vakfı Yönetim ve İcra Komisyonu'nda bulunuyor.

Toplam Kalite Yönetimi'ni benimseyerek müşteri mutluluğunu odağına alan şirket, bütün birimlerine yaydığı bu anlayış sonucunda teknolojiyi olduğu kadar kaliteyi de en ileri düzeyde yakalamış durumda. İyi bir uyum ve güçlü bir ortaklıkla çalışmalarını sürdüren şirket Ar-Ge'nin öneminin sergilendiği iyi bir örnek.

Özgür Tek



Aquaplaning, su kızaklaması adlı yöntemle lastiğin ıslak zeminde giderken kuru kalan yüzeyi inceleniyor.

Yazı Yazmanın Klasiği

Dolmakalem



Yaklaşık 200 yaşında ve sık sık devri geçti dendi. Bilgisayarlara, daktilolara, tükenmez kalemlere rağmen dolmakalemler geri dönüşlerini kutluyorlar. Bugüne kadar böylesine çok rağbet gördüğüne rastlanmamıştı. Görülüyor ki insanlar yazmayı yeniden bir zevk haline getiriyorlar.



1960'lı yıllarda tükenmezkalemler dolmakalemleri gölgede bırakmış, marifetleriyle dolmakalemlerin pabucunu dama atmış gibi görünüyordu. Fakat insanların bilgisayarların, fax makinelerinin yardımıyla iletişim kurmaya başladığı yıllarda dolmakalemler yeniden bir "Rönesans" yaşadı. Milanolu dolmakalem tamircisi, kolleksiyoncu ve "Antica Cartolerra 900" adlı yazı gereçleri mağazasının sahibi Ariberto La Rocca bu durumu şöyle açıklıyor: "Dolmakalemler geçmişten günümüze gelen bir sevgidir. Günümüzde insanlar ihtiyaç duyduklarında başvuracak güvenli şeyler peşindeler. Böyle olunca da dolmakalemler yalnızca bir yazı gereci olmaktan çıkıyorlar. Onlar, sihirli ve tarihi geçmişi olan şeyler olarak düşünülebilir."

Dolmakalemin de kendine özgü bir tarihi vardır. Gerilimli birçok mücadelenin gerçekleştiği, üreticilerin patentleri silah gibi kullandığı bir tarihtir bu. İnsanlar mürekkeple yazmaya başladığından beri -ki bu 800'lü yıllara denk gelir- iyi yazan ve uzun süre kullanılabilen, aynı zamanda da kolay taşınabilen dayanıklı bir gereç için etkili çözümler aramaya başladılar. Bugüne değin bu arayış güvenli bir mürekkep haznesi bulunan ve yazmaya ihtiyaç duyulduğunda buradan mürekkep salınan optimal dolmakalemlerin ortaya çıkışıyla sonuçlandı. Temiz dolum tekniğine sahip olan bu gereçler aynı zamanda hafif ve dayanıklı malzemeden yapılırlar.

1000 yıldan daha fazla bir zaman önce, insanlar divitlerini mürekkep hokkalarına batırdıkları sıralarda, mürekkep haznesini taşıyabilmek için birçok sıkıntılara katlanıyorlardı. İlk kez 1809 yılında mürekkep haznesi kalemin gövdesine bağlı kalemler üretildi. Bu bir sansasyondu, böylece ilk kez kalemler mürekkep hokkalarından ayrı olarak kullanılabilirdi. Yine de bazı zorluklar vardı. Mürekkep, haznesinden kimi zaman kontrolsüzce boşalabiliyordu. Bu durum birçok kişiyi özellikle de Amerikalı Louis Edson Waterman'ı rahatsız ediyordu. Waterman bir sigorta temsilcisiydi ve müşterilerinin imzaladıkları kontratların zaman zaman lekelenmesinden rahatsızlık duyuyordu. Watermanı'ın biraz fizik bilgisi vardı ve basit ama dahice bir çözüm buldu. Mürekkepi küçük çok ince borular yoluyla kalemin ucuna iletebilirdi. Bu yolla mürekkep yalnızca yazı yazıldığı zaman sürekli olarak kağıt üzerine akıyordu. Bu tarihten sonra Waterman dolmakalemin babası sayıldı ve 1884 yılında patentini aldığı kalem 100 yıldan daha fazla aktüelliğini korudu. Fakat bu kalem de çıkışından bir süre sonra geliştirilmiştir. Amerikalı bir öğretmen olan George Parker, öğrencilerinin çok ince borulu kaleme rağmen rahatsızlık duyduğunu görünce problemin ne olduğunu inceledi ve buldu. Sorun tazyik denkliği idi. Borulardan mürekkep haznesine hiç hava gitmiyordu. Parker ilave bir boruyla hava irtibatını da sağladı. Parker 1888'de patent aldı ve bu onun dünyaca meşhur kuruluşu için ilk sermayesini sağladı.



Dolmakalemler kimi zaman kıymetli bir mücevhere dönüşebiliyor. Yüzlerce minik pırlantayla süslenmiş bu kalem, yaklaşık 160 000 Mark değerindedir.





Ama hâlâ bütün problemler çözülmemişti. Dolmakalem kullanmak isteyen bir kişi mürekkep lekeleri tehlikesini de göze almalıydı. Zorluklardan biri de kalemlere yeniden mürekkep doldurmaktı. Bir pipet yardımıyla mürekkep hokkasından alınan mürekkep, kalemin haznesine damla damla boşaltılırdı. Dolmakalem üreticileri bu durumdan rahatsızdı ve çözüm aramaktaydı. Değişikliklerden biri lastikten bir hazneydi. Tıpkı pipet gibi ve mürekkebi emmeye yarıyordu. Bu parça dolmakalemin tepesine vidalanıyordu ve işi bitince çıkarılıyordu. Waterman, bu lastik hazneyi kalemin dönebilen uç parçasının iç kısmına monte etti. Bu parça bir yöne doğru döndürüldüğünde hazne boşalıyor, aksi yöne döndürüldüğünde içine mürekkebi alıyordu.

Doldurulabilen dolmakalemler böylece 1900 yılında ortaya çıktı; ancak daha gelişmiş bir hal alabilmesi otuz yıl sürdü.

Kalemi tekrar doldurmak pek rahat değildi; İkinci Dünya Savaşı nda yeni bir problem ortaya çıktı: Cephedeki askerler mürekkepleri bitince ne yapacaklardı? Böylece ortaya yeni bir dolmakalem türü çıktı. Dolmakalemin savaş versiyonu "kuru mürekkep" ile çalışıyordu. Haznesine bir mürekkep tableti konuyor ve çözmek için su ekleniyordu. Dolmakalemi herkes ve her koşul için kullanabilir hale getiren, savaş olmuştur. Savaşın üzerinden, henüz on yıl bile geçmeden, 1954 yılında Waterman, mürekkep fişeği diye adlandırılan bu aletin patentini aldı.

Koleksiyoncu Dante Del Vecchio "Dolmakalem mekanik saatlere benzer. Elektronik saatler, mekaniklerin pabucunu dama atacak diye düşünülür, ama onların modası hiç bir zaman geçmez" diyor. Del Vecchio'nın yedi yıl önce kurulan Visconti firması bir dolmakalem haznesi koleksiyonu sergiliyor. "Manhattan" modelinin haznesi dünyanın en büyüğü ve beş dolmakalem haznesinin büyüklüğüne sahip.

Dolmakalemin hangi maddelerden yapıldığına gelince: Haznesi olmayan ilk dolmakalemler, yüzyıl boyunca tahta, kemik veya sedeften yapılıyordu. Endüstriyel çağ yeni maddeler getirdi; örneğin doğal kauçuktan üretilen ebonit gibi. Ayrıca koyu siyah, renkli ve sert bir madde olan kükürt de kullanılmaya başlandı. Üreticiler kırılması kolay olan eboniti sağlamlaştırmak ve güzelleştirmek için bununla birlikte pirinç, gümüş ve altın süslemeleri de kullanmaya başladılar.

Klasik dolmakalemler suni boynuz galalitten yapılıyordu. Bu madde sütten elde ediliyordu, kolayca şekle girebiliyordu. Ayrıca zor çalışılan ve kolayca kırılan bakalit de kullanılıyordu. Zamanla her dolmakalem üreticisi kullandığı maddenin de patentini almaya başladı. Örneğin Parker'ın "Permanit", Schaeffer'in "Radite" si gibi.

Dante Del Vecchio "Yirmili yıllarda nitroselülözden elde edilen selüloid ortaya çıktı" diyor. "Ellili yılların sonuna kadar bu madde 50.000 renkte kullanıldı. Bugün bile selüloit tüm hızıyla kullanılmaya devam ediyor". Ancak bu maddenin de dezavantajları var. Çok kolay yanabilmesinin yanında hazırlanışı da uzun sürüyor. Selüloid ancak altı ayda kuru hale gelebiliyor.

2. Dünya Savaşından sonra suni maddeler çok kullanılmaya başlandı. Kimya harikası sentetik maddeler 800 dereceye kadar sıcaklığa veya yüksek basınca dayanıklı. Modern dolmakalemlerin renkleri ise geniş bir çeşitlilik sunan selüloidden elde ediliyor.

Ucuz ya da pahalı, hangi maddeden yapılmış olursa olsun dolmakalemlerle yazmanın keyfi bambaşka. Sonuç olarak, yazı yazılan aletin fiyatı ile yazılan şeyin kalitesi arasında hiçbir ilgi bulunmuyor.

Ganuno L., *P.M.* Nisan, 1995
Çeviri: Gökhan Tok



Bir dolmakalemin bölümleri: 5) Koruyucu kapak 3) Klips 2) Uç 1) Ucu koruyan baş bölümü 4) Mürekkebi uca ileten bölüm 6) Dış gövde 7) Mürekkep haznesi 8) Hazneye mürekkep giriş çıkışını sağlayan piston 9) Gövdeyle en arkadaki parçayı ayıran halka 10) Mürekkep haznesine mürekkep çekmeyi sağlayan dönebilir parça.





Doğanın Ayrıcalıklı Alanları

Milli Parklar

Hızla yok olan doğa ve doğal kaynakların korunması için insan nesli çeşitli doğa koruma şekilleri geliştirmekte ve bunları hayata geçirmeye çalışmakta.Bu yöntemlerden en etkili olanı ise, korunma altına alınması gereken alanları milli park haline getirmek.Bu sayede hem doğa ve doğal kaynaklar korunuyor, hem de insanlar bu alanlardan daha etkin şekilde yararlanabiliyorlar.

MİLLİ PARKLAR, insanın bazı gereksinimlerine cevap verebilmek amacıyla ayrılmış, kendine özgü nitelikleri olan, özel bakım ve koruma altında bulunan doğal alanlardır. Milli park, Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Konseyi tarafından, "Bilimsel ve estetik yönden olağanüstü biyolojik (bitki örtüsü ve yaban hayatı) ekolojik, jeolojik, coğrafi ve benzeri doğal yapısı ve arkeolojik, etnografik, antropolojik, mitolojik, tarihi ve benzeri kültürel özellik ve güzelliklerden bir veya birkaçına sahip; bilimsel, eğitsel, estetik, sportif, eğlence ve dinlence bakımlarından ulusal ve uluslararası düzeyde öneme sahip en az 1000 hektar genişliğinde, kara ve su alanlarıdır" şeklinde tanımlanır.

Gelecek 20-30 yıl içinde dünyamız çok sayıda bitki ve hayvan türünü, insanların etkisiyle kaybedecek. Her gün 100 kadar türün kaybına neden olan bu çökme, tahminlere göre doğal koşullarla oluşacak kaybın 1000 katı kadardır. Aşırı otlatma, aşırı avlanma, kesim, açma, habitat bozulması, flora ve fauna tüketimi, cansız kaynakların aşırı ve kontrolsüz kullanılması, bir yandan üretimi artırmak için yapılan gübreleme, tarım ilaçları, deterjanlar, petrol artıkları, radyoaktif döküntüler nedeniyle doğaya yayılan kirlilik, günümüz insanını bu sorunun çözümü için çalışmaya yöneltmiştir.



Göreme Tarihi Milli Parkı

Doğayı ve doğal kaynakları koruma fikri dünya çapında hızlı bir yayılım göstermiş; ulusal ve uluslararası birçok dernek ve kuruluş çalışmalarını bu konu üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Bu çalışmaların en etkilileri arasında 1970 Avrupa Koruma Yılı, 1972 Milli Parkçılık Yüzüncü Yıldönümü Dünya Konferansı (ABD), 1976 Avrupa Sulak Sahaları Koruma Kampanyası ile 1992 yılında yapılan Rio Toplantısı sayılabilir. Bütün bu çabalar, sürdürülebilir kalkınma anlayışını doğurmuştur. Bu anlayışla çok yakın bir gelecekte doğal varlıkların teknolojik gelişmelerde önemli birer unsur olarak yeterince dikkate alınması sağlanacaktır. Bununla birlikte, çevre

koruma bilinci tüm dünyada gelişmiş ve doğal hayatı korumak amacıyla birçok girişimde bulunulmuştur. Bu girişimlerden biri olan milli park oluşturma kavramı ilk defa ABD'inde ortaya çıkmıştır. 1872 yılında Yellowstone bölgesinde av yapan bir grubun, bu yörenin flora ve faunası, jeolojik yapısı ve gayzerlerinin yarattığı estetik görüntünün gelecek kuşaklara bırakılabilecek en güzel miras olacağını iddia etmeleri, burası için iyi bir koruma sistemi getiren bir kanun teklifi hazırlanmasına ön ayak olmaları ve bu teklifin kabul edilmesiyle milli park kavramı doğmuştur.

Türkiye'de Milli Park Çalışmaları

Anadolu'da orman tahribatının 5000 yıldan fazla bir tarihi olduğu varsayılmaktadır. Ülkemizin orman için fazla elverişli olmayan bir iklim kuşağı üzerinde bulunması, yağışların yıl içinde düzensiz bir dağılış göstermesi, arazinin topografik yapısının uygun olmayışı ve ekolojik koşulların olumsuzluğunun yanı sıra insan eliyle doğaya verilen zarar da doğanın hızla tahribine neden olmaktadır. İşte bütün bu koşullar, sosyal ve kültürel açıdan yararlanım amacıyla kurulan milli park ve benzeri uygulamaların önem kazanmasına öncülük etmiştir.

Türkiye'de milli park çalışmaları ilk defa 1956 yılında yürürlüğe giren 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 25. maddesi ile uygulama alanı bulmuştur. 1983'te çıkarılan 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ile bugünkü konumuna gelen milli parklar, bu tarihten sonra planlı bir gelişme programına alınmıştır.

Programın temelini, doğal, kültürel, rekreasyonel (eğlence ve dinlence amacı taşıyan) kaynaklara sahip yörelerin, yüksek potansiyel değeri taşıyan orman parçalarının, av ve yaban hayatı kaynaklarının, sulak alanların, orman içi akarsu ve göllerinin korunarak kullanılmaları ilkesini hedefleyen politika ve stratejiler oluşturur. Aslında, bu koruma ve kollama sadece milli parklar için değil, aynı zamanda doğa parkları, doğa anıtları ve doğa koruma alanları için de geçerlidir.

Doğa Parkları

Bu bölgeler, doğal yapısı, bitki örtüsü ve yaban hayatı bakımından belirli bir özelliğe, üstün estetik değere ve manzara bütünlüğü sağlayacak ölçüde yeterli büyüklüğe sahip, halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun doğa parçalarıdır. Bu gibi alanlar milli parklar kadar geniş ve ulusal düzeyde olmayabilirler.


Kaçkar Dağları Milli Parkı

Doğa Anıtları

Doğanın ve doğa olaylarının meydana getirdiği belirli özelliklere ve bilimsel değere sahip, milli park kanunları dahilinde korunan ve yönetilen ilginç doğal nesneler ve bunların bulunduğu yerlerdir. Bu nesne ve yöreler, genellikle milli park ve tabiat parklarının sınırları içinde olabildiği gibi, onlardan bağımsız, küçük fakat kendine has bütünlüğü olan alanlar halinde olabilirler.

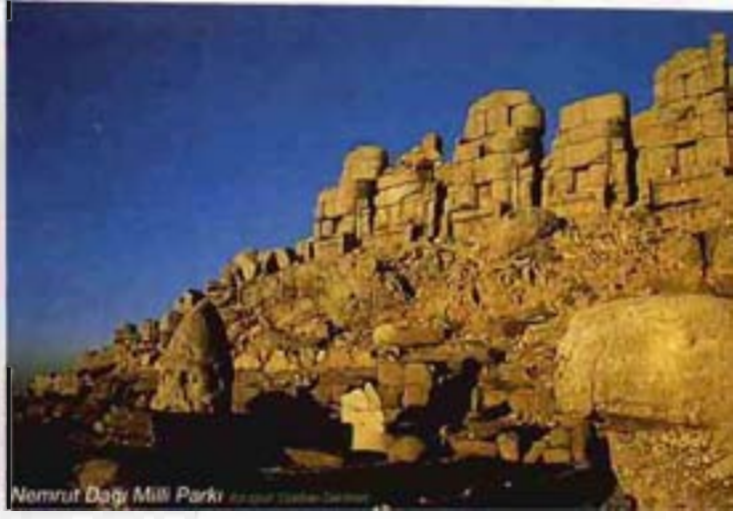
Doğa Koruma Alanları

Bu alanlar, bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan, nadir bulunan, tehlikeye maruz kalan ve kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve doğal olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri içeren ve kesinlikle korunması gerekli olup, sadece bilimsel ve eğitsel amaçlarla kullanılmak üzere ayrılmış doğa parçalarıdır.

1958'den beri yapılan ve özellikle 1982'den sonra hızlanan çalışmalar sonucunda, 1996 Haziran ayı verilerine göre Türkiye'de 31 milli park, 11 doğa parkı, 32 doğa koruma alanı ve tam 54 de doğa anıtı bulunmaktadır. Türkiye milli parklar sayıca zengin bir ülkedir.



Aladağlar Milli Parkı



Nemrut Dağı Milli Parkı

Milli Park Kriterleri ve Planlama Metodu

Bir bölgenin nasıl olup da milli park olmak gibi ayrıcalığa sahip olduğu, bunun için ne gibi özellikler barındırması gerektiği, neden bir yer milli park olabiliyorken biraz ötedeki başka bir yerin olamadığı soruları yanıtlanması gereken sorulardır. Hele de doğal güzelliklerin ve yaban hayatın hızla eriyip gittiği, bu yüzden doğa korumanın çok önemli olduğu Türkiye'de, öncelikle ve özellikle hangi bölgelerin korunması gerektiği sorusu da bu yanıtlar ışığında aydınlanabilir.

Milli park olacak yerlerin doğal kaynaklar, kültürel kaynaklar, eğlenme-dinlenme ve turizm kaynakları gibi birtakım kaynak değerlerine sahip olmaları gerekir.

Doğal kaynaklar söz konusu olduğunda biyolojik doğal kaynaklar (bitki örtüsü, yaban hayatı, ekosistem, habitat vb), fiziksel doğal kaynaklar (coğrafi konum, jeoloji, mineraloji, paleontoloji vb) ve estetik kaynaklar incelenmelidir. Kültür kaynakları ise, kültürel olayları belgeleyen ve bu olayların izlerini taşıyan siter ve bölgeler ile tarihi olayları ve kişileri hatırlatan mimari ve güzel sanatlar örneklerinin toplandığı yerleri içerir. Böyle kaynaklar için bölgenin arkeolojik, tarihi, antropolojik, mitolojik, etnografik ve sosyolojik özellikleri incelenir.

Eğlenme-dinlenme ve turizm kaynakları için doğal ve kültürel çevrenin

Milli Parklarımız

Tuna Ekim
Prof. Dr. Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü

Bir ülkenin doğal görüntüsünü oluşturan unsurlar; arazinin morfolojik yapısı ile bunu tamamlayan bitki örtüsüdür. Bu görünüş içinde, arazinin genel görünümü üzerinde pek etkili olmayan hayvan türleri de yaşar.

Artan nüfus ve bunun gereksinimlerini karşılamak amacıyla gelişen sanayi nedeniyle, dünyanın doğal peyzaj gün geçtikçe bozulmakta ve bu bozulmaya paralel olarak yeni koşullara uyumda zorluk çeken bitki ve hayvan türleri ortadan kalkmaktadır. Halbuki dünyada yaşayan canlıların ekosistem içinde bir görevi olduğu da bilinmektedir. Sonunda bu durumun farkına varan insanoğlu, dünyanın tamamını koruyamayacağı için, yeryüzünün canlı hayatı açısından önemli parçalarını milli park veya diğer koruma statülerinde korumayı düşünmüş ve ilk milli park fikri geçtiğimiz yüzyıl ortalarında ABD'nde uygulanmaya başlamıştır. Ancak, bu fikrin uluslararası bir kabul görmesi 1933 yılında Londra'da yapılan bir toplantı ile olmuştur. Bu kongrede alınan bir kararla milli park tanımı "Flora ve faunanın korunması yanında, kamunun yararlanması, dinlenmesi, eğlenmesi yönünden estetik, ekolojik, prehistorik, arkeolojik ve bilimsel değer taşıyan doğal varlıkların korunması için ayrılan sahadır" şeklinde yapılmıştır. Bu tanım, geçen zaman içinde bazı değişiklikler geçirmesine rağmen, milli parkların kuruluşundaki amaç pek değişmemiştir. Ülkemizin ilk milli parkı Yozgat Çamlığı'nın kuruluş yılı olan 1958'de, Atina'da Dünya doğa Koruma Birliği'nin ilk toplantısı yapılarak, Uluslararası Milli Parklar Komitesi kurulması kararlaştırılmıştır. Bu komite çalışması sonucu 1962'de ABD'nin Seattle şehrinde I. Milli Parklar Kongresi toplanmıştır.

Ülkemizde milli park deyimi ilk defa İstanbul Orman Fakültesi'nin rahmetli hocası Prof. Dr. Selahattin İnal tarafından, 1948 yılında yayınladığı "doğa Koruma Karşısında Biz ve Ormancılığımız" adlı eserinde kullanılmıştır. Daha sonra İnal ile birlikte Orman Fakültesi profesörlerinden Saatçioğlu ve Acatay, Bursa'daki bir toplantıda, Uludağ'ın milli park olması fikrini ortaya atmışlardır.

Milli parklar konusunda bürokratik düzeyde en etkili çalışmaları başlatan ise, Zeki Bayer ile birlikte devam ettiren, halen Türkiye doğasını Koruma Derneği'nin başkanlığını yürüten Hasan Atmaz'dır. Milli parklar halen Orman Bakanlığı'na bağlı daire başkanlığı seviyesinde bir kamu kuruluşudur.

Ülkemiz, bir ülkeden çok, kıta özelliği gösteren zengin ve ilginç biyolojik yapısı yanında, önemli prehistorik ve arkeolojik kalıntılar ile ulusal tarihimiz için önemli yerler açısından da zengin olduğundan, bununla orantılı olarak çok sayıda milli parka sahip olmuştur. Milli parklarımızın bir kısmı biyolojik, bir kısmı arkeolojik, bir kısmı ise ulusal tarihi alanların korunması, halka tanıtılması amacı ile kurulmuştur. Çok ilginçtir ki, arkeolojik veya ulusal tarih açısından önemli olan milli parklarımızın çoğu aynı zamanda biyolojik açıdan da ilginç özelliklere sahiptir. Örneğin, Termessos ve Köprülü Kanyon Milli Parkları'nda çok ilginç, endemik bitki türleri arkeolojik kalıntılarla birlikte yaşamaktadırlar. Afyon Başkomutan Milli Parkı'nda da korunması gereken bitki türlerinin olduğu, yapılan fonstik çalışmalar sonucu ortaya çıkarılmıştır. Böylece teorik olarak, milli parklardaki bu canlılar da korunmuş olmaktadır.

Ülkemizdeki milli parkların çoğu ormanlık arazilerde kurulmuş olup, bir iki örnek dışında, esas biyolojik çeşitliliğini yaşadığı bozkır alanlarda pek az milli park bulunmaktadır. Başka bir deyişle, halihazırdaki milli parklar çoğunlukla ağaç türlerinin korunması amacı ile kurulmuşlardır. Diğer yandan, çoğunlukla geniş alanlara kurulmuş milli parklarda yeterli ve etkili koruma önlemlerinin alınabildiğini söylemek zordur. Korunları itibariyle içinde insanların yoğunlukla yaşadığı milli parklarda insan etkisinin, son yıllarda yangına hassas Akdeniz-Ege Bölgeleri'nde yaşananlar hatırlanırsa önlenemediği maalesef ac bir gerçektir.

Milli parklarda eğitimli, yetişmiş, yeterli sayıda meslek elemanı görevlendirmediği için bunlarda koruma etkinliklerinin tam anlamıyla yapılamadığı da bir gerçektir. Gelişmiş ülkelerde bu parkların idare ve yönetimi ile ilgili elemanlar, yerine göre ormancılar olmakla birlikte, çoğunlukla özel eğitim görmüş biyologlar, botanikçi ve zoologlardır. Bu elemanlar bir yandan milli park sınırları içinde yaşayan nadir bitki ve hayvan türlerinin korunmasını sağlarken, diğer yandan, milli parka yakın çevrelerde yetişen ve yaşayan nesilleri tehdit altındaki bitki ve hayvan türlerini buraya taşıyarak, onların geleceklerini de güvenceye alırlar.

Bir milli parktan izinsiz olarak bitki veya hayvan örneği toplanması yasak olmakla birlikte ülkemizde buna tam olarak uyulduğunu söylemek zordur. Yerli araştırıcılar yanında, ülkemizden canlı materyal toplamaları izne bağlı olan yabancı araştırıcılar bile milli parklarımızdan istedikleri materyali, hiçbir zorlukla karşılaşmadan, kolaylıkla, hatta yardım görerek toplayabilmektedirler. Son yıllarda bu konuda alınan en etkili önlem, bu gibi alanlardan soğanlı bitkilerin toplanmasının yasaklanması olmuştur ki, bu yasağın ciddi olarak uygulandığı bilinmektedir.

Ülkemiz doğasının korunmasında önemli görevi olan milli parklarda, yakından ilgilenerek kolaylıkla düzeltilebilecek, bazıları yukarıda belirtilen aksaklıklar görülse bile, bu kuruluşlar yardımı ile ülkemizde doğa koruma fikrinin gün geçtikçe pekişmeye başladığı yadsınamaz bir gerçektir. Milli parkların ve diğer statülerdeki koruma alanlarının yurt sathına dağılması ve bunlarda, dünyadaki benzerlerinde olduğu gibi, daha etkili koruma çalışmaları yapılması durumunda, başta biyolojik olmak üzere arkeolojik ve jeolojik değerlerimizin, zenginliklerimizin korunmasının daha etkili olarak sağlanacağı açıktır. Bu tip bilinçli etkinlikler ile bunların dünyaya duyurulması, yurdumuzda doğa korunmasına verilen önemi belirteceği için, ülkemize de diğer dünya ülkeleri yanında prestij kazandıracaktır.

açık hava rekreasyon potansiyeli, ziyaretçi kapasitesi ve hitap ettiği demografik çevre incelenir. Buna göre, milli park olarak ayrılacak yerlerin; bu kaynak değerlerini barındırması, bu değerlerin görece bakir, bozulmamış olması ya da en azından gerekli müdahalelerle eski haline dönüştürülebilmesi, parka gelen ziyaretçilerin sanatsal, eğitsel, kültürel, bilimsel, rekreasyonel etkinliklerde bulunmaları, iç ve dış turizm aracılığı ile ulusal ekonomi içinde belirli bir katma değer üretecek düzeyde olması, alan büyüklüğünün özel durumlar ve adalar dışında en az 1000 hektar olması, bu alanın bütünüyle koruma ağırlıklı zonlardan meydana gelmesi ve koruma zonlarının devler mülkiyetinde olması gibi özellikleri bünyesinde barındırması gerekir. Bu alanların kaynak değerlerini, kesin koruma, tampon, gelişme vb zonlarını, park sınırlarını, gelişme ve kullanma esaslarını belirleyen bir plan modeli veya uzun devreli gelişme plan teklifleri hazırlanır. Milli Savunma, Bayındırlık ve İskan, Kültür ve Turizm Bakanlıkları'nın olumlu görüşleri alındıktan sonra, Orman Bakanlığı'nın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu kararı ile bu alanlar milli park olarak ayrılırlar.

Milli park olarak belirlenen bölgeler için hazırlanan planlar; parkı oluşturan doğal, kültürel ve rekreasyonel kaynak değerlerinin korunması ve devamlılığının sağlanması, bu değerlere en az zarar verilecek şekilde parkın kullanıma açılması, park içerisinde yaşayan halkın, sosyal ve ekonomik yönden desteklenmesi amaçlarını güder.

Milli Park Olduktan Sonra....

Bir yer milli park olarak ayrıldıktan sonra acaba ne gibi değişikliklerle karşılaşıyor? Bu, daha çok milli park planlamaları ilkelerine uygun, kaynak değerlerine zarar vermeyecek, bölgede yaşayan halkın sosyokültürel yaşantısını olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde yapılacak olan etkinlikler ve müdahaleler sonucunda kendisini gösterir. İlk olarak, parkın kaynaklarını ve çevresini koruyacak, manzara bütünlüğünü sağlayacak doğal sınırlar belirlenir. Alt ve üst yapı tesisleri olabildiğince doğala yakın ve doğayla uyumlu bir şekilde yapılmaya çalışılır. Buna göre, park içi yollar ve patikalar geniş ve düz güzergâhlar şeklinde olmayıp, doğal yapı içinde fark edilmeyecek ve arazi şekline tamamen uygun rotalardan geçirilir. Yalnızca tanıtını, işaret ve uyarı tabelaları kullanılır ve ticari tabelalara izin verilmez. Haberleşme ve enerji nakil hatları genellikle park içinden geçirilmez, ama geçirilmesi durumunda olabildiğince yeraltından ya da en az fark edilecek şekilde geçirilmesi için gerekli önlemler alınır. Gelelim üst yapıya, bina ve yapılarda yerel malzemenin kullanılmasına, mimari tarzın ise yerel ve geleneksel tarz olmasına dikkat edilir. Milli parkların, çevreden gelen tüm olumsuz etkilerden korunması organizasyonuna kaynak amenajmanı denir. Yukarıda sözü edilen çalışmalar dışında, yangın denetimi, zararlı böcek ve haşerelerle mücadele, yaban hayvanlarının sayılarının düzenlenmesi, yerli olmayan bitki ve hayvan türlerinin ayıklanması, sonradan yapılan müdahalelerle oluşmuş durumun tekrar eski haline getirilmesi için peyzaj düzenlemeleri, bilimsel araştırmaların yönlendiril-


Yedigöller Milli Parkı


Kuşcenneti Milli Parkı

Türkiye'deki Milli Parklar

No	Adı	Bölge Müdürlüğü	Yeri	Alanı	Tesis Tarihi	Karakteristiği
1	Yozgat Çamlığı	İçanadolu	Yozgat	264 HA	05.02.1958	Tabii bitki ve hayvan Topluluklar Dirl. ve Eğl.
2	Karatepe-Aslantaş	Doğu Akdeniz	Adana	7715 Ha	29.05.1958	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki topluluğu
3	Soğuksu	İçanadolu	Ankara	1050 Ha	19.02.1959	Tabii bitki topluluğu Dirl. ve Eğl.
4	Kuşcenneti	Ege	Balıkesir	64 Ha	27.07.1959	Zengin ve çeşitli kuş topluluğu, tabii bitki topluluğu Kuş Gözlem
5	Uludağ	Marmara	Bursa	11338 Ha	20.09.1961	Jeolojik yapı ve Tabii bitki topluluğu Dağ ve Kış sporları
6	Yedigöller	Batı Karadeniz	Zonguldak	2910 Ha	29.04.1965	Tabii bitki ve Hayvan Topluluğu Manzara, Dirl. ve Eğl.
7	Dilek Yarımadası	Ege	Aydın	27957 Ha	31.03.1994	Akdeniz'in en iyi korunan mühr florası, jeolojik yapı, tabii bitki ve hayvan topluluğu, Dirl. ve Eğl.
8	Spil Dağı	Ege	Manisa	5505 Ha	22.04.1968	Jeolojik yapı, tabii bitki ve hayvan topluluğu, Dirl. ve Eğl.
9	Köprülü	Batı Akdeniz	Antalya	59400 Ha	09.05.1960	Tabii bitki topluluğu Dirl. ve Eğl.
10	Termessos	Batı Akdeniz	Antalya	6702 Ha	03.11.1970	Arkeolojik kalıntılar tabii bitki topluluğu
11	Kovada Gölü	Batı Akdeniz	Isparta	8534 Ha	03.11.1970	Tabii bitki ve hayvan topluluğu, Manzara, Dirl. ve Eğl.
12	Munzur Vadisi	Güneydoğu Anadolu	Elazığ	42000 Ha	21.12.1971	Jeolojik yapı, tabii bitki ve hayvan topluluğu
13	Beydağları Sahil	Batı Akdeniz	Antalya	34425 Ha	16.09.1972	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki ve hayvan topluluğu, Manzara, Dirl. ve Eğl.
14	Gelibolu Yarımadası	Marmara	Çanakkale	33000 Ha	22.11.1973	Harp tarihi, tabii bitki ve hayvan topluluğu ve jeomorfolojik oluşumlar
15	Köprülü Kanyon	Batı Akdeniz	Antalya	36614 Ha	12.12.1973	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki topluluğu, jeolojik oluşumlar
16	Ilgaz Dağı	Batı Karadeniz	Kastamonu	1068 Ha	02.06.1976	Tabii bitki topluluğu Kar sporları, Dirl. ve Eğl.
17	Başkomutan	İçanadolu	Afyon	20500 Ha	06.11.1981	Kültürel değerler
18	Göreme	Doğu Akdeniz	Nevşehir	9572 Ha	25.11.1986	Tarihi eser yerleşmeleri (Kilise, Şapeller ve yeraltı bacaları vb) jeolojik oluşumlar Dirl. ve Eğl.
19	Altındere Vadisi	Doğu Karadeniz	Trabzon	4800 Ha	09.09.1987	Kültürel değerler (Sumela M.) tabii bitki topluluğu, Manzara, Dirl. ve Eğl.
20	Boğazköy-Alacahöyük	İçanadolu	Çorum	2624 Ha	21.09.1988	Arkeolojik kalıntılar (Hitit'ten Mevkut)
21	Nemrut Dağı	Güneydoğu Anadolu	Şanlıurfa	13890 Ha	07.12.1988	Tarihi eşik heykel müzesi
22	Beyşehir Gölü	İçanadolu	Konya	88750 Ha	11.01.1993	Tarihi kalıntılar ve jeomorfolojik oluşumlar, tabii bitki ve zengin kuş topluluğu ve hidrolojik özellikler
23	Kazdağı	Ege	Balıkesir	21300 Ha	17.04.1994	Bitki örtüsü, jeolojik çeşitlilik ve fauna zenginliği
24	Kaçkar Dağları	Doğu Karadeniz	Trabzon	51500 Ha	31.08.1994	Buzul, jeolojik ve jeomorfolojik yapı, bitki ve yaban hayatı zenginliği
25	Hatila Vadisi	Doğu Karadeniz	Artvin	10000 Ha	31.08.1994	Jeolojik, jeomorfolojik oluşumlar ve vejetasyon zenginliği
26	Karagöl-Sahara	Doğu Karadeniz	Artvin	3768 Ha	31.08.1994	Hidrografik yapı ve vejetasyon zenginliği
27	Altınbeşik Mağarası	Batı Akdeniz	Antalya	1105 Ha	31.08.1994	Jeolojik ve jeomorfolojik oluşumlar
28	Horoz Dağı	Ege	Denizli	9219 Ha	21.04.1995	Jeolojik, jeomorfolojik, arkeolojik ve zengin flora (Endemik Türler)
29	Aladağlar	Doğu Akdeniz	Niğde	54524 Ha	21.04.1995	Jeomorfolojik yapı, flora ve fauna zenginliği
30	Marmaris	Ege	Muğla	33350 Ha	06.06.1996	Jeomorfolojik yapı, flora ve fauna zenginliği
31	Fethiye-Saklıkent	Ege-Batı Akdeniz	Muğla-Antalya	12390 Ha	06.06.1996	Flora, fauna ve Arkeolojik değerler



Ilgaz Dağı Milli Parkı

meleri, milli park bütünlüğünün sağlanması için gerekli durumlarda özel arazilerin kamulaştırılması, parktan yararlananların güvenliklerinin sağlanması gibi önlem ve çalışmaları da içerir.

Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Sorunların başında maddi olanaksızlıklar, teknik donanım ve personel yetersizliği gibi bilinen eksiklikler gelmektedir. Milli parkların yalnızca açık hava rekreasyon alanı olarak görülmesi de buralardan yeterince ve gereğince yararlanılamaması sorununu doğurur. Bunun için parkta kurulacak ziyaretçi merkezinden edinilecek bilgiler ve kamuoyunda oluşturulmaya çalışılan milli park bilinci çok önemlidir. Ama ne yazık ki ülkemizde milli parkların hepsinde gerekli bilgilere ulaşılabilecek böyle ziyaretçi ve danışma merkezleri yok. En önemli sorunlardan biri olan milli parkların tahribatı ve yok oluşu ise özellikle geçtiğimiz yaz yaşanan orman yangınlarıyla (bunların içinde milli park alanları da vardı) tekrar gündemde. Bu sorunların ortadan kaldırılması ya da hiç değilse en aza indirgenmesi için orman yangını, kaçakçılık gibi olaylarda doğayı ve parktaki ziyaretçileri koruma ve kurtarma operasyonlarında kullanılmak üzere erkin bir haberleşme sisteminin en kısa zamanda kurulması ve kara, hava, deniz ulaştırma, koruma ve araştırma araç, gereç ekipmanına geniş ölçüde yer verilmesi çalışmaları hızlandırılmalıdır.

Diğer Ülkelerde Milli Parklar

Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Konseyi'nin 1969'daki 10. Kongresi'nde milli parklar için bazı standartlar kabul edilmiştir. Bunlar, yukarıda sözü edilen ve diğer Avrupa ülkeleri, ABD, Kanada, Avustralya gibi ülkelerle birlikte ülkemizde de uygulanan standartlardır. Her ne kadar böyle standartlar varsa da, değişik ülkelerin milli park olgusuna yaklaşımları farklılıklar gösterebiliyor. ABD'nde ülkenin yüzölçümü ve buna bağlı olarak da milli park alanlarının çok geniş yer kaplaması, parka gelen ziyaretçilerin kalabalık, gürültü gibi olumsuzlukları yaşamalarına doğal bir engel oluşturuyor. Yüzölçümleri göreceli olarak küçük olan Avrupa ülkelerinde ise ziyaretçiler bu olumsuz koşulları yaşıyorlar. Bunun yanı sıra, her ne kadar doğa ve yaban hayatını korumak çok önemli olsa da Avrupa'da başat olan insanların bu alanlardan yararlanabilmelerini sağlamaktır. Bu uğurda yapılar bazı çalışmaların (yollar, üst yapı tesisleri vb), alanların darlığı yüzünden ABD'indeki gibi park içinde kaybolmuyor oluşu da ABD ve Avrupa milli parkları arasındaki farklılıklardandır. Ama ortak olan bir yönleri var ki o da milli parkların yalnızca korunan doğa parçaları olarak değil, aynı zamanda önemli birer gelir kaynağı, eğlence, dinlence ve spor merkezi, bilimsel araştırma, bilgi ve kültürel değer alanları olarak da görülüyor oluşudur. Bugün ABD'inde tam 367 milli park ve benzeri alan var ve her yıl 270 milyon ziyaretçi bu alanlardan yararlanıyor. Garip ama gerçek olan bir başka şey ise, ABD'deki milli parkların bütçeleri, 1996 yılında ABD'nin milli parklar bütçesi tam 6 milyar dolarken, Türkiye'de maddi olanaksızlık yüzünden milli parklarda yeterince koruma, değerlendirme ve geliştirme çalışmaları yapılamıyor. Avrupa'nın gelişmiş ülkelerindeki milli park sayısının ne kadar az olduğu düşünülürse (örneğin: İngiltere'de 10, Fransa'da 6, Finlandiya'da 26, İspanya'da 8, İsveç'te 19 adet...) 31 tane milli park barındıran bir ülkede yaşadığımız için şanslı olduğumuz söylenebilir. Üstelik milli parklarımızdan Kuş cenneti, Avrupa Konseyi Doğa ve Doğa Kaynaklarını Koruma Komitesi'nce A sınıfı diplomayla ödüllendirilmiş, ayrıca Göreme Milli Parkımız da, UNESCO tarafından, Dünya Kültür Miras Listesi'ne alınmıştır. Ama, ne yazık ki, ülkemizde milli park bilincinin yerleşmemiş olması, yeterli bütçe ve kaynak ayrılmaması hatta var olan milli parkların, doğa parklarının, doğa koruma alanlarının ve doğa anıtlarının (bilinçsizce yapılan tahribatın dışında) planlı bir şekilde tahrip edilmesi, nitelik bakımından dünya standartlarını yakaladığımız bu alanları koruma, değerlendirme ve geliştirme bakımından ise standartların çok gerisinde olduğumuzu gösteriyor.



Ilgaz Dağı Milli Parkı

Konu Danışmanı: Tuna Ekim
Prof. Dr. Gazi Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Elif Yılmaz

Doğal Sapmalar



Doğal seçilim evrimin gerisindeki temel itici güç mü? Darwin'in evrim mekaniğiyle ilgili görüşleri, canlı topluluklarında çeşitliliğin daima yüksek oranda olduğu yolunda idi. Bir türde daha fazla tüy, diğer türde daha fazla yağ, başka bir türde daha fazla öldürme güdüsü. Bu çeşitliliğin bir kısmı, bireylerin daha iyi gelişmesini ve diğerlerinden daha fazla sayıda yavru sahibi olmalarını sağlıyor. Pek yavaş işleyen doğal seçme süreci, aynı bölgedeki canlıların yalnız birazını, çok uzun sürede etkiliyor ve daha sonraki kuşaklarda bu özellikler toplulukta daha yaygın hale gelmeye başlıyor. Uyum, belirli bir ekolojik ortamdaki zirve olarak kabul edilirse, doğal seçilim, türü zirveye çıkaran bir süreç olmalı.

Sayısız deneyler sonucunda, doğal seçilimin hem gerçek hem de oldukça etkili olduğu kanıtlandı. Hatta, uyumu sağlayan genlerin karşılıklı etkileşiminin karmaşıklığı yüzünden, biyologlar, doğal seçilimin bir türü ender olarak evrimsel anlamda zirveye tırmandırdığına inanıyorlardı. Fakat, bu tür görüşleri destekleyecek veriler bulmak en azından şu ana kadar oldukça zordu.

British Columbia Üniversitesi'nden biyolog Dolph Schluter, Kanada'nın batı kıyılarında yaşayan bir cins olan üç-iğneli dikenli balıklar üzerinde çalışıyordu. Gerek tuzlu, gerekse de tatlı sularda yaşayan üç-iğneli dikenli balık, iriliğine kıyasla yok yırtıcı bir balıktır. Bazen kendisi kadar, hatta daha iri balıkları öldürüp yer. Fakat genelde küçük kabuklular, böcekler ve başka balıkların yumurtaları ve yavrularıyla beslenir.

Buzullar 13 000 yıl önce bölgeden çekilince, dikenli balıklar yeni oluşmuş göllere yerleştiler ve zamanla yeni türler oluşturdular. Schluter, geniş ağzıyla tortuları emerek geçinen büyük ve korkutucu görünüşlü bir türe ait bireyler yakaladı. Schluter, bu canlının yaşam biçimine ilişkin önemli birtakım ölçümler yaptı ve ardından balığı çoğaltı. Balığın yavruları ergin hale geldiğinde de ölçümlerini tekrarladı. Doğal olarak, genlerin karışması, ikinci kuşağın anne-babanın kopyası olmadığı anlamına geliyordu; farklı yaşam formlarının dağılımı, dikenli balık genlerindeki çeşitliliğin bir göstergesiydi.

Ancak kuşaklar arasındaki çeşitlilik rastgele değildi; çeşitliliği tüm özellikler birlikte yaratıyordu. Normale göre daha uzun olan bir dikenli balık aynı zamanda daha şişman ve geniş ağızlıydı. Aynı şekilde, kısa bir dikenli balık her zaman ince ve dar ağızlıydı. Genlerin vücudumuzun özelliklerini belirleyiş biçimi, çeşitliliğin kendini bu yolla ortaya koymasını sağlar. Geniş bir ağız sadece bir değil birçok genin ürünüdür ve bu genlerin çoğu diğer özelliklerin oluşumuna da rol oynar.

Dikenli balıklarda bireyler arasındaki çeşitliliğin en ilginç yanı ise, türün tamamının aynı biçimde gelişmiş olması. Schluter'in üzerinde çalıştığı şişman, geniş ağızlı türler, yöredeki göllere ilk yerleşen daha kısa, daha zayıf, küçük ağızlı türlerin soyundan geliyordu. Kısalık, zayıflık ve küçük ağızlılık özellikleri dikenli balıklarda en azından 13 000 yıldır devam etmekte. Doğal seçilim, örneğin, uzun, zayıf ve geniş ağızlı balıkların ortaya çıkmasını da destekleyebilir bile olsa, bağlantılı genler böyle türlerin ortaya çıkmasını binlerce yıldır önlemiştir.

Schluter, evrim ve çeşitlilik arasındaki bağlantının bir tesadüf eseri olmadığını buldu. Fare, serçe ve ispinoz gibi türler üzerinde yapılan benzeri ölçümleri inceleyen Schluter'a göre evrim, her durumda, gen çeşitliliği sayesinde kolayca meydana gelebilen vücut şekillerine doğru yöneliyordu. Schluter'in üzerinde çalıştığı bazı türler için genetik sınırlama 4 milyon yıldır devam ediyor. Doğal seçilim üzerindeki bu genetik dizgin, Schluter'in çalışmasının da gösterdiği gibi, herkesin düşündüğünden de fazla kalıcıydı.

Schluter bu yönelmeyi "en az dirençli genetik yol" olarak adlandırmayı tercih ediyor. Doğal seçilim, bir hayvanın ağzın genişliği gibi bir özelliği değiştirmeye çalıştığı için diğer özellikler de onunla birlikte değişiyor çünkü aynı genler birçok özelliği kontrol ediyor. Schluter'a göre bazı yönlerdeki değişim diğerlerinden daha kolay. Ona göre, doğal seçilim bu tür bağlantılı genetik özelliklerin neden olduğu sınırlamaları çok uzun zaman içinde ortadan kaldıracak.

Carl Zimmer, *Discover*, Ekim 1996
Çeviri: Bezen Çetin

Laboratuvarını Mekan Edinen Farmakolog

Rüştü Kâzım Türker

Hipertansiyon, doku zedelenmesi, histamin, kardiyovasküler homeostazis, prostaglandinler ve vazoaktif peptidler... Bunlar, Prof.Dr. Rüştü Kâzım Türker'in çalışma alanları. Atatürkçü düşünceleri, doğruların yılmaz savunucusu olması ve çalışkanlığı ona, Cumhuriyet Kuşağı'nın başarılı bilim adamlarından biri olmasının yanı sıra, tam bir aydın niteliği kazandırıyor. Okuyacağınız bu yazı, yaşamını çalışmalarına, doğruya, iyiye adamış olan bir bilim adamının öyküsü. Kâzım Türker, Türkiye'yi ve Türk bilimini en iyi şekilde temsil etmeyi sürdürüyor.



ERZURUM'un İspir İlçesi'ne bağlı Çamlıkaya'da 1 Mayıs 1928 tarihinde dünyaya gelen Prof.Dr. R. Kâzım Türker'in babası işadamı ve çiftçi olan Mehmet Türker, annesiyse Fatma Türker'dir.

"Annem 1933 yılında bir doğumdan sonra vefat etti. Doktorsuzluktan, bakımsızlıktan, bir kanama sonucu öldü. Ben daha 4-5 yaşlarında çocuktum. Beni büyük ablam büyüttü. Bütün çocukluğum bölgeden dolayı yüksek rakımlarda çiftçilik, çobanlık yaparak geçti."

Okula başlayıncaya kadar, özellikle de yaz aylarında ailesinin işlerine yardım eden Kâzım Türker, 1934 yılında yaşadığı bucakta bulunan Çamlıkaya İlkokulu'na başlar.

"Okula başlamam 1934 yılında oldu. Okulumuz iki odalıydı. Önceleri bir öğretmen vardı; sonra bir öğretmen daha geldi. 1., 2., ve 3. sınıflara bir öğretmen, 4. ve 5. sınıflara bir öğretmen girerdi. Yaşamımda beni o iki öğretmen kadar etkileyen başka iki kişi tanımıyorum. Biz ilkokula başladığımız zaman Cumhuriyet 10. yılındaydı. Biz o heyecanla büyüdük; öğretmenler son derece değerli, devrimleri hazmetmiş; Atatürk'ün kim olduğunu, Kuvay-ı Milliye'yi, ayrıca 'bilim ve fen nedir'i öğreten insanlardı. 1938 yılında Atatürk öldüğü zaman köyde yapılan merasimi ve öğretmenimizin o içten konuşmasını, bize gösterdiği yolu hiç unutamam. Sonra da beni o kadar etkileyen biri olmamıştır. Yusufeli'li Hasan Soysal adında bir adamdı. Koskoca Çamlıkaya'nın her şeyiydi; teknisyeniydi, marangozuydu makine tamircisiydi, eğiticisiydi, ayrıca bizim öğretmenimizdi ve bize devrimleri öğreten insandı. Bu hamurla yoğrulmuş olduğum için, bugün gericiliği, üçkâğıtçılığı, hırsızlığı devlet kademelerinde görünce son derece rahatsız oluyorum."



Soldan sağa ayaktakiler: H. Yazıcı, Ş. Ruacan, E. Kansu, İ. Sayek, M. İlhan. Oturan: Kâzım Türker

Kâzım Türker ilkokulu 1939 yılında bitirir. Ortaokulu okumak istediği Samsun'a gitmeye karar verir. Babası Mehmet Türker'in işi de Samsun'dadır. Kâzım Türker, bu karar sonucu amcasının oğluyla birlikte Samsun'a doğru yola çıkarlar. Yol uzak ve zorludur; ulaşım aracı olarak kullanabildikleri ise yalnızca katırlardır. İki gün iki gece süren bir yolculuktan sonra ilk durak olan Rize'ye gelinir. Amaç gemiyle Samsun'a geçmektir.

"Rize'de bir otelde kalıyorduk ve gece vapurunu bekliyorduk. Rize'de akşamları elektrik olur, herkes radyosunun başında heyecanla radyo dinlerdi. Bir akşam çok heyecanlandım: O akşam radyoda okunan haberde, 'Almanlar Danzig'e girdi' diyorlardı. İkinci Dünya Savaşı başlamıştı. O sıralarda ben Rize'deydim ve vapur bir hafta geç geldi. Karadeniz'e mayın dökmüşler. Sonrasında biz iki günde Samsun'a gittik."

1939 yılında Samsun'da ortaokula başlayan Türker, 1945 yılında liseden mezun oluncaya kadar bu şehirde kalacaktır.

"Samsun'da okuduğum ortaokul kız ortaokuluydu. Çok değerli bir arkadaşım var. O da doktordur: merhum Nurhan Avman, kız ortaokulunda onunla birlikteydik. Bu arada, babamın işi nedeniyle birtakım kimselerle, bir pansiyon hayatı yaşadım. Bu, devletin kontrolünde bakımlı bir pansiyondan ziyade bir aile pansiyonuydu. Okulda öğrendiğim Fransızca ile, yabancı dil eğitimine başladım ve o sene oldukça iyi çalıştım. Kış aylarından biriydi, Erzincan depremi oldu. Erzincan tamamıyla yıkılmıştı. O tarihte Samsun'da da epeyce hasar olmuştu. Bu arada İkinci Dünya Savaşı'nın acımasızlığı devam ediyordu. Birçok ünlem alınmıştı. Elektrik yoktu mesela. Aslında vardı ama bütün camlar maviye boyanmış ve siyah perdelerle örtülüydü. Ekmek, çay, her şey karneyleydi. Ama aç değildik. Askerlik derslerimize çok önem veriliyordu. Bazen beş saatlik ders tamamen askerlik dersine ayrılıyordu. Silah atmasını öğreniyorduk. Samsun ortaokulu'nda çok iyi çalışıyordum. Bizim zamanımızda ortaokullarda bir bitirme, bir de eleme imtihanı vardı. Eleme sınavı bütün Türkiye'de aynıydı. Sınav kapalı zarflarla gelir, açılır, sınav olduktan sonra kimlerin kazandığı açıklanırdı. Ondan sonra bitirme imtihanına girebilirdiniz. Bu imtihanları geçtim ve Samsun Lisesi'ne başladım. Ben Samsun Lisesi'ne girdiğim sene savaş daha da ilerlemişti. Almanlar sınırlara dayanmıştı ve Ruslarla savaşıyordu. Bütün o heyecanlı yılları yaşadık."



Kâzım Türker 1954 yılında küçük hastası Mahir'le birlikte. (solda) 1955 yılında İstanbul Üniversitesi Tedavi Kliniği'nde hastalarıyla birlikte. (sağda)

Kâzım Türker'in liseyi bitirdiği 1945 yılında liseden mezun olabilmek için uygulanan iki önemli sınav vardır. Bakalorya da denilen "Olgunluk" sınavını ve "Bitirme" sınavlarını başarıyla geçen Kâzım Türker, 1946 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başlar. Tıp fakültesine girmesinin nedenini ise şöyle anlatır: "1946 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başladım. Burada devlet yurdunda kalıyordum. Tıp Fakültesi'ni seçmiş olmamın nedeni, annemin bir doğumdan sonra vefat etmiş olmasıdır. Köyde doktorsuzluktan dolayı oldu bu. Doktor olsaydı belki kurtulurdu. Tahsilim sırasında gördüm ki annemin ölecek bir durumu yokmuş. İnsanlara yardımım olsun diye doktorluğu seçtim. Benim babam çok ilginç bir adamdı. Birinci Dünya Savaşı'nda Ruslara esir düşmüş. Üç amcam Allahuekber Dağları'nda kalmış. Bu arada babam da esir edilmiş ve Bolşevik İsyanı'na kadar esir kalmış. Ufku geniş bir insandı.

Hocası Anlatıyor

Alaeddin Akçasu
Prof.Dr. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Farmakoloji Bölümü

Prof.Dr. R.Kâzım Türker'i Tedavi kliniğinde asistan olduğu günlerde tanıdım. Sınıfında, anatomiyi çok iyi bildiği için "Sobotta Kâzım" diye anılmakta olduğunu işitmiştim. Tedavi kliniğindeki asistanlığı sırasında bilmediklerini öğrenmek için çok büyük gayret göstermesi ile, adeta bilgisizliği yok etmek için bütün gücünü kullanması ile temayüz etmişti. Hastaları ile gece gündüz demeden meşgul olur, sadece tedavileri ile değil onların rahat etmelerini sağlamak için her türlü gayreti göstermekten çekinmezdi. Bu olağanüstü gayretleri klinikte bazı sürtüşmelere de neden olmamış değildi. Bunlardan birini çok iyi hatırlıyorum. Bir labil diyabeti hastaya yapılan insülin sonucu gece hipoglisemiye engel olmak için başucuna şekerli süt koydurmuş ve gececiye hasta tenbihe başlarsa içirmesini kendisine has sertlikle temin etmişti. Fakat gece hastanın fenalaştığı kendisine haber verildiğinde hastanın başucundaki şekerli sütün içirilmemiş olduğunu görünce hastası uğruna her şeyi yapabilecek karakterde olan Kâzım, gerekli hareketi yapmaktan çekinmemişti. Ertesi gün bu hekimce hareket klinik direktörüne başka türlü nakledilmişti. Bu hareketinden dolayı ceza değil, kendisine teşekkür etmesinin gerektiğini Hocamız Ord.Prof.Dr. Sedat Tavat'a izah ederek onun cezalandırılmasını değil takdir edilmesini sağladığını bugün gibi hatırlıyorum.

Kliniğe öncelikle hematolojiye yönelmesi, kendisini o yönde yetiştirmiş olması benim dikkatimi çekmişti. İhtisas sınavından sonra askerliğe kadar olan sekiz-dokuz aylık süresini Farmakoloji Enstitüsü'nde geçirmesi için Hoca'dan rica da bulunmuştum. O sıralarda dalağın hematopoetik sistem üzerine etkilerini araştırdığım için hematolojiyi iyi bilen Kâzım Türker'in bana çok yardım edeceğini düşündüm. Bu süre zarfında her şeyin nedenlerini yorumlamadan araştırma yeteneğini daha da kamçılayarak Farmakolojiye kazandırmayı da denemek istedim.

Farmakolojiye devama başladığı ilk günden itibaren Farmakodinamide kullanılan bütün yöntemleri öğrenmek için fevkalade gayret gösterdi. Beraberce birlikte çalıştığı zamanlarda benim konuşmada kullandığım her deyişi öğrendiğini sonradan anladım. Çalışma gayreti olanlara elinden gelen her türlü yardımı esirgemediği gibi çalışmayanı da çalıştırmak için her türlü yola başvuran bir özelliği olduğu o zamanlarda anlaşılmakta idi.

Farmakoloji için çok büyük bir değer olan Prof.Dr. Kâzım Türker'i bu alana çekmenin bana verdiği huzuru tarif etmeye imkân yoktur. İlmin ilerlemesinin, kendinden sonra, kendini geçen ilim adamlarını yetiştirmekle mümkün olduğu gerçeği memleketimizde mutlaka yerleşmelidir. Kâzım bana, beni geçen bir öğrenciye sahip olan bir hoca zevkini tattırmıştır.



Kâzım Türker 1957 yılında askerliğini yaparken... Haydarpaşa Askeri Hastanesinde dahiliye uzmanı olarak görev yapan Türker, 1958 yılında terhis olur.





Kâzım Türker 1960 yılında, Çamlıkaya'da okuduğu ilkokulun önünde. Atatürk sevgisi Türker'in gönlüne bu okulda düşmüştür.



Kâzım türker 1960 yılında İstanbul Üniversitesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü'nde bir deney sırasında görülüyor.

benim mutlaka iyi bir hekim olmamı istedi. Tedavi edici hekimlik yanında, bu işin ilmini yapmamı arzu ederdi."

Kâzım Türker, İstanbul Üniversitesi'ni 15 Mayıs 1952 tarihinde bitirir. Burada Türkiye'nin seçkin bilim adamlarından Reşat Garan, Sedat Tavat ve Alaeddin Akçasuyla tanışma ve onlardan ders alma olanağını bulur.

"Mezun olur olmaz İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü'nden rahmetli hocam Reşat Garan'dan bir mektup aldım. Beni çağırıyordu ki, stajımı da ben onun yanında yapmıştım. Bir süre sonra onun yanında asistan oldum. Benim asıl isteğim, Farmakoloji Enstitüsü'nde deney yapmaktı. Tamamen bilimsel araştırmalara yönelmek istiyordum. Fakat hocam öncelikle "klinik ihtisası" yapmamı istedi ve klinikte kaldım. Dört sene sonra dahiliye uzmanı oldum. İki yıl da fahri asistanlık yaptım. Bunun anlamı şuydu: Ben bu süre içinde hiç para almadım ama bu süre benim ihtisasıma sayıldı. 1954-55 yıllarıydı, ben henüz askerliğimi yapmamıştım. Ord.Prof.Dr. Sedat Tavat kürsünün başkanıydı, beni maaşlı asistanlığa geçirdi. Devlet memuru sıfatını ilk o zaman aldım."

Kâzım Türker, dahiliye uzmanlığını aldıktan birkaç ay sonra askere gider. Yedeksubay olan Türker, askerliğine Haydarpaşa Askeri Hastanesi'nde başlar.

"Ben Haydarpaşa Askeri Hastanesi'nde dahiliye uzmanı olarak görev yaptım. Fakat Mersin'de bulunan 3. Astsubay Hazırlama Okulu'nda bir hastane kurmam istendi. Böylece ben Mersin'e gittim ve orada 1,5-2 ay kadar bir süre kaldım. Benimle birlikte bir eczacı arkadaş, bir diş hekimi vardı. 1958 yılının

Hocam, Arkadaşım Rüştü Kâzım Türker

Prof.Dr. Mustafa İlhan
H.Ü. Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı

Prof.Dr. Kâzım Türker (Kâzım Hoca) ile yakınlığımız bir öğrenci-hoca ilişkisi içinde 1960'ların sonunda başladı ve benim için hocalık saygınlığı altında bir arkadaşlık olarak devam ediyor. Kendisi de bana sık sık "ne haber arkadaş" diye hitap eder. Özellikle 1990-1994 yıllarında TUBİTAK Tıp Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreterliğim döneminde gece gündüz 4 yıl omuz omuza çalıştık. Bunun dışında yıllarca haftada en az bir kere Kâzım Hoca ve Prof.Dr. Z. Sevim Ercan ile yemekli toplantılarda bir araya gelerek farmakoloji tarihinden, farmakolojide o andaki gelişmelerden, yapılacak projelerden konuşuruz. Tabi bu arada üniversitelerin, öğretim üyelerinin, ülkenin sorunlarını görüşürüz. Bu saç ayağı toplantılarda Kâzım Hoca ile birlikte olarak onun engin tecrübelerinden ve felsefesinden yararlanan iki kişiden birisi olmam nedeni ile kendimi çok şanslı buluyor ve mutlu hissediyorum.

Kâzım Türker, 1960'lı ve daha sonraki yıllarda kendisinden farmakoloji dersi alan birçok öğrencisine farmakolojiyi sevdirmiş ve onların farmakolog olmalarına neden olmuştur. O yıllarda tıbbiyeden mezun olup doktor olarak çalışmanın parasal çekiciliği varken, Prof.Dr. Kâzım Türker'in etkisi ile kendini belli bir maaşla laboratuvarda çalışmaya kaptıran, kendi deyimi ile araştırmaya bağımlı hale getirdiği, bir öğrencisi ve yıllarca birlikte olduğu bir arkadaşı olarak hocada ne gibi özellikler gördüm, bunlardan bazılarına değineyim:

Kâzım Türker iyi bir öğretmendir. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde öğrenciliğim sırasında kendisinden farmakoloji dersleri aldım. Kâzım Hoca çok güzel ve akıcı ders anlatır. Derslerinde klasik kitabi bilgileri farmakoloji ve fizyolojideki o yılların ilginç buluşları ile süsler ve onları öğrencilerine "son derece önemli" vurgulaması ile aktarır. Bu şekilde anlatılan dersin unutulması mümkün müdür? Kâzım Hoca, gerek teorik gerekse pratik derslerinde fizyoloji ve farmakolojinin kilometre taşları sayılan deneysel gözlemleri büyük bir iştah ile anlatır. Pratik farmakodinami dersleri ile organların ve sistemlerin güzelim çalışmalarını gösterir ve henüz hasta ile karşılaşmamış tıp öğrencilerine fizyoloji ve farmakoloji cazip kılar. Öğrencisini laboratuvarına alır, onu mesai arkadaşı gibi telakki eder, ona projeler verir ve onu projelerine implante eder. Henüz lisans öğrencisi iken Science Citation Index (SCI) kapsamındaki dergilerde yayınları olan öğrencileri vardır ki, bunlar sınıf arkadaşları arasında takdire karşılanırlar. Hoca böylece genç araştırmacıları daha lisans düzeyinde keşfeder, onları uluslararası standartlara göre işlemeye başlar. Günümüzde uluslararası yayını olmadan profesörlüğe atananları gördükçe hocanın öğrencilerine verdiği değeri çok daha iyi anlıyorum. Öğrencilerine yalnız ders arasında değil uygun bulduğu her yerde insanlık, bilim, ülke, cumhuriyet sevgilerini ve gerçek Atatürkçülüğü akıcı üslubu ile vermeye çalışır. Hocanın öğrencileri tarafından sevilmesinin derecesini diploma törenlerinde aldığı yoğun alkışlarda görmek mümkündür. Genç öğrencilere bilimi sevdirmek için büyük bir heyecan ile çalışır. Örneğin, 1991 yılında TUBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG) liseler düzeyinde bilimsel çalışmaları özendirici bir program başlatmıştı. Kâzım Hoca'dan bu programda görev alıp alamayacağını sorduğumda bunu büyük bir şevk ile kabul etti ve programın en devamlı elemanı olarak her hafta bir lisede kordorlara kadar taşan genç beyinlere konferanslar verdi.

Prof.Dr. Kâzım Türker bir laboratuvar farmakoloğudur. Farmakoloji ilaç endüstrisi ile yoğun ilişkileri olan bir bilim dalıdır. Bazı kimyagerler gibi bazı farmakologlar da endüstri ile olan ilişkilerini kendi yararları için kullanarak o kongre senin bu konre benim dünyayı gezerler ve hatta ilgi alanları dışındaki kongrelere götürülerek görmedikleri dünya köşelerini ziyaret ederler. Bunlara ben salon farmakologları diyorum. Hemen hemen bir yılın 6 ayı gezen bu salon farmakologlarına ilginçtir ki yöneticileri seslerini çıkartmazlar. Bir de laboratuvar farmakologları vardır ki bunlar verilerin çoğunu laboratuvarlarında geçirirler ancak gerekli kongrelere çoğunlukla kendi olanakları ile giderler. Kâzım Hoca tam bir laboratuvar farmakoloğu idi. Sabah saat 7 de laboratuvarına girer ve gün boyu çalışır. Tabidir ki kobaydan kobaya koşuşturmaktan laboratuvara zaman ayıramayan salon farmakologları hocanın bu tutumundan hoşlanmazlar ve hocadan rahatsızlıklarını çeşitli şekillerde ortaya koyarlar. İlginçtir ki, bunların suç derecesindeki bazı davranışlarına yöneticiler yine seslerini çıkartmazlar. Kâzım Hoca son zamanlara kadar bunlara aldırmadan, bilimsel verimlilikteki ivmesini devam ettirdi.

Prof.Dr. Kâzım Türker bilimsel araştırmalardaki başarıda en önemli faktörün devamlılık ve sebat-



Bir sempozyum sırasında çekilmiş bu fotoğrafta yer alanlar soldan sağa: A. Akçasu, O. Akay, K. Türker.



Öğrenci hoca ilişkisisinin yanı sıra iyi bir arkadaş olan Kâzım Türker ve hocası Reşat Garan bir sempozyumda birlikteler, 1969.

Mayıs ayında Haydarpaşa Askeri Hastanesi'nde terhis oldum. Kimi zaman çok ilginç olaylar da yaşadım. Asya gribi adında bir salgın vardı. Bir gün içinde bu hastalıktan 1500-2000 kişinin kıtalardan hastaneye başvurduğuna şahit oldum. İşin garip tarafı ben hasta olmadım. Yine orduda çok ilginç, değişik hastalıklar gördüm. Tedavi kliniğinde 6 kişilik erkek yatağı vardı. Hocam Sedat Tavat, akademik değeri olan ilginç hastaları getir, burada yatır derdi. Ben de erleri buraya getirirdim. Tıp eğitimi sırasında karşımıza çıkmayacak hastalıklara rastlayabiliyordum orduda. Hem öğrenciler bu durumdan yararlanıyordu hem de hasta askerlere daha iyi bakılıyordu. Orduda ilginç başka bir olay daha dikkatimi çekmişti. Poliartiküler romatizma, orduda erler arasında çok görülür. Mafsallar şişer, yüksek ateş görülür ve akut romatizma ortaya çıkar. Kanda sedimentasyon oranı çok yüksektir. Fakat bunlara aspirin verdiğiniz zaman bu insanlar düzelir. Ateşi düşer, şişleri iner ve iyi olmuş gibi eve gönderilirler. Halbuki iyi olmamıştır; en azından 3-4 ay tedaviye ihtiyacı vardır. Bu hastalar aspirini ateşleri düşse de almak zorundadır. Bu yüzden ben hastaları bir süre daha tutmaya karar verdim. Bir süre sonra bana uyarı geldi. 'Bu hastaları neden hâlâ tutuyorsun?' diye. Ben de izah ettim 'Bu insanları evine, kıtasına gönderirseniz iyi olamazlar, ilaç bulamazlar, verirseniz biter, ya da iyi oldum diye ilaca metelik vermez, sonra kalp hastası olarak gelir.' Bununla ilgili olarak da orduda yönetmeliğin değişmesini istedim ve değiştirildi"

Türker, 1958'de terhis olup döndükten sonra kendini tamamen araştırmaya verir. Bu tarihten sonra bir daha

kanlık olduğuna inanır. Nitekim kendisini tanıdığımdan beri otakoidler alanında çalışır. Oysa ki bazı meslektaşları ilaç endüstrisinin menfaat rüzgarlarının esintisine göre sık sık konu değiştirir, farklı konularda çalışıyor görünürler.

Prof.Dr. Kâzım Türker fizyolojik ve patofizyolojik olayların gizemini çözmenin en kolay yolunun sorunu dokunun bizzat kendisine sormak olduğuna inanır. Bunun içindir ki deneylerinin çoğunda biyoessey metodlarını kullanarak basit deneyler ile net sonuçlar elde etmiştir. Deneylerinde titizlikle üzerinde durduğu bir nokta deney hayvanına ve dokuya saygılı davranılmasıdır. Bu nedenle deneylerinde ciddiyet ister. Bir deney hayvanından mümkün olduğu kadar fazla organ ve/veya doku alarak çalışır ve gereksiz deney hayvanı israfından kaçınır.

TÜBİTAK'ın Prof.Dr. Kâzım Türker'in bilimsel performansında çok önemli yeri vardır. Kâzım Hoca deneylerinde kullandığı teçhizatların çoğunu TÜBİTAK projelerinden almıştır. Onlara gözü gibi bakar. Prof.Dr. Kâzım Türker disiplinler arası ortak çalışmaları sever. Bu şekildeki çalışmalarda her zaman lokomotiflik görevi üstlenmiştir. Gerek disiplinler arası gerekse kurumlar arası ortak projelere önem verir. Bildiğim kadarı ile, en azından kendi çevrimde, bilimsel indeksler ve etkileşim (atıf) kelimelerini ülkemizde ilk önemseyen kimsedir. Halen de bu kavramların yerleşmesi için çalışmaktadır.

Kâzım Türker ileri görüşlü bir bilim adamıdır. 1973 yılında Türk Farmakoloji Derneği'nin davetlisi olarak Ankara'da konferanslar veren Prof.Dr. John Vane prostaglandinler üzerinde çalışıyordu ve aspirinin etki mekanizmasını henüz bulmuştu. Vane'i o yılların popüler gece kulübü Yeni Süreyya'ya götürmüştük. Kâzım Hoca orada bana "Mustafa bak bu adam yakında Nobel Ödülü alır" dedi. Nitekim 1982 yılında fizyoloji ve tıp alanındaki Nobel Ödülü prostaglandinler konusundaki çalışmaları nedeni ile Sir John Vane ve iki arkadaşına verildi. 1994 yılında 12. Ulusal Türk Farmakoloji Kongresi'ne davet ettiği Prof. Robert Furchgott için de "Mustafa bu adam da Nobel'e koşuyor" dedi. Prof.Dr. Robert Furchgott 1996 yılında tıpta Nobel Ödülü'nden sonra en prestijli ödül olan Lasker Ödülü'nü aldı.

Kâzım Türker'in köşe dönücülere ve hırsızlara tahammülü yoktur. Etrafındaki bazı kimselerin ideallerini feda etmek pahasına köşe dönme çalışmalarına tahammül edemez, bunların etiğe aykırı davranışlarını gördüğünde tepkisini ortaya koyar. Bunun içindir ki köşe dönücüler de salon farmakoloğları gibi hocanın varlığından rahatsız olurlar. Kâzım Hoca yalnız farmakoloji alanında değil her alanda ülkede köşe dönücülük, üç kağıtçılık, hırsızlık ve laiklik düşmanlığı gibi toplumu deşmeye eden davranışların karşısında olmuştur ve bu konudaki düşüncelerini Cumhuriyet gazetesinde devamlı dile getirmiştir. Devleti sorumsuzca yönetenlere, kendilerine verilen yetkileri şahsi menfaatleri için sorumsuzca kullanan hırsızlara, ülkeyi karanlığa sürükleyenlere hiç tahammülü yoktur.

Prof.Dr. Kâzım Türker şarlatanlığın ve şarlatanların her zaman karşısında olmuştur. Ülkemizde tıp alanında bilimsel şarlatanlığın sembolü haline gelen Zakkum olayındaki tutumu ile sağlığını her zaman düşündüğü halkının sevgisini kazanmıştır. Bu konuda bir anımı anlatayım. Bursa'da öğle yemeği için bir kebapçıya gitmiştik. Restoran tıklım tıklım doluydu, herkes ayakta sıra bekliyor. Biz de sıraya girdik bekliyoruz. Restoranın sahibi geldi ve bizi içeride özel olarak ayrılmış bir masaya aldı. Hoca bunu neden yaptığını sorduğunda, kendisini zakkum olayı nedeni ile televizyondan tandığını, halkın sağlığını savunan bir bilim adamını her zaman başının üstünde yeri olduğunu söyledi. Zamanın Sağlık Bakanlığı ve TÜBİTAK Başkanını karşısına alarak savunduğu davasında mahkemelik de oldu ama zaman onu haklı çıkardı.

O, gerçek bir Atatürkçüdür. Uygulamaları ile Atatürk ilkelerine ters düşen, Atatürkçülüğü şahsi çıkarları için kalkan olarak kullanan arkadaşlarını kolayca defterinden silebilir. Odası rahmetli Prof.Dr. Demir Uğur'un kaleminden çıkmış Atatürk portreleri ile dolu idi. Arabası ile yaptığımız yolculuklarda en sık çaldığı kaset Ruhi Su'nun "Seferberlik Türküleri ve Kuvay-i Milliye Destanı" isimli kasetidir. Bu kasette, Nazım Hikmet'in, Mustafa Kemal'i Kocatepe'den Afyon Ovası'na atlarcasına olan tasvirini çok sever.

Prof.Dr. Kâzım Türker bilime, insanlığa, ülkesine ve halkına hizmet etmiş kimselere vefakardır. Bunlardan vefat edenleri ölüm yıldönümlerinde mezarlarında muhakkak ziyaret eder. Örneğin: Atatürk, İsmet İnönü, Prof.Dr. Nusret Fişek, Uğur Mumcu vb. Uğur Mumcu'nun kendisini hastanede ziyarete giderken katledilmesi olayı hocayı çok sevdiği Uğur'una karşı ayrı bir duyarlılığa itmiştir. Kâzım Hoca'yı daha fazla tanımlamaya çalışmaya gerek yok sanırım. Yukarda saydığım büyük insanların görüşlerini ve düşüncelerini bilenler hocanın bilim, insanlık ve ülkesi için neler düşündüğünü kolayca çıkarabilirler.



Kâzım Türker 1964 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde B. Kıran ve Ş. Kaymakçalar'la birlikte.



Kâzım Türker Cleveland Klinik Araştırma Bölümü'nde. İlk olarak 1964 yılında geldiği Cleveland'a, 1970 yılında yeniden çağrılmıştır.

tedaviye gitmez ve deneylerle uğraşır.

"Çok şanslı vardı. Prof.Dr. Alaeddin Akçasu, Prof.Dr. Reşat Garan ve Prof.Dr. Sedat Tavat benim hocalarımdır. Ben bu insanlardan deneysel farmakolojinin sırlarını öğrendim."

İstanbul Üniversitesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü'nde 1961 tarihine kadar baş asistan olarak çalışan Türker, aynı yıl farmakoloji doçenti olur. 1962 yılının sonunda Ankara'ya gelen Türker, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde çalışmaya başlar. Kâzım Türker'in çalışmalarını yayımlamaya başlaması ise 1963 yılından sonradır. Türkçe makalelerden çok yabancı dillerde makaleleri yayımlanır.

"Türkçe'de de birçok çalışmam var, fakat bunlar uluslararası ortama çıkamadığı için daha çok uluslararası yayın yapıyorum. Bilimsel yazılarımın yanı sıra gazetelerde yayımlanmış aktüel konuları içeren birçok makalem de vardır."

Kâzım Türker 1964 yılının Eylül ayında Amerika Birleşik Devletleri'ne, Ohio Eyaleti Cleveland Klinik Araştırma Bölümünü'ne davet edilir.

"Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde bulunduğum yıllar, Prof.Dr. İhsan Doğramacı'nın rektör olduğu yıllardı. Ben burada 1,5 yıl kaldım ve Cleveland Klinik Araştırma Bölümü'nden çağrıldım. Fakat o sıralarda üniversitede bir senato kararı bir öğretim görevlisinin iki yıl üniversitede kalmadan izinli olarak dışarı gitmesini engelliyordu. Bana 'İstifa edip gidebilirsin.' dediler. Fakat o arada ben Doğramacı'yla görüşmek istedim. Ona durumumu anlattım, elimde bir davet olduğundan ve senato kararından söz ettim. O benim gitmeme izin verdi. Böylece ben Cleveland'a gittim ve orada 2 yıl 2,5 ay kaldım."

Cleveland'da Kâzım Türker'den anjiotensin-peptidler ve adrenenerjik mekanizma ilişkisi konusunda laboratuvar düzenlemesi istenir. Bu konuda çalışmayı sürdüren Türker bir yandan da bilimsel çalışmalarını yayımlatmayı sürdürür.

"Ben, anjiotensin-peptitlerin kalp ritmini düzeltici etkisini göstermiştim. Burada ayrıca bu konunun mekanizması nedir diye incelemeye başladık. Cleveland'daki ikinci önemli konu buydu. Bunun üzerine seri halde makaleler yayımlanmaya başladı. Ben o zaman tekrar Türkiye'ye döndüm ve Türkiye'de laboratuvarımda bu iki konu etraflı bir biçimde incelenmeye başladı. Ben de tüm vaktimi bu araştırmalara ayırdım."

Kâzım Türker, 1967 yılında farmakoloji profesörü olur ve 1970 yılında Cleveland'a yeniden çağrılıncaya kadar Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'ndeki görevine devam eder. Türker'in Türkiye'ye dönmesi ise üç yıl sonra, Türkiye Cumhuriyeti'nin 50. kuruluş yıldönümü olan 1973 yılındadır.

"1973 yılında Türkiye'ye döndüm. Türkiye'ye döndüğüm tarih Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun 50. yılıydı ve TÜBİTAK, özel bir Bilim Ödülü ver-

Saygıdeğer Hocamız

Z. Sevim Ercan
Prof.Dr. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı



Üniversitelerimizde bilimsel araştırma ve "paper" denildiği zaman akla gelen ilk isim olan hocamız gerçek anlamı ile tam bir araştırma tutkunudur. Kendilerini tanımak onuruna 1973 yılında eriştiğim Prof.Dr. R. Kâzım Türker'in bilim adamlığını bir yaşam tarzı olarak kabullendiğini gördüm. Bilim adamlığının, bir yönüyle bilimin üretilmesini kafada bulunmak, diğer yönüyle bilimsel ve akıcı dünya görüşünü toplumu aktarmak olduğu göz önüne alınırsa, bu ünvanın gerçek anlamda hakkını veren bir öğretim üyesi olduğunu görüyoruz. Farmakoloji alanında birçok yeniliğe kafada bulunmasının yanı sıra uluslararası alanda son derece önemli ve seçkin yeri bulunan sayın hocamızın, birçok yeniliği ülkemizde ilk bahseden kişi olması da önemli bir özelliğidir. Nitekim prostaglandinler, kinin peptidler gibi otakoidleri ilk olarak ele aldığında, ülkemizde bu konuları hakkı ile bilen kişiler olduğunu zannetmiyorum.

Avrupa, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada gibi gelişmiş birçok ülkede uluslararası alanda tanınan pek çok farmakoloğun, Türkiye'den geldim dediğimizde "Dr. Türker ile tanışıyor musunuz?" sorusuna muhatap olduğunu da biliyoruz. Ülkemizden daha fazla yurtdışında tanınan ve takdir edilen saygıdeğer hocamızın özelliklerinden birisi, klasik müzik ile ilgili engin bilgisi, diğeri ve en önemlisi önsezileri ve prensiplerinden taviz vermemesidir.

İç hastalıkları uzmanı olmasına rağmen, yaşamını tümüyle araştırma, eğitim ve öğretime veren, öğrencilerini gerçek anlamda seven hocamızın, doğrularından taviz vermemesi, hiçbir olay ve kişi karşısında eğilip bükülmesini bilmemesi, onurunu herşeyin üzerinde tutması kendisini sevenlerin yanısıra belkide daha fazla sayıda sevmeyenlerini de beraberinde getirmiştir. Ancak ister sevsin istersa sevmesin, günümüzde son derece azalmış olan bu özellikleri taşıyan kişi olarak herkesin saygı duyduğu da bir gerçektir.

Gerçek anlamda Atatürkçü ve laik kişiliği, dürüstlüğü, bilimsel performansı, eğitici ve öğretici niteliği ile üniversite öğretim üyelerinin örnek alması gereken, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum saygıdeğer hocamıza bilgi ve deneyimlerinden genç kuşakların da yararlanabilmesi için kendilerine sağlıklı uzun ömürler dilerim.



1974 TÜBİTAK Tıp Ödülü'nü zamanın Cumhurbaşkanı Fahri Korutürk'ten alırken.



Kâzım Türker 1984 yılında İtalya'da Camerino Üniversitesi'nde ders verirken görülüyor.



Kâzım Türker, 1987 yılında katıldığı bir toplantıda konuşma yaparken görülüyor.

meyi kararlaştırmıştı. 50. yıl TÜBİTAK Özel Ödülü'nü kazananlardan biri de bendim. Bundan bir yıl sonra, 1974'te de TÜBİTAK Bilim Ödülü bana verildi."

Türker, 1976 yılında European Journal of Pharmacology'nin 'Editorial Board' üyeliğine seçilmesinin yaşamında büyük bir anlamı olduğunu söylüyor:

"1976 yılında beni üç yıllığına seçmişlerdi, daha sonra üç yıl daha uzatıldı. 6 yıl sonra ise sürekli Konsültanlık'a seçildim. Ayrıca 1982 yılında 'International Society of Hypertension'a üye olarak seçildim. Bu üyeliğim 1993 yılında yenilendi ki bu derneğe Türkiye'de üye olan tek Türk benim. Benim aldığım bir diğer ödül de TÜBİTAK projeleridir. TÜBİTAK olmasaydı ben bu araştırmaları yapamazdım. TAG (Tıp Araştırma Grubu) 350,TAG 480, TAG 578 ve TAG 0745 nolu projeler benim tarafımdan yürütülmüştür ve TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir."

Kâzım Türker son günlerdeki çalışmalarından ise şöyle sözediyor: "Bugünlerde damar endoteli üzerine çalışıyorum. Endoteli, damar içinde bulunan bir hücredir; çok da marifetlidir. Bunlar dokuların sağlam kalmasını ve kan basıncını ayarlayan mekanizmalardır."

Türker, geçmişe dönüp baktığında hayıflandığı şeyler olduğunu da söylüyor: "Bizim sahamızda çalışmanın birtakım koşulları vardır: Teknolojinin gelişmesi ve metodolojideki gelişmeler. Bunlar çok iç içe konulardır. Benim çalışmalarımı okursanız bunların daha çok doku düzeyinde olduğunu görürsünüz. Oysa bugün insanlar hücre düzeyinde çalışıyorlar. Moleküler biyoloji çok ilerledi. Ben buna hayıflanıyorum. Ah keşke moleküler biyoloji daha önce gelişmiş olsaydı da anjiotensin-peptidlerin bilmediğim özelliklerini o zamanlar keşfedebilseydim. Bugün hayıflandığım öyle çok şey var ki... Zaten hayıflanmayan bilim adamı, bilim adamı olamaz. Bunun yanında bugün bilgi iletiminin de artmasıyla ve uluslararası yayın sayımızın çoğalmasıyla birlikte Türkiye'de farmakolojinin iyiye gidişinden söz edebiliriz. Moleküler biyoloji ve genetik dallarında uzmanlaşmaya başlamış bilim adamlarımız vardır. Biz, bu genç beyinleri ülkemizde tutabilirsek ve onlara olanak verebilirsek bunlar çok büyük işler yapabilirler. Yalnız endişem şu: bunları kaçırabiliriz de... Genç nesilde çok büyük bir potansiyel var. Şu anda YÖK'te, Türkiye'nin eski ve yeni üniversitelerdeki doktora dökümleri benim elimde. Bunlar arasında ne cevherler var, ama biz bilmiyoruz. Böyle insanlar var, bunlar ortaya çıkarılmalı ve desteklenmeli."

Kâzım Türker, 1995 yılı Temmuz ayına kadar Ankara Üniversitesi Farmakoloji Anabilim Dalı başkanlığını sürdürmüştür. Bu tarihte yaş haddinden emekli olan Türker, halen Yüksek Öğretim Kurulu Başkan Danışmanı ve Milli Komiteler Üst Kurul Başkanı'dır. Dünya çapında bir bilim adamı olmasının yanında, Atatürk ilkelerine bağlılığı ve aydın görüşüyle, Türkiye biliminin sahip olması gereken cumhuriyet çocuklarındandır.

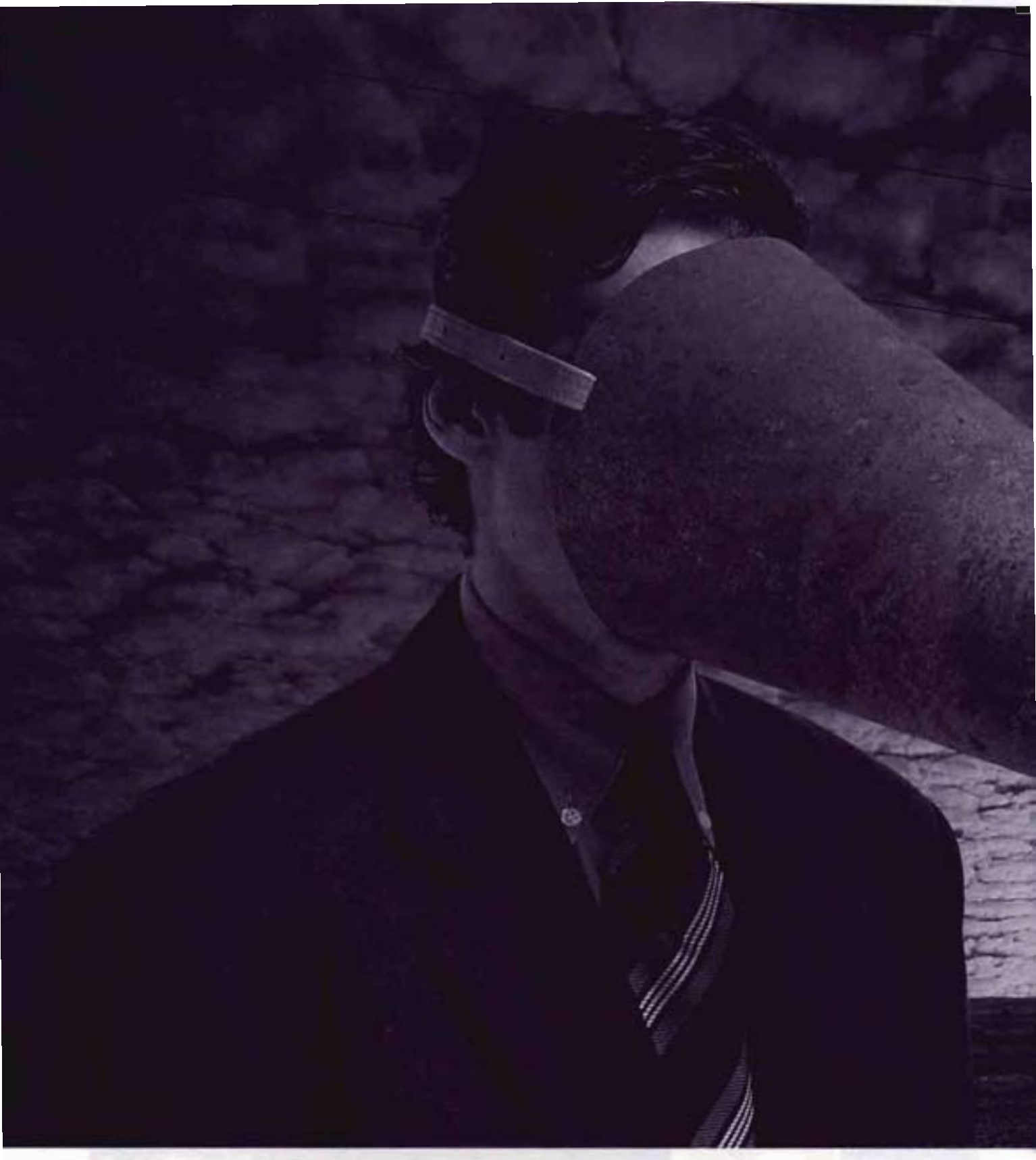
Bu yazının hazırlanmasındaki katkılarından dolayı, Rüçhi Kâzım Türker, Nezahat Akyüz, Nurdan Ülkü ve Sinan Ercan'a teşekkür ederiz.

Gökhan Tok



Kâzım Türker 1976 yılında European Journal of Pharmacology adlı derginin 'Editorial Board' üyeliğine seçilir. Üç yıl süren üyeliği, sonrasında 1982'ye kadar uzatılır. Türker, bu tarihten sonra derginin sürekli 'Konsültan"ı olacaktır.





Bu yüzden yeni Hyundai monitörlerimizi biraz büyük tuttuk.

Hyundai'nin 17 ve 21 inç'lik yeni monitör serisi dünyaya daha büyük pencereden bakmak isteyenler için tasarlandı. Flat-Square ekranlarda görüntüler öyle net ki "bilgisayar dünyasına dalmak" deyimi ilk kez bir mecaz olmaktan çıkıyor. Plug'n Play özelliği sayesinde monitör uyumu sorunları sıfırlanmış durumda. Ayrıca Hyundai'lerin hepsi EMPA güvencesinde ve üç yıl garantili. Bilgisayarı özellikle endüstriyel tasarım, multi-medya, grafik dizayn gibi konularda kullananlar için gidecek başka adres yok.

bakış açınız dünyanın boyutlarını belirler

HYUNDAI



Aslında Hyundai Monitörleri mükemmel bir film gibi: Onu anlatabilmek olanaksız; mutlaka görmek gerek !..
Hyundai'nin *büyük pencerelerini* görün. Bakış açınızın dünyayı kavrayacak kadar genişlediğini fark edeceksiniz.

EMPA
"Her parça kalite"

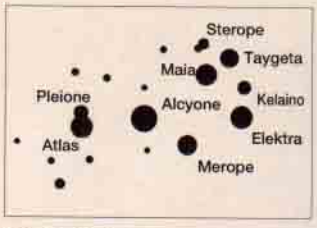
Empa Elektronik ve Bilgi Teknolojileri A.Ş. Florya İş Merkezi, Beşyol-Sefaköy 34630 İstanbul Tel: (212) 599 30 50 Faks: (212) 599 53 53

Alp Akoğlu

Kış Gökyüzünü Süsleyen İki Muhteşem Küme

Pleiades ve Hyades

Açık yıldız kümelerinin bir çoğunun yaz gökyüzünde yer almasına karşın, belki de en güzel ikisi kış gökyüzünü süslüyor: Pleiades ve Hyades. Bu iki küme, Dünya'ya olan yakınlıklarından dolayı, diğer kümelere göre çok daha parlaklar. Pleiades ve Hyades'in bir diğer ortak özellikleri ise, ikisinin de Boğa Takımyıldızı'nda yer almalarıdır.



Pleiades, mitolojide "Yedi Kızkardeş" olarak biliniyor. Yunan mitolojisine göre, Pleiadlar, Atlas ve Pleione'nin Alcyone, Asterope, Elektra, Maia, Merope, Taygeta ve Kelaino adlı kızlarıdır. Efsaneye göre, yedi kızkardeş, anaları Pleione ile Boiotia'da gezinirlerken, avcı Orion'a rastlamışlar. Kızkardeşlere tutulan Orion, onları beş yıl boyunca kovalamış. Daha sonra, kızkardeşlerin haline acıyan Zeus, onları gökte yedi yıldıza çevirmiş.

Tabi bu Orion'u yıldırmamış. Bugün gökyüzüne baktığınızda, hâlâ Orion'un yedi kızkardeşi kovaladığını görebilirsiniz. Yedi Kızkardeşler, "Ülker" yada "Yedi Kandilli Süreyya" olarak da bilinir. Pleiades, 6. kadirden parlak 10 yıldız içeriyor. Mitolojide yedi kızkardeşi temsil etmesine rağmen, çok iyi koşullarda 14 yıldızı çıplak gözle gözlenebilmektedir. Küçük bir teleskop ya da bir dürbün yardımıyla 80'den fazla yıldızını görmek mümkündür.

Küme, gökyüzünde oldukça geniş bir alana yayıldığından (yaklaşık dört dolunay çapında) düşük büyütmeli gözlem aletleri tercih edilmelidir. Bunun için, dürbünler ideal aletlerdir. Pleiades'e 10 kat büyüten bir dürbünle baktığınızda, kümenin hemen hemen tüm alanı doldurduğunu göreceksiniz.

Yüksek büyütmeli bir teleskop, kümenin ancak bir kısmını görüş alanına alacağından, bir dürbünün vereceği zevki vermeyecektir.



Pleiades (Yedi Kızkardeşler) Açık Yıldız Kümesi

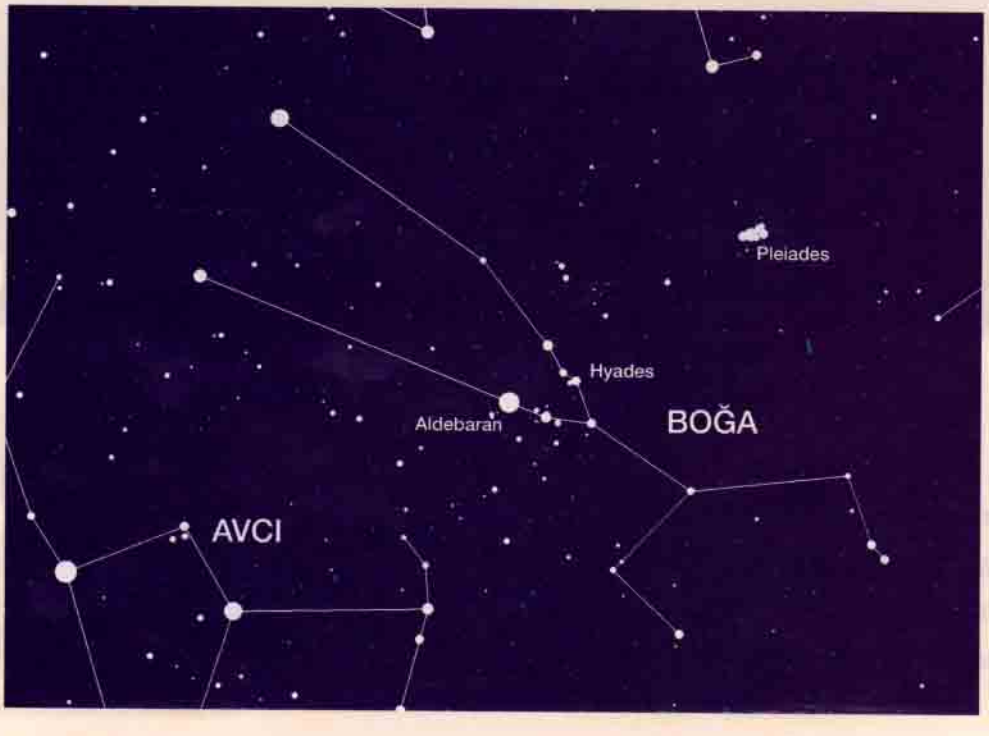
Pleiades'i oluşturan yıldızlar, yaklaşık 100 milyon yaşındadırlar. Bir yıldızın ömrünün ortalama 10 milyar yıl olduğunu göz önüne alacak olursak, bu yıldızların henüz çok genç olduklarını söyleyebiliriz. Uzun pozlandırmalı fotoğraflarda ya da büyük çaplı teleskoplarla, yıldızların etrafında, kümeyi oluşturan bulutsunun artıkları gözlenebilmektedir. Mavi renkli bu bulutsu, yüzey sıcaklıkları yaklaşık 20 000 derece olan bu sıcak yıldızlardan kaynaklanan ışınım sonucu parlamaktadır.

Boğa Takımyıldızı'ndaki diğer dikkat çekici yıldız kümesi ise Hyades'tir. Hyades'teki parlak yıldızlar, V şeklindedir ve bu şekil, boğanın başını oluşturmaktadır.

Hyades, bize en yakın yıldız kümelerinden birisidir ve bu nedenle gökyüzünde oldukça geniş bir yer kaplar. Kümenin 15 yıldızı 5. kadirden daha parlaktır. Bu nedenlerden dolayı, küme, çıplak gözle rahatlıkla gözlenebilmektedir.

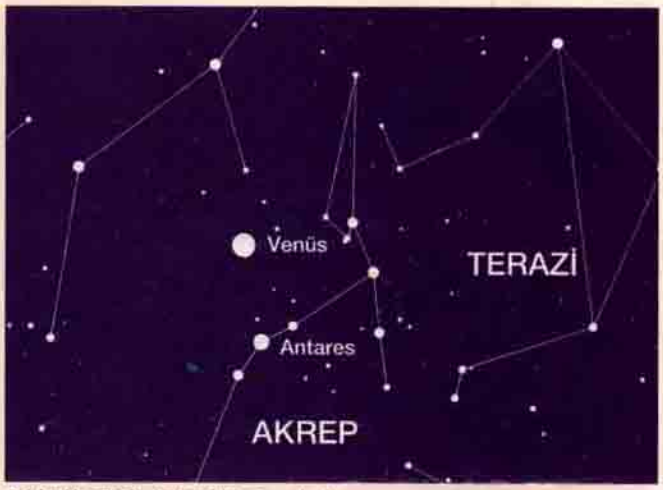
Hyades adı, yağmur yağmak anlamına gelen "hyein" fiilinden türemiştir. Eski çağlardan bu yana, Hyades'in gökyüzünde görülmeye başlaması, ilkbaharın, yani yağmur mevsiminin habercisi olarak kabul edilmiştir.

Boğanın başını oluşturan V şeklindeki yıldızların en parlağı olan Aldebaran, gökyüzündeki en parlak yıldızlardan birisidir. Aldebaran, gerçekte Hyades'in bir üyesi değildir. Onun önünde, bize 60 ışık yılı daha yakında yer almaktadır.





17 Aralık akşamı Satürn-Ay yakınlaşması



24 Aralık sabahı Antares-Venüs yakınlaşması

Aralık Ayının Gök Olayları

3 Aralık sabahı, Ay Mars'ın 4 derece kadar yakınından geçecek.

6 Aralık sabahı, Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Spica ve Ay birbirlerine 3,5 derece kadar yaklaşacaklar.

8 Aralık sabahı, Ay ve Venüs birbirlerine 1,5 derece kadar yaklaşacaklar.

11 Aralık akşamı, Ay ve Merkür birbirlerine 7 derece kadar yakınlaşacaklar.

12 Aralık akşamı gerçekleşecek olan Ay-Jüpiter yakınlaşması sırasında, Ay ve Jüpiter birbirlerine 5 derece kadar yaklaşacaklar.

13/14 Aralık gecesi yılın en iyi meteor yağmurlarından birisi olan Geminid meteor yağmuru maksimumuna ulaşıyor. Geminid meteor yağmuru, adını radyantının yer aldığı Gemini (İkizler) Takımyıldızı'ndan alıyor.

Bu sene oldukça şanslıyız ki, meteor yağmuru sırasında Ay, yeni ay evresinde olacak. Yani parlaklığıyla gözlemimizi engellemeyecek. Gözleminizi şehir ışıklarından uzakta, havanın temiz olduğu biryerlerde yaparsanız çok daha iyi sonuç alırsınız.

15 Aralık akşamı, Merkür ile Güneş arasındaki uzanım 20 derece ile maksimuma ulaşıyor. Merkür, Güneş battıktan hemen sonra batı ufku üzerinde gözlenebilir. Bu sırada, gezegenini parlaklığı -0,3 kadir olacak.

17 Aralık akşamı, Ay ve Satürn, birbirlerine 2,5 derece kadar yakınlaşacaklar.

21 Aralık'ta astronomik olarak kış mevsimi başlıyor.

22 Aralık Akşamı, Ay ve Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Aldebaran, birbirlerine 0,25 derece kadar yaklaşacaklar.

24 Aralık sabahı, Akrep Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Antares ve Venüs birbirlerine 6 derece kadar yaklaşacaklar.

Gezegenler

Jüpiter: Jüpiter, Aralık ayı boyunca Yay Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor. Aralık ayında, parlaklığı azalarak 2 kadire düşüyor. Artık, Güneş battıktan hemen sonra Yay Takımyıldızı da batmak üzere olduğundan Jüpiter, batı ufku üzerinde gözlenebilir.

Satürn: Ay boyunca Balık Takımyıldızı'nda yer alacak olan gezegen 0.6 kadir parlaklıkta. Satürn, ayın başlarında saat 16[00] sularında doğarken, günler ilerledikçe, hava karardığında yükselmiş olacak. Satürn'ü gece boyunca gözlemek mümkün.

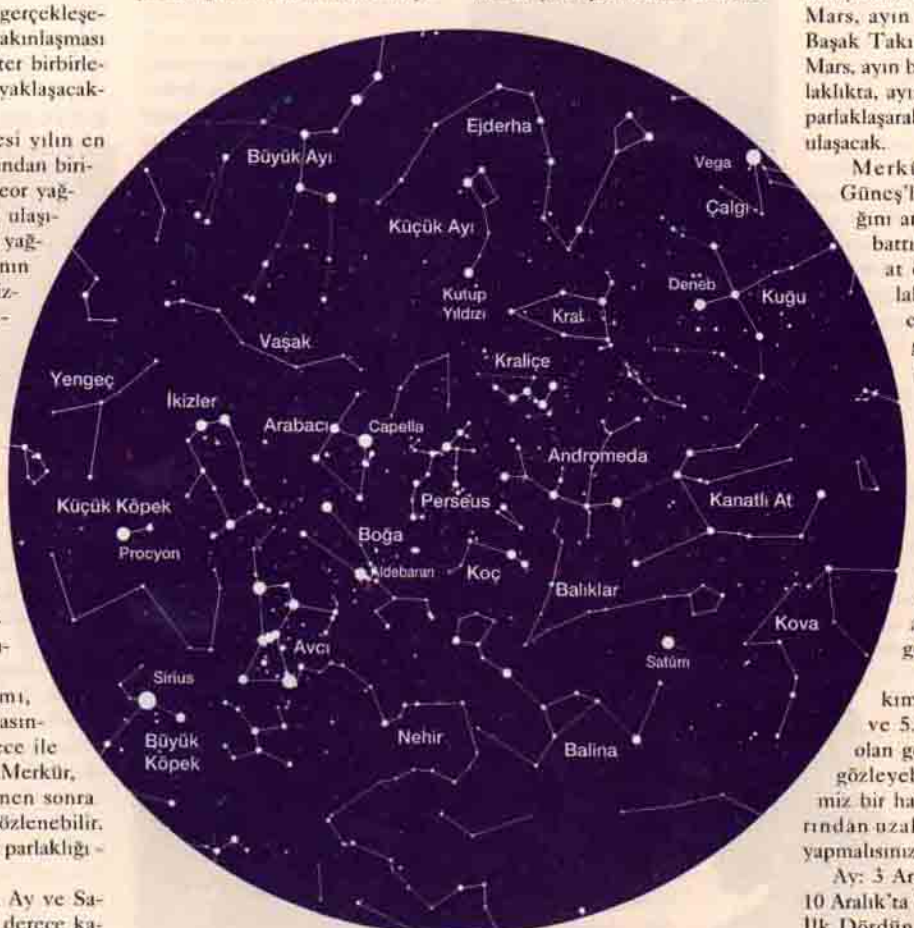
Venüs: Venüs, doğu ufku üzerinde, sabahları Güneş doğmadan yaklaşık iki saat önce doğuyor ve parlaklığı -4 kadir civarında. Ayın 20'sine kadar Terazi Takımyıldızı'nda yer alacak gezegen, ayın 20'si ile 23'ü arasında Akrep Takımyıldızı'nda; ayın 24'ünden itibaren ise Yılancı Takımyıldızı'nda yeralacak. Venüs, ay boyunca sabahları gözlenebilecek.

Mars: Ay boyunca, geceleri doğu ufkundan yükselecek. Gezegeni ayın başlarında saat 23[00]'dan sonra ayın sonlarında ise, 21[00]'dan sonra gözleyebilirsiniz. Ayın ilk yarısında Aslan Takımyıldızı'nda yer alacak olan Mars, ayın ortasından itibaren Başak Takımyıldızı'na geçecek. Mars, ayın başlarında 1 kadir parlaklıkta, ayın sonlarına doğru ise parlaklaşarak 0,5 kadir parlaklığa ulaşacak.

Merkür: Ayın ortasında Güneş'le olan açısal uzaklığını artıracağından, Güneş battıktan yaklaşık bir saat önce doğuyor. Parlaklığı -0.3 kadir olacak olan gezegeni gözlemek biraz dikkat gerektiriyor. Ayın başında ve sonunda Güneş'e çok yaklaşacağı için gezegeni gözlemek zorlaşacak. Güneş'e yakın konumda olduğundan, Merkür'ü gözleyebilmek için açık arazide olmanız gerekiyor.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5.7 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak bir yerde gözlem yapmalısınız.

Ay: 3 Aralık'ta Son Dördün, 10 Aralık'ta Yeni Ay, 17 Aralık'ta İlk Dördün, 24 Aralık'ta Dolunay evrelerinde olacak.



15 Aralık 1996 Saat 21[00]'de gökyüzünün genel görünüşü

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Özgür Kurtuluş

Mars Yüzeyindeki Surat



Temmuz 1976'da Mars yörüngesine gönderilen Viking 1 uzay aracının gönderdiği fotoğraflardan birisi, uzayda yaşam arayışlarına amatörce ilgi duyan bir grup meraklıyı yakından ilgilendiriyor. Kabaca insan çehresini andıran 1,5 kilometre genişlikteki bu doğal yüzey oluşumu, birtakım fanatiklerce yıllar boyunca, Mars'taki olası bir uygarlığın işareti olarak değerlendirilmiş. Bilim adamları için pek fazla önem taşımayan bu yüzey oluşumu, ışık şartlarının da denk gelişiyle insan çehresine benzer bir görüntü verdiği için NASA'nın başını epey ağrıtmış. Şu sıralarda fırlatılacak olan ve Ekim 1997'de Mars yörüngesine girmesi beklenen yeni bir uzay aracı, Mars Global Surveyor, spekülasyonlara son verme umuduyla, bölgenin çok daha yüksek çözünürlükte fotoğraflarını çekerek dünyaya gönderecek. Viking 1'in gönderdiği fotoğraflardan 10 kat daha yüksek çözünürlükte olacak bu fotoğraflarda, 2-3 metreye varan bir çözünürlüğe ulaşılması bekleniyor. Fotoğraflar en kısa sürede İnternet üzerinden kamuoyuna sunulacak.

Bronz Heykeller Ameliyatta

İ.Ö. 5. yüzyıl Yunan sanatının ender örneklerinden, paha biçilmez iki bronz heykel başarılı bir restorasyondan geçti. "Yunan Savaşçıları" adıyla tanınan iki bronz heykel, en ileri teknolojiyle, İtalyan restorasyon uzmanlarınca "içten" temizlendi. Heykeller, 1972 yılında İtalya'nın Riace kentinin açıklarında, bir şnorkel dalgıcı tarafından bulunmuştu. Heykeller, bronz heykel geleneğinin, sağlam ele geçirilebilen ender örneklerinden ve olağanüstü gerçekçi hatlarıyla öne çıkıyorlar. Bulunduklarında tepeden tırnağa temizlenip korumaya alınan heykellerin iç yüzeyindeki kil parçaları dikkatten kaçmış. Su altında geçirdikleri yüzyıllar boyunca bu kil parçalarının emdiği tuz, heykellerin için için çürümelerine yol açmış. Restorasyon ekibi, heykellerin tabanlarında, tepelerinde ve gözlerindeki deliklerden uzattıkları mikro TV kameraları ve robot kolu benzeri oyma aletleriyle heykellerin içindeki tüm kili temizlemişler. İki Yunan Savaşçısı şu anda Degsio di Calabria kentinde sergileniyor.



Bilim Modası

"Bu gibi şeylere" ne derece ilgisiz görünürlerse görünsünler, bilim adamları da iyi görüntü vermeye meraklı kişiler. Oxford Üniversitesi'nde sanat tarihi profesörü olan Martin Kemp, farklı dönemlerde bilim



adamlarının yapıtlarında izledikleri moda akımlarını incelemiş. Sonuçta, bilim araçlarının da, en az giyim kadar, üretildikleri dönemi, paranın kimin tarafından sağlandığını ve ürünün neye hizmet etmek üzere verildiğini ortaya koyduğu anlaşılmış. Söz gelimi, Rönesans dönemine ait ölçüm araçları ve bilimsel yayınları, Victoria dönemine ait olanlardan ilk bakışta ayırmak olası. Kemp, son dönem modasının da, işlevsel olmadığı durumlarda bile, ileri bilgisayar grafiklerine başvurmak olduğunu söylüyor. İyi bir dergiye gönderilen bir kimya makelesini, şatafatlı molekül grafiklerinden yoksun düşünmek mümkün değil. Geleneksel çubuk ve toplardan oluşan molekül modelleri işlevi gayet iyi yerine getirebilecekken bile, abartılı bilgisayar grafikleri kullanılıyor.



CFC Kaçakçılığı

Ozon tabakasına verdikleri zarar yüzünden üretim ve ticareti uluslararası anlaşmalarla denetim altında tutulan kloro flaro karbon bileşikleri, karaborsacılar ve kaçakçılar için cazip bir piyasa oluşturdu. İki ay önce Londra'da yapılan bir çevre konferansında bildirildiğine göre, kaçak CFC dolaşımı yılda 300 milyon Amerikan Doları civarında değer biçilen bir piyasa doğurdu. Çoğu gelişmiş Batı ülkesi, sadece eski soğutma sistemlerinden elde edilmiş, yeniden değerlendirilmiş CFC'yi ithal ediyor. Durum kağıt üzerinde böyle görülüyorsa da, tonlarca yeni üretilmiş CFC'nin gümrük kapılarından hızla girip çıktığının herkes farkında. Uygulanan hilelerden biri, legal bir gazın doldurulduğu tankın içine ikinci bir tank yerleştirme yöntemi. Ancak, çoğunlukla buna bile gerek duyulmuyor. Dolaşımı yasak olan CFC-12'nin doldurulduğu tanklara biraz da azot eklendiğinde, gazın depolama basıncı, dolaşımı legal olan HCFC-22'ninkine denk hale geliyor. Çoğu gümrükte sadece basınç kontrolü yapıldığı için, bu yolla CFC geçirmek işten bile değil. Bir başka pratik yöntem, yeni ürün CFC'yi yeniden değerlendirilmiş gibi göstermek. Bu da, şaşırtıcı derecede basit. Yeniden değerlendirilen CFC'lerde, bazı atık maddeler bulunuyor. Bunun en tipik olanı da, bildiğimiz su. Taze CFC'nize biraz su buharı eklediğinizde kolayca gümrükten geçebiliyorsunuz. Şu anda CFC, kaçakçılar için, uyuşturucudan sonraki en cazip madde. Hâlâ çoğu buzdolabı ve sanayi tipi soğutma sisteminde CFC kullanılıyor ve bu maddeye çok büyük bir talep var. Yasaklamalardan sonra, CFC'nin birim fiyatı on katına çıkmış. Kaçak CFC'nin bilinen en büyük kaynağı Rus mafyası. Yılda 30 000 ton Rus kaynaklı CFC'nin uluslararası pazara sürüldüğü biliniyor. Bu miktar, ozon tabakasını kurtarma programını yıllarca sekteye uğratmaya yeterli.

Kalıtımsal Kısırlık Olasılığı



Kısır erkeklerin çocuk sahibi olmasını sağlayan etkili bir yöntemin, oğullarının kısır olmasına yol açabileceği ortaya çıkmış. Yöntem, sperm hücrelerinin yumurta hücresine girmesini sağlayan bir enzimin, yumurta hücresinin dış yüzeyinden alınıp, kısır erkeklerin sperm hücrelerine enjekte edilmesine dayanıyor. Bu yöntemle, kısır erkeklerin sperm hücrelerinin yumurta hücresine girmesi sağlanıyor. Ancak, bu yöntemle doğan erkek çocukların da kısır olduğu ortaya çıkmış. Bu yöntemle doğan kız çocukların ise kısır olmadıkları görülmüş.

Gürültünün Fotoğrafı

Fotoğraftaki renkli lekeler neyi andırıyor? Küçük bir çocuğun karalamalarını mı? Yoksa, bilgisayarda



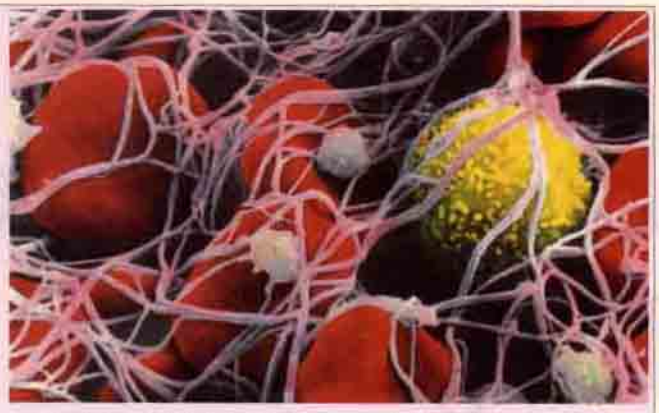
üretilmiş bir fraktal motifini mi? Aslında, bu Daimler-Benz şirketinin, ürettikleri kamyon ve otobüslerin, motor gürültüsünü azaltmak için yürüttüğü projenin bir evresinin ürünü. Fotoğrafta görülen, tam anlamıyla gürültünün resmi. Resimde, motorların soğutma elemalarından birinin, motor çalışırken yarattığı titreşim motifi görülüyor. Üst kısımdaki üç benek, titreşimin en yüksek gürültüye yol açtığı noktaları gösteriyor. Araştırmacılar, lazerli holografik interferometri tekniğini kullanarak, parçanın farklı frekansların etkisinde yarattığı rezonansı incelemişler.

bileceği tartışılıyor. ICSI kısaltmasıyla tanınan yöntemde, erkekten alınan sperm doğrudan doğruya, gelişmiş yumurtanın içine enjekte ediliyor. Bu sayede, sperm sayısı az olan erkeklerin yanı sıra, spermi bozuk biçimli veya hareketsiz olan erkekler de çocuk sahibi olabiliyor. 1992'de uygulamaya giren ICSI yöntemi çoğu gelişmiş Batı ülkesinde yaygın olarak uygulanabiliyor. Şu anda tartışılan ise, bu yöntemin kullanılmasını gerektirecek kısır erkeklerin çoğunun, Y koromozomlarında gen eksikliği olabileceği olasılığı. Eğer böyleyse, bu yolla edinilen erkek çocukların da, gelişme tamamlandığında kısır olması beklenir. Şu ana kadar, doğum sonrası belirgin bozukluklar dikkate alındığında, yöntem başarılı olarak değerlendirilmişti. Hollanda hükümeti, bu yolla doğan çocukları uzun süreli denetime almaya başladı. Gelişim tamamlandığında, erkek çocuklarda kısırlığın yaygın olduğu görülürse, ICSI'nin başarısına gölge düşecek.

Akıllı Algler

Yeni bir araştırmanın sonuçlarına göre, parklardaki su birikintilerinde rastlayabileceğiniz, fotosentez yapabilen bir veya birkaç hücreli küçük canlılar algler, zannedildiğinden daha zeki. İsveçli çevrebilimci Lars Anders Hansson'a göre, bazı algler, kendileriyle beslenen su pirelerinin varlığını fark ederek saklanabiliyorlar. Hansson'un yaptığı deneylerde, ortamdaki su pireleri, *Daphnia*'lar, doğal bir zehir olan rotenonla öldürüldüğünde, çamurun içine saklanan algler, çamurun dış yüzeyine çıkıyor. Ortama yeniden *Daphnia*'lar salındığında ise, yeniden çamurun iç kısımlarına gömülüyorlar. Kamçılı bir alg türü olan *Gonyostomum semen* üzerinde yapılan araştırmalar, bu alglerin, su pirelerinin varlığından haberdar olabildiğini kesinleştirmiş. Alglerin, sadece su pireleri tarafından salgılanın bir kimyasal maddeye duyarlı olduğu tahmin ediliyor.

Tümörlere Kan Ambargosu



Tümörle mücadele yöntemleri arasında, gelecek vaat edenlerden biri, tümörü besleyen damarları tıkayarak, kanserli bölgeyi kurutmak. İzlenilen yöntemde, diğer damarlarda herhangi bir etik gözlemlenmiyor. Geçtiğimiz aylarda, Londra'da yapılan bir konferansa katılan, Princeton, New Jersey'den Peregrine Pharma Venticals şirketi, geliştirdikleri yöntemi, 16 aylık bir program dahilinde, insanlarda denemeye başlayacaklarını duyurdu. Şirketin denediği ilaç, iki temel etkiye sahip. Birincisi, ilaç bileşeni, sadece tümörleri besleyen damarların iç yüzeyine tutunan bir antikora sahip. Bu antikor, damar iç yüzeyine, ancak ortamda VEGF adı verilen bir madde mevcutsa tutunuyor. VEGF, embriyo aşamasında, damar oluşumunda anahtar rol oynayan bir madde. Yetişkinlerde ise, bu madde, ancak yaraların iyileşmesi esnasında salgılanıyor. Bunun yanı sıra, tümörler de çevredeki damarları uyarıp, kendisini besleyecek kanallar oluşturmak için VEGF üretiyor. Bu yüzden, ilacın tümör dışındaki bölgeleri besleyen damarlara tutunması pek olası değil. Antikor damar çeperine tutunduğunda, ilacın ikinci işlevi devreye giriyor ve kandan bir zar dokusu ürüyor. Bu amaçla denenen maddelerden birisi, risin adı verilen bir toksin. Risin antikorun yapıştığı bölgedeki hücreleri öldürdüğünden, o bölgede, olağan yara iyileşmesi dokusu oluşarak damarı tıkıyor. Denenen bir diğer maddeye, "doku faktörü" adı takılmış. Bu madde, ortamda protecin lifleri oluşmasını tetikliyor. Bu maddenin tek bir molekülü, bir dakikada 1,5 milyar lif molekülünün oluşmasına yol açtığı için çok çok küçük dozlar yeterli.

Bu ilaçla domuzlar üzerinde yapılan deneylerde yüzde yetmiş oranında başarı sağlanmış. Ayrıca, deneylerde, tümör dışındaki bölgelerde tıkayıcı doku oluşmadığı gösterilmiş. Yine de, insanlar üzerinde deneylere başlamadan önce, çok sayıda toksisite testi yapılması gerekiyor.

Hamsilerin Başı Dertte



Kirlenme, oksijen azalması ve usulsüz avlanma yüzünden zaten başı dertte olan hamsilerin başında, yabancı bir denizanası türü, *Mnemiopsis leidyi*'nin gözü var. Karadeniz kültürünün önemli bir bölümünün hakkındaki söylenceler üzerine inşa edildiği hamsileri bu defa gerçekten zorlu günler bekliyor. Tahminen 1980'lerde bir geminin su tanklarında Karadeniz'e taşınan *M. leidyi*, bölgedeki ticari balıkçılık için tehdit oluşturacak kadar yaygınlaştı. Şu anda Karadeniz'de bir milyar tona yakın *M. leidyi* yüzüyor. Bazı bölgelerde, bir metrekare kesitli alanda binlerce denizanasına rastlamak olası. Karadeniz'i istila eden Atlantik Okyanusu kökenli bu canlılar, denizdeki zooplanktonları hızla yiyip tükettikleri için, hamsilere besin kalmıyor. Woods Hole Oşinografi Enstitüsü'nden Richard Harbisan, Karadeniz'deki olası bir felaketin önüne geçmek için, Atlantik'te bu denizanalarıyla beslenen bir balık türünün Karadeniz'de yetiştirilmesini öneriyor.

Demir Kat ve Karıştır

Okyanusları demirle "mayalamanın", havadan CO_2 alan planktonların üremesinde patlamaya yol açarak, küresel ısınma tehtidine karşı çözüm oluşturabileceği gösterildi. İngiliz-Amerikan ortak projesi olan bir deneyde, Pasifik Okyanusu'nun ekvator bölgesinde bir noktada, suya yarım ton demir katıldı. IronEx II adlı bu projeyle "mayalanan" 60 kilometrekarelik bölgede, üç hafta süreyle yapılan gözlemlerde, fazladan 100 ton karbon dioksit emilimi sağlandığı hesaplandı. Deney sonuçlarına göre, okyanusun mavi bir çölden farksız bölgelerinin demir minerali eklenerek bir çırpıda vahaya döndürülebileceği gösterilmiş oldu. Bu gibi okyanus "çöllerine" demir katılarak, atmosferdeki karbondioksit miktarıyla önemli ölçüde oynayabilir ve küresel iklim ayarlamaları yapılabilir. İnsan uygarlığının bir sonucu olan karbon dioksit artışı bu yolla kolayca dengelenebilir. Halihazırda zaten bu işlevi ormanlar ve planktonlar yüklenmiş durumda. Ağaçlandırma çalışmaları uzun vadede ve çok küçük sonuçlar verebilecekken, bu gibi plankton operasyonlarıyla, olası iklim felaketlerinin önünü almak mümkün.

Kaynaklar:
National Geographic, Ekim, Kasım 1996
New Scientist, 17 Ağustos, 14 Eylül, 5,12, 26 Ekim 1996





Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Elektromanyetik Dalgalar

William Herschell'in, görünür spektrumun kırmızı ucunun ötesinde yer alan kızılötesi ışığı keşfinden sonra, Danimarkalı fizikçi Hans Christian Oersted (1777-1851) bir elektrik akımının pusula iğnesinin yönünü değiştirebildiğini buldu. Aynı yıl, Fransız bilim adamı André-Marie Ampère (1775-1836) akım taşıyan iki telin, aynı mıknatıs gibi, birbirlerini itip çekebildiklerini gösterdi. Bunu izleyen deneyler de elektrik ve manyetizma olayları arasında bir çeşit ilişki olduğunu açığa çıkardı. 1865 yılında da İskoç bilim adamı James Clerk Maxwell bu iki olgu arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak belirledi ve elektrik ile manyetizmanın "elektromanyetizma" adı verilen bir etki yaratacak şekilde birbirlerine sıkı sıkıya bağlı olduğunu gösterdi. Maxwell, bir elektrik akımının hızla değiştirilmesi sonucu çok büyük hızda ışınım yayan elektromanyetik dalgalar oluşacağını ön görmüştü ve hesapları bu hızın ışık hızında olduğunu gösterdi. Buradan da Maxwell, ışığın bir elektromanyetik dalga olduğu sonucuna vardı.

Değişen Dalgalar

Cisimler çok ısınınca neden kızarırlar? Bunun yanıtı, bu cisimlerin görünür elektromanyetik dalga (ya da başka deyişle ışık) yaydıklarıdır. Aslında, bir buz parçası gibi soğuk bir cisim de dalga yayar, ancak bu dalgalar zayıf ve çok uzun dalgaboyludurlar, bu nedenle de insan gözü algılayamaz. Bir cisim ısındıkça, atomları daha fazla dalga enerjisi yayar ve ürettiği dalgalar gittikçe daha kısa olur. Eğer cisim yeterince ısıtılırsa, üretilen dalgalar insan gözünün algılayacağı kadar kısa dalgaboylu hale geldiği için çubuğun kızardığı gözlenecektir.



Görünür Hale Gelme

Soğuk bir çelik çubuk hiç görünür ışık yaymaz. Bu çubuk, üzerine düşen ışığı yansıttığı için yalnızca gün ışığında görülebilir. Ancak çubuk ısıtılırsa görünür ışık üretir ve yaklaşık 700 nm dalgaboylu (görünür spekturumun kırmızı ucu içinde) ışık yayar.

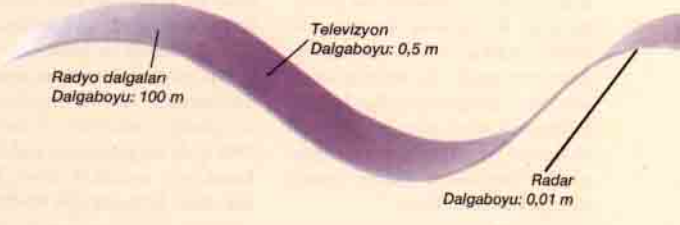


Dalgaboylarının Spektrumu

Elektromanyetik ışınım farklı uzunluktaki dalgaların bir spektrumundan oluşmuştur. Örneğin kırmızı ışık 650 nanometre (nm) civarında bir dalgaboyuna sahiptir (1 nm: metrenin milyarda biri) Kırmızı ışığı tanımlamanın bir başka yolu da 450 milyar devir/sn (Hz) frekansa sahip olduğudur; yani herhangi bir noktada 1 sn de geçen kırmızı ışık dalgalarının sayısı. En uzun dalgaboyuna Radyo dalgaları sahiptir. Örneğin uzun dalga radyoları 2000 m uzunluğa kadar dalgalar kullanırlar ki,bu,kırmızı ışığın dalgaboyunun yaklaşık 3 milyar katıdır.

Televizyon

Televizyon ses ve görüntüleri 1 m'den daha kısa dalgaboylu radyo dalgalarıyla taşınır. Bu dalgaların frekansları sinyal taşımalarını sağlamak amacıyla modüle edilmiştir.



James Clerk Maxwell

James Clerk Maxwell (1831-1879) fiziğin birçok farklı alanında anahtar rol oynayan keşiflerde bulunmuş bir matematikçiydi. Onun en önemli başarılarından ilki, bir gazın sıcaklığının, o gazın atomlarının ve moleküllerinin hareketiyle ilişkisini açıklayan "Gazların Kinetik Teorisi"dir. Maxwell, aynı matematiksel hünerini elektrik ve manyetizma olayları arasındaki ilişkiyi açıklayan denklemleri kurarken de kullandı. Ayrıca mekanik ve astronomi ile de ilgilenen Maxwell, 1861 yılında dünyanın ilk renkli fotoğrafını çekti.



Radyo Dalgaları

Radyo dalgaları 1 mm ile birkaç km uzunlukta bir aralıkta dalgaboylarına sahiptir. Radarlar, mikrodalga fırınlar, televizyonlar ve radyolar farklı kuşaklardaki radyo dalgalarını kullanarak çalışırlar. Çoğu yıldız ve galaksiler de radyo dalgaları üretirler ve bunlar özel teleskoplar yardımıyla sezilirler. Şekildeki New Mexico'da bulunan radyoteleskoplar çok uzak gökcisimlerinden gelen dalgaları toplamak için birlikte çalışmaktadır.

Radar

Bir radar tarayıcısı, çok kısa dalgaboylu radyo dalgaları yayarak yolu üzerindeki nesneden yansıyan bu dalgayı algılar.



Beyaz Isı (Akkor)

Isı artık öyle şiddetlidir ki, çubuk görünür spektrumun neredeyse tüm renklerini yaymaktadır. Bu renklerin biraraya gelmesiyle de beyaz renk ortaya çıkmaktadır.

En sıcak atomlar sarı-beyaz arası ışık yayarlar.

Yüzeydeki daha soğuk bölgeler, sarı ışığı soğurdukları için karanlık görünürler.

Soğuk atomlar görünür ışık yaymazlar.

Daha az soğuk atomlar kırmızı ışık üretirler.

En sıcak atomlar turuncu ışık yayarlar.

En sıcak atomlar sarı ışık yayarlar.

Sarı Isı

Çubuk artık son derece sıcaktır. Yayılan ışığın en göze çarpanı yaklaşık 580 nm dalgaboylu sarı ışıktır. Ancak diğer renkler de mevcuttur. Çubuğun en sıcak kısımları hâlâ turuncu ve kırmızı ışık yaymaktadır. Fakat bu renkler çok daha şiddetli sarı ışığın dalgaları tarafından perdelenmiştir.

Turuncu Isı

Çubuk şimdi daha da sıcaktır ve daha fazla ışık yaymaktadır. Bu sıcaklıkta, yayılan ışığın büyük kısmı yaklaşık 630 nm dalgaboyuna sahiptir ve bu da çubuğa turuncu rengini verir. Çubuğun ucundan daha uzaktaki bölgelerde renk değişmektedir. Çünkü sıcaklık derece derece azalmaktadır.

X-ışınları

Bu ışınlar (ya da dalgalar) görünür ışıktan daha fazla enerji taşırlar. X-ışınları vücudun yumuşak kısımlarından geçer ancak kemiklerden geçemez. X-ışınları bir fotoğrafik film yardımıyla algılanabilir ve bu özellikleriyle normalde görülemeyen şeylerin (kırık kemik gibi) görüntülenmesinde kullanılırlar.

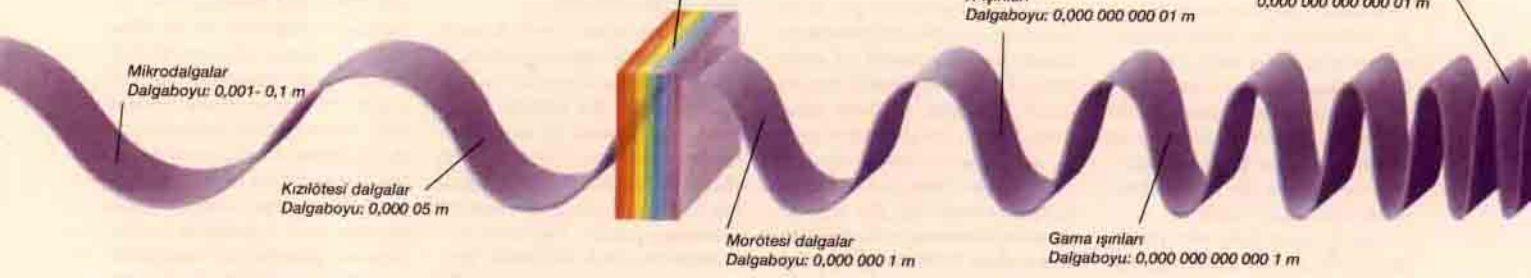


Kozmik Işınlar

Varolan en yüksek enerjili ışınım kozmik ışınlardır. Bu ışınlar atom çekirdeğinde bulunan minik parçacıkları içerirler. Kozmik ışınım uzayın uzak bölgelerinden Dünya nın atmosferine bombardıman eder.

Mikrodalga

Düşük seviyeli mikrodalga ışınım tüm uzaya yayılmıştır. Bu dalgaların evrenin ortaya çıkışı olarak kabul edilen büyük patlamayla açığa çıktığına inanılmaktadır. Mikrodalga fırınlarda kullanılan mikrodalgalar ise su moleküllerinin dizilişlerini hızla değiştirerek yemeği ısıtır.



Kızılötesi Dalgalar

Kızılötesi ışın çok sıcak cisimler tarafından üretilir. Şekildeki, bir volkanın uydu fotoğrafında, erimiş lavlardan yayılan kızılötesi görünmez dalgalar bir bilgisayar yardımıyla özel bir işlemle görünür kırmızı ışığa dönüştürülmüştür.



Morötesi Dalgalar

Morötesi dalgalar, 50 nm kadar kısa dalgaboyuna sahiptirler ve Güneş ve diğer yıldızlar gibi çok sıcak cisimler tarafından üretilirler. Morötesi dalgalar ışık dalgalarından daha fazla enerji taşırlar. Bu sayede de canlı deriye zarar verirler. Bazı losyonlar zararlı morötesi ışınları perdeleyerek derinin hasar görmesini önlerler.



Gama Işınları

Gama ışınları (ya da dalgaları) atomik çekirdek tarafından salınan radyoaktivitenin bir çeşididir ve çok kısa dalgaboyludur. Çok büyük miktarda enerji taşıyan bu ışınlar metallerden ve betondan geçebilir. Gama ışınları, özellikle bir nükleer bombanın patlaması gibi nükleer reaksiyonlar tarafından açığa çıkarılan yüksek düzeydekiler, çok tehlikelidir ve canlı hücreyi öldürebilir.

Murat Ertem

Optoelektronik

İlk kez duyduğumuzda, optoelektronik kelimesi birçoğumuza pek birşey ifade etmeyebilir ya da kelimeyi parçalara ayırarak az çok hangi konuyla ilgili olduğunu tahmin edebiliriz. Her iki durum da gündelik hayatımızla ne gibi bir ilgisi olduğu konusunda şüpheye düşebiliriz. Fakat LED'ler, foto algılayıcılar ve fiber optik kabloların birer optoelektronik alet olduğunu söylersek, kelime ne kadar yabancı gelse de, hangi konularla ilgili olduğunu kavramamız kolaylaşır. Optoelektronik, elektronik ve optik bilgisinin birarada kullanıldığı alana verilen isimdir. Optoelektronik aletler, ışık yayan, ışığı algılayan ya da ışığın bir yerden başka bir yere iletilmesini sağlayan aletlerdir. Bu aletler, iletişim, güç elektroniği, ölçüm yapma ve denetim gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Bu kavramın bir bölümünü oluşturan optiğin ana konusu olan ışık, ister istemez bu aletlerin yapısında önemli rol oynamaktadır. Girişim ve kırınım özellikleri göz önüne alındığında, ışık Maxwell'in teorisine uymaktadır. Yani, ışık düzgün bir enerji dağılımına sahip elektrik ve manyetik alandan oluşan bir dalgadır. Buna göre ışık elektromanyetik spektrumda yer almaktadır. Öte yandan ışığın diğer özellikleri incelendiğinde, enerji taşıyan parçacıklardan yani fotonlardan oluştuğu söylenebilir. Dalga kuramı da, parçacık kuramı da, ışığın özelliklerini tam olarak açıklayamamaktadır. Işığın, dalga ve parçacıktan oluşan ikili bir yapısı vardır. Bazen parçacık özelliği bazen de dalga özelliği ağırlık kazanır. Ancak mutlak olan ışığın enerji taşıdığıdır. Işığın elektronik alanında kullanılmasını sağlayan bu özelliğidir.

Dış dünyanın elektronik ortamda algılanabilmesi için enerji değişiminin, elektriksel enerjiye dönüştürülmesi gerekmektedir. Yıllardan beri bu amaca uygun birçok mekanik alet kullanılmaktadır. Optoelektronik aletlerde ise ışığın sahip olduğu enerji, elektrik enerjisine ya da elektrik enerjisi ışığa çevrilmektedir. Algılamanın temelini oluşturan enerji dönüşümü bu alanda da belirleyici rol oynamaktadır. Optoelektronik aletler daha ucuz ve daha küçük olduklarından, elektronikte kullanılan mekanik aletlere karşı üstünlük sağlamaktadır. Ayrıca bu aletler daha hızlı çalışmaktadır ve daha uzun ömürlüdür.

Optoelektronik oldukça yeni bir teknoloji sayılsa da, çeşitli denetim mekanizmalarında optik aletler uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Özellikle, havaalanlarında kapıların açılıp kapanmasını sağlayan motorlar, vakumlu fotosellerin yardımıyla kontrol edilmekteydi. Bunun yanı sıra mekanik bir aksamla beraber kullanılan ışık algılayıcısı yardımıyla bir fotoğraf üzerine kaydedilen sesler okunabilmekteydi. Günümüzde benzer bir yöntem, malların üzerindeki barkodlardan malın fiyatının okunmasında kullanılmaktadır. Optiğin elektronikle, fotosel kullanımıyla başlayan beraberliği yarı iletken teknolojisindeki gelişmelerle daha da hız kazanmıştır. P tipi yarı iletkenle, N tipi yarı iletkenin birleştirilmesi ve daha sonra transistörün geliştirilmesiyle elektronikte optiğe verilen önem daha da artmıştır. Uygun şartlar altında, P ve N tipi yarı iletkenlerin birleşiminde ışıma oluşmaktadır. Bir diyodun ışıması olarak da adlandırabileceğimiz bu olay, bir LED'in yanmasından başka bir şey değildir. LED'in yapısına göre bu ışıma elektromanyetik spektrumda mor ötesiyle kızıl ötesi arasında yer almaktadır. LED'lerin dışı plastik veya metallerle kaplanarak odaklama sağlanmaktadır. P-N birleşimi doğru yönde bir akımla beslendiğinde ışıma gerçekleşir. Ters yönde beslendiğindeyse, üzerine düşen ışığa göre bir elektron akımı oluşmaktadır. Bu özellikten yararlanılarak NPN tipinde transistörler geliştirilmiştir. Bazları açık bırakılan bu transistörlerin üzerine ışık düştüğünde bazla kollektör arasında elektron akımı oluşur. Işıma gerçekleştiren ve ışımayı algılayan bu aletler kapalı ortamlarda bir araya getirilerek





ikililer oluşturulur. Kapalı ortama ışığın sızması engellendiğinden ikiliden birinin gerçekleştirdiği ışıma diğeri tarafından algılanmaktadır. Böylece bir devredeki değişim, diğer bir devre tarafından algılanarak denetim ya da iletişim gerçekleştirilebilir. Teknolojinin gelişimi bu ikilinin aynı yerde küçük bir hacim içerisinde olması şartını ortadan kaldırmıştır. Bu ikilinin bir elemanı diğerinde kilometrelerce uzakta bulunabilir. İkisinin haberleşmesini sağlayan ışıma, optoelektroniğin en önemli parçalarından biri olan fiber optik kablolar sayesinde, uzak mesafelere taşınabilmektedir. Optoelektroniğin günümüzde ulaştığı en son noktaysa lazerlerdir. Gelişimini kısaca özetlediğimiz optoelektronik aletlerin çalışma prensiplerinin daha iyi anlaşılabilmesi için bazı aletlerin yapısını incelemek gerekir.

Işık Algılayıcıları

Işığı algılayan optoelektronik aletler ne kadar farklı yapıda olurlarsa olsunlar çalışma prensipleri hemen hemen aynıdır. Bu algılayıcılar bir voltaj kaynağı olarak ya da değişken bir direnç yani potansiyometre olarak düşünebilirler. Birçoğunun çalışması için belirli bir besleme voltajının uygulanması gerekir. Üzerlerine ışık düştüğünde, aletin üzerindeki gerilim ya da kendi direnci değişir. Bu değişim aletin üzerine düşen ışıkta dik foton akışına bağlıdır. Algılanan ışığa göre gerilim ya da direnç değiştiğinde, besleme devresiyle beraber oluşturulan devrenin çıkış sinyalinde değişmeler olur. Sinyaldeki bu değişmeler ışıkla ilgili olduğundan bir anlamda ışıkla ilgili bir ölçüm yapılmış olur. Bir başka deyişle farklı tipteki ışıklar algılanabilmektedir. Daha önce de değindiğimiz gibi ışık elektromenyetik spektrum içinde yer almaktadır. Işığın enerjisi frekansıyla orantılıdır. Bu nedenle optoelektronik aletlerin farklı frekansa yani farklı dalgaboyuna sahip ışığa karşı etkinlikleri değişmektedir. Daha da netleştirecek olursak farklı frekanstaki ışık oluşturdukları gerilim yada dirençlerindeki değişimi etkilemektedir. Bu nedenle farklı dalgaboyundaki ışıklara karşı aletlerin performansı değişmektedir.

Fotodirenç

Fotodirençler genelde CdS (kadmiyum sülfür) ya da CdSe (kadmiyum selinür)'den imal edilmektedir. Bu aletler, seramik ya da silikon üzerine yarı iletken taneciklerin yerleştirilmesiyle oluşturulan ince bir katmandan oluşur. Daha sonra bu yapı ışığın odaklanmasını sağlamak amacıyla cam ya da şeffaf plastikle kaplanmaktadır. Üzerlerine ışık düşmediğinde yarı iletken içinde serbest halde birkaç elektron bulunmaktadır. Ancak fotodirenç üzerine ışık düştüğünde elektron akımı artmaktadır. Buna bağımlı olarak da direnç azalmaktadır. Normalde dirençleri 30 ile 50 M ohm civarındayken, üzerlerine ışık düşürüldüğünde direnç 5 K ohm'un altına düşebilmektedir. Karanlık ve aydınlık ortamdaki dirençlerin oranı 10.000/1 gibi büyük bir orandır. Dirençteki değişimin gerçekleşme süresi fotodirencin değişimlere cevap verme hızının göstergesidir. Bu aletler, üzerlerine bir an için ışık gönderildiğinde, ışığı algılayamayabilirler.

Fotodirençleri yapımında selenyum, germanyum ve silikon da kullanılmaktadır. Kullanılan madde algılayıcının hassasiyetini ve algılama süresini belirlemektedir. Oluşturulan yarı iletken tabakanın şekli de algılayıcının duyarlılığını etkilemektedir. Fotodirençler osilatörlerin ve amplifikatörlerin besleme voltajının ayarlanmasında kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra osilatörlerin frekans ayarlamasında da fotodirençler kullanılmaktadır. Osilatörlerin frekansı uygulanan ışık şiddetine bağlı olarak değişmektedir. Diğer yaygın kullanım alanları arasında sokak aydınlatma ve süreç denetimi gelmektedir. Fotodirençlerin kullanıldığı bir diğer alanda tıptır. Kanın renk yoğunluğunun belirlenmesinde fotodirençlerden faydalanılmaktadır.

Fotodiyod

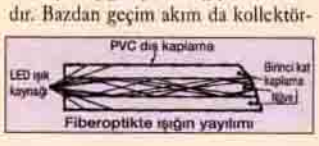
Görülebilir düzeyde ya da kızılötesi ışık yayan araçlar elektrik enerjisini ışığa çevirmektedir. Işımanın gerçekleşmesini sağlayan diyod üzerinden doğru yönde bir akım geçirilmesidir. Ancak uygun şartları altında bu çalışma şekli tersine çevrilebilmekte yani diyodlar ışığa duyarlı bir hâl almaktadır. Temelde P ve N tipi yarı iletkenlerin yan yana getirilmesiyle oluşturulan diyod ters yönde beslendiğinde yani N tipi yarı iletkenle P ti-

pi yarı iletken arasına pozitif bir gerilim uygulandığında elektronlar ve pozitif yüklü delikler birbirlerinden uzaklaşırlar. Böylece P ve N tipi yarıiletkenler arasında özel bir bölge oluşturulur. Uygun dalgaboyundaki ışık bu bölgeye düştüğünde pozitif yüklü boşluklarla elektronlar çift oluştururlar. Böylece ters yöndeki besleme voltajının oluşturduğu akıma ters yönde bir akım oluşturulur. Uygulanması gereken dalgaboyunun ve algılamanın duyarlılığın aletin yapımında kullanılan yariletken ve ışığın ne kadar derine nüfuz edebildiği belirlemektedir. Silikonun kullanıldığı ve PIN adı verilen fotodiyodlar diğer fotodiyodlara karşı belirli bir üstünlüğe sahiptir. PIN fotodiyodlar fotovoltaik, voltaj kaynaklarıdır yani fotonların enerjisini elektrik enerjisine çevirmektedirler. Ancak PIN diyodların en önemli özelliği bu fonksiyonu yerine getirirken belirli bir besleme voltajına ihtiyaç duymamalarıdır.

Fotodiyodlar kart okuması, ışık kontrolü ve televizyonlar da yaygın olarak kullanılmaktadır. Fotodiyodlar sığası küçük olduğunda ışıktaki değişimleri daha hızlı algılayabilmektedirler. Ancak birçok fotodiyodun oluşturduğu akım mikroamperler seviyesindedir. Bu yüzden transistörler ya da entegre devreler yardımıyla ürettikleri sinyallerin güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu parçalarla beraber kullanıldıklarında fotodiyodların algılama yeteneği birçok uygulamada mükemmel denetleme yeteneği sağlamaktadır.

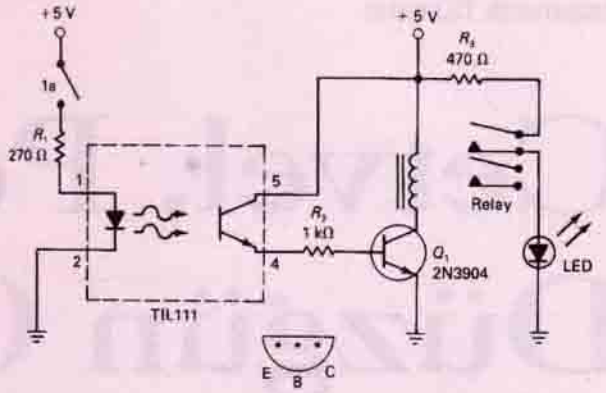
Fototransistör

Bir fototransistör, kollektöründen emitörüne doğru akan akım, bazına düşen ışığın şiddetiyle orantılı olan bir algılayıcıdır. Üzerine ışık düşürülen herhangi bir fototransistör bir fotoalgılayıcı görevi görmektedir. Fototransistöre ait bazı özellikler, belirli dalgaboyundaki ışıklara karşı diğer algılayıcılardan daha hassas olmasını ve değişimleri daha çabuk algılamasını sağlamaktadır. Bir fototransistörün çalışma şekli elektronikte kullanılan herhangi bir transistörden çok farklılık göstermemektedir. PNP tipi bir fototransistörün çalışması için tıpkı herhangi bir transistörde olduğu gibi kollektör baz birleşiminin ters yönde baz emitör birleşiminin doğru yönde beslenmesi gerekmektedir. Ancak bir fototransistörün basınç elektrik sinyali uygulanmamaktadır. Baz akımı optik yardımıyla yaratılmaktadır. Uygun dalgaboyundaki ışık baz üzerine düştüğünde elektronlar ve pozitif yüklü delikler çiftler oluşturur. Bu çiftler belirli bir baz akımının oluşmasına neden olurlar. Akımın büyüklüğü baza düşen ışığın parlaklığıyla orantılıdır. Bazdan geçim akım da kollektörden emitöre doğru transistörün kazancıyla orantılı bir akımın geçmesine neden olmaktadır. Fototransistörün bazı hiçbir yere bağlanmadığından dolayı giriş direnci oldukça yüksektir bu nedenle transistörün zaman sabiti, değişimlerin çok daha çabuk algılanmasını sağlamaktadır. Bir fototransistörün duyarlı olduğu ışık morötesinden kızıl ötesine kadar geniş bir aralıktadır. Ayrıca fototransistör birçok elektronik devreye kolayca bağlanabilmektedir. Fotodiyodların oluşturdukları akım mikroamper düzeyindedir, fakat fototransistörlerin kazancı nedeniyle kollektör ve emitör akımları miliamperler düzeyindedir. Bu akım değerlerinin yüksek olması fototransistörün birçok uygulamada tercih edilmesine neden olmaktadır. Ayrıca karanlık ortamda bile sızıntı akımının fotodiyottan daha yüksek olması, fototransistöre daha hızlı algılama yeteneği sağlamaktadır.



Açma Kapama Denetleyicisi

Şekildeki devrede TIL111 elemanı optoelektronik bir ikilidir. Kapalı bir hacim içerisine yerleştirilmiş bir diyod ve fototransistörden oluşmaktadır. Diyod, üzerinden akım geçtiğinde ışık yayar. Fototransistör de bu ışığı algıladığında çalışmaya başlar. İki parça da izole edilmiş aynı hacim içerisinde olduğundan, dış ortamdaki ışıktan etkilenmezler. Ayrıca her ikisinin bağlandığı devreler elektriksel açıdan bağımsızlardır. Şekildeki 1a anahtarı kapatıldığında diyod üzerinden akım geçer, bu da TIL111 içerisinde ışıma olmasını sağlar. Işık fototransistöre ulaştığında, fototransistör çalışmaya başlar. Q1 transistörü fototransistörün emitörüne bağlı olduğundan, bazına yüksek değerde akım girer. Q1 transistörünün kazancı nedeniyle kollektöründen daha da yüksek akım akar. Q1'in kullanılma amacı akımı rölenin kapanması için gerekli değere yükseltmektir. Röle kapandığında LED üzerinden akım geçer ve yanmaya başlar. Şekildeki rölenin yerine daha yüksek voltajda kullanılan bir röle bağlandığında, devrenin motor veya diğer güç aletlerini açıp kapaması sağlanabilir.



Işıma

Işığın algılanmasını sağlayan aletlerin yanı sıra, elektrik enerjisinden ışık elde eden aletlerde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sınıfın en belirgin temsilcisi olan LED'ler elektronik devrelerin göstergesi olarak kullanılmaktadır. LED kelimesi İngilizce ışık yayan diyod kelimelerinin baş harflerinden oluşturulmuştur. Bir yariiletkende ışık, p-tipi bir madde içine enjekte edilen bir elektronun bir delikle birleşmesi veya n-tipi bir madde içine enjekte edilen bir deliğinin bir elektronla birleşmesi sonucunda oluşur. Bu olaydaki temel esas elektronların enerji kaybının, ışıma olarak ortaya çıkmasıdır. LED'ler genelde, SiC, ZnSe, GaP, GaAs, InP, InAs ve GaSb gibi yarı iletkenlerden yapılır. Ancak en çok kullanılanlar, GaP içine çeşitli elementlerin yerleştirilmesiyle imal edilirler. Yarı iletken içine yerleştirilen elementler LED'in yaydığı ışığın rengini belirlemektedir. Yeşil renk veren LED'lerin içinde nitrojen bulunmaktadır. Nitrojen miktarı artırıldıkça ışık sarı renk almaktadır. Kırmızı renk elde edilmesi içinse çinko ve oksijen kullanılmaktadır.

Elektronikte birçok uygulamada ışığı algılayan ve ışıma gerçekleştirilen aletler beraber kullanılmaktadır. Bu amaçla bu iki tip alet, dış dünyadan izole edilen yani ışığın içeri sızmasını engelleyen bir kapalı hacim içinde yer alırlar. Optik ikili olarak adlandırabileceğimiz bu aletler birçok yarar sağlamaktadır. Daha önce değindiğimiz gibi algılayıcılar belirli dalga boyuna sahip ışığın algılanmasında daha etkin çalışmaktadır. Kapalı bir hacim içinde yer alan bu ikililer dış ortamdan belirli ölçülerde izole edildiğinden istenilen dalgaboyunda ışık yayan LED'ler kullanılabilir. Böylece daha verimli çalışmaları sağlanabilir. Öte yandan ısımayı yapan ve algılayan devreler tamamen birbirinden farklı iki elektrik devresidir. Ancak iki devre arasında sinyaller gönderilebilmektedir. İkililerin bağımsızlığı nedeniyle düşük voltajlı bir kaynak yüksek voltajda çalışan elemanların kontrol edilmesini mümkün kılmaktadır. Günümüz teknolojisinde bu ikililerden birinin çok daha uzak bir yerde bulunması sağlanabilmektedir. Bunun için fiber optik kablolar kullanılmaktadır.

Fiber Optik

Fiber optik kablolar fiber nüvesi olarak adlandırılan kablonun iki defa farklı maddelerle kaplanmasıyla oluşturulur. Birinci kaplamaya "cladding" adı verilir. Daha sonra kablo polivinil klorür ya da poliüretanla kaplanır. Kaplamaların amacı fiber nüvedeki ışığın dış ortama geçmesini engellemektir. Işık fiber nüvenin içine verilir. Nüveyle birinci kaplamanın indisleri farklı olduğundan nüvenin duvarlarına çarpan ışık yansır ve diğer ortama geçemez. Böylece ışık nüvenin duvarlarından yansıyarak yol alır. Ancak bazı ışıklar birinci kaplamanın içine geçerler ve duvarlarından yansımaya uğrarlar. Bu da enerji kaybına neden olmaktadır. Kullanılan kablonun hangi dalgaboyundaki ışığın kayba uğrayacağını belirlemektedir. Birçok çeşide sahip fiber optik kabloların seçimini belirleyen en önemli etken hangi dalgaboyundaki ışığın iletileceğidir. Fiber nüve içinde ilerleyecek ışığın dalgaboyunu ışığın yaratılmasında kullanılan kaynak belirlemektedir. Genelde ışık kaynağı olarak lazerler ya da LED'ler kullanılmaktadır. Fiber nüve içinde ışığın yansıması için, ışığın kablo içine belirli açılarda girmesi gerekmektedir. Bu açıya göre fiber optik kabloların hangi frekanstaki sinyalleri iletebileceği belirlenmektedir.

Fiber-optik kablolar, diğer kablolar gibi yüksek voltajdan ve elektriksel aletlerden etkilenmemektedir. Bunun yanı sıra bakır gibi malzemelerin kullanıldığı diğer kablolardan çok daha hafif ve küçüktür. Ayrıca aynı ölçüdeki kablolar arasında fiberoptik kablolar daha geniş bir frekans aralığındaki sinyalleri iletebilmektedir. Kablo bağlantıları sinyal kaybına neden olmayacak şekilde imal edilmiştir ve fiber-optik kablolar daha dayanıklıdır. Bütün bu üstünlükleri nedeniyle fiber-optik kablolar birçok uygulamada tercih edilmektedir.

Sadece en temel tiplerine değindiğimiz optoelektronik aletler sanayide ve günlük hayatta birçok alanda kullanılmaktadır. Bunun en önemli nedeni ışığın üstün özelliklerinin elektronik ortamda kullanılabilmesini sağlamasıdır. Bu özellikler arasında hız ve insanın en önemli duyularından olan görme duyusuna hitap etmesidir. Bu özellikler nedeniyle optoelektronik aletler elektronik devrelerin çıkışlarında gösterge olarak kullanılmaktadırlar. Öte yandan bir hattan yüzlerce sinyalin iletilmesini sağladığından hem analog hem de dijital iletişimde yaygın kullanım alanına sahiptir. Bunların yanı sıra özellikle güç elektroniğinde ve bazı üretim denetiminde kullanılmaktadır. Hiç kuşkusuz artan bilgi düzeyiyle beraber optoelektronik daha birçok alana damgasını vurmaya aday bir teknoloji dalıdır.

Kaynaklar
Tinchler Morris, *Optoelectronics: Fiber Optics and Lasers*, McGraw-Hill, 1992.
Jones A. Kenneth, *Introduction to Optical Electronics*, John Wiley Jones, 1987.

Cetvel, Pergel ve Düzgün Onyedigen

1996 Önemli Bir Yıldönümü

İnsanlarda, önemli olayların yıldönümlerini gözlemleme eğilimi vardır. Kullandığımız sayı sistemi 10-luk tabanda olduğu için, 10 la ilgili yıldönümleri daha çok göze çarpar ve özellikle günümüzden yüzyıllarla (10^2= 100) ayrılan olaylar belirginleşir.

Bu yüzden, matematikçiler için 1996 yılı yıldönümleri açısından zengindir. Ekim sayımızda, Descartes'ın (1596-1650) doğumunun üzerinden tam dört yüz yıl geçtiğini söylemiştik. Ama 1996 aynı zamanda *Asal Sayı Teoremi*'nin 100., hangi düzgün n-genlerin yalnız cetvel ve pergel kullanılarak çizilebileceğinin keşfinin 200., ilk *Calculus* ders kitabının yayımlanmasının da 300. yıldönümünü oluşturuyor.

Bu yazıda düzgün çokgenlerin, cetvel ve pergelle çizilebilirliği ile ilgileneceğiz.

Cetvel ve Pergelle Çizim

İlk olarak "yalnız cetvel ve pergel kullanarak çizim yapmak"la ne demek istediğimizi açıklayalım. Cetvelle belirtmek istediğimiz sadece, verilen iki noktayı bir doğruyla birleştirmeye yarayan araçtır. Cetveli uzunluk ölçmek için kullanamayız ve cetvelin üzerine uzunluk da işaretleyemeyiz. Pergelle ise, merkezi verilen ve verilen bir uzunlukta yarıçapa sahip olan çemberi çizebiliriz.

Düzgün Çokgenlerin Çizimi

Düzgün n-gen, her dış açısı $2\pi/n$ (derece olarak yazarsak $360^\circ/n$) ye eşit, tüm kenarları birbirine eşit uzunlukta olan dışbükey çokgendir.

Cetvel ve pergel kullanarak düzgün çokgenleri çizmek eski Yunanlıların uğraştığı önemli problemlerden biriydi. Öklid (Euklides), ölümsüz eseri *Elemanlar*'ın dördüncü cildinde cetvel ve pergelle düzgün üçgen,



Aksiyomatik geometrinin kurucusu: Öklid

dörtgen (yani kare), beşgen, altıgen, sekizgen ve onbeşgenin nasıl çizildiğini anlatmıştır. Öklid her ne kadar belirtmediyse de, cetvel ve pergelle çizilebilen bir çokgenin kenar sayısını ikiye katlayarak elde edeceği çokgenleri çizmesini de biliyordu. Ama Öklid'in ve diğerlerinin yanıtını bilmediği bir soru vardı: "Hangi n ler için, düzgün n-gen, cetvel ve pergelle çizilebilir?" Bu soru birçok amatör ve profesyonel matematikçiyi uğraştırdı ama çözümü Öklid'den sonra 2000 yıl daha beklemeliydi. Doğrusu matematik dünyasının beklediğine de değdi, çünkü matematikçiler bu çözümle Carl Friedrich Gauss (1777-1855)'la tanışıyordu. 30 Mart 1795 sabahı, daha yataktan kalkmamışken, bu genç, düzgün onyedigenin nasıl çizileceğini keşfettiğini anladı ve bu buluş onu öylesine heyecanlandırdı ki, Gauss o gün ünlü günlüğüne başladı. Bu defterin ilk sayfası şöyle başlıyordu: "*Principia quibus, innitur sectio circuli, ac divisibilitas eiusden geometrica in septemdecim partes & c. Mart. 30. Brunsv.*" (Bu satırlarda, bir çemberin geometrik olarak 17 parçaya ayrılabileceği söylenmektedir.) Ve Gauss bu buluşuyla aynı zamanda, profesyonel matematikçi olmak konusunda kesin kararını veriyordu. Bu büyük başarının ardından Gauss, düzgün 17-geni çizme yöntemini çok önemli ve güzel bir kurama dönüştürdü ve hangi n doğal sayıları için bir düzgün n-genin cetvel ve pergelle çizilebildiğini buldu.

Heptadekagon ya da 17-gen

Herhalde düzgün 17-genin çiziminin birkaç paragrafa sıkıştırılamayacağını söylemek yersiz olur; öylesine kolay olsaydı kuşkusuz geçen 2000 yılda birileri mutlaka bu sonuca ulaşırdı. Zorluk, çözümün basamaklarının karmaşıklığından çok, basamaklar arasındaki geçişlerin karmaşıklığında yatmaktadır. Şimdi, Gauss'un yaptığı işi anlamaya çalışalım.

Ekim sayısında, bu köşede yayımlanan yazıdan anımsayacağınız gibi Descartes, La Geometrie adlı eserinde, birim uzunluğu tanımladıktan sonra, uzunluğu tamsayılar ve +, -, x, ÷ ve √ işlemlerinin sonlu sayıda uygulanmasıyla belirtilen doğru parçalarının cetvel ve pergelle çizilebileceğini anlatıyordu.

Gauss'un yaptığı gözlemse şuydu: cos $(2\pi/n)$ uzunluğu çizilebilirse düzgün bir n-gen çizilebilir. Bu da şöyle yapılabilir. Bir birim çemberin içinde, şekil 1'deki gibi, $|OC| = \cos(2\pi/n)$ olacak şekilde C noktasını işaretler, C noktasından OC doğrusuna dik çıkar ve bu dikmenin birim çemberi kestiği noktalardan birine B dersek, $\theta = \angle BOC$ açısı için

$$\cos\theta = \frac{|OC|}{|OB|} = \frac{\cos(2\pi/n)}{1} = \cos(2\pi/n)$$

olur yani $\theta = 2\pi/n$ elde ederiz.

AB kirişini çemberin çevresinde n kez yinelersek $(2\pi/n)\ n = 2\pi$ radyan açı taramış oluruz ve tam olarak A noktasına ulaşırız ve düzgün bir n-gen elde etmiş oluruz.

Buraya kadar söylediklerimizi özetlersek; cos $(2\pi/17)$ çizilebilirse bir düzgün 17-gen de çizilebilir ve cos $(2\pi/17)$ de +, -, x, ÷ ve √ işlemleri tamsayılara sonlu sayıda uygulanarak elde edilebiliyorsa çizilebilir.

Gauss'un yaptığı iş de budur. Bu işte, Gauss, karmaşık sayıların

Problem Seminerleri

Problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara ödüller verilecektir. Ödül kazanabilmek için, yazılı ve tam çözümler, ilgili problem seminerinin başlamasından önce postayla ya da elden Problem Seminer Grubu'na iletilmelidir.

Her seminerdeki dört problemden birincisi 1, ikincisi 2, üçüncüsü 3, dördüncüsü ise 5 puan değerindedir. Her doğru için ödül verileceği gibi, bir dönem boyunca yapılacak yedi problem seminerinde aldıkları toplam puana göre ilk üç sırayı elde eden katılımcılara, toplam puanları 30 un üstünde ise, ayrıca dönem ödülleri verilecektir.

Matematik Problem Seminerleri, 1996 Sonbahar Döneminde de Ankara'da "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221 Kavaklıdere" adresinde yapılmaya devam edilecektir.

Çözümlerin iletileceği mektup adresi şöyledir:

Tübitak Bilim Adamı Yetiştirme Grubu,
Matematik Problem Seminerleri
Atatürk Bulvarı, No. 221
06100 Kavaklıdere- Ankara

Problem Semineri 97/1

8 Ocak 1997, Çarşamba, Saat:15[00]-17[30]

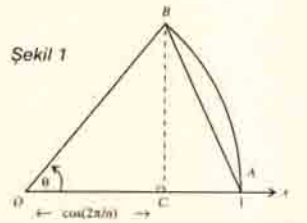
1. Düzlemde, bir dışbükey n-genin köşelerini oluşturacak biçimde n nokta verilsin ve bu dışbükey n-genin tüm kenarları ve köşegenleri çizildiğinde, köşeler dışında hiçbir noktada ikiden fazla doğru parçası kesişmesin. Bu çizimde, oluşan tüm üçgenlerin sayısı nedir?

2. Dışbükey bir 1997-gen, her kenarı bir 7-genin kenarıyla çakışacak ve birbirine komşu herhangi iki 7-gen, komşu oldukları kenarı tam olarak içerecek biçimde dışbükey 7-genlere parçalanıyor. 1997-genin, aynı bir 7-genin kenarları olacak şekilde üç ardışık kenarı bulunduğunu kanıtlayınız.

3. Hangi dışbükey n-genler, herhangi iki komşu üçgen, komşu olmalarını sağlayan kenarı tam olarak içermeyecek biçimde üçgenlere parçalanabilir?

4. α ve β sıfırdan büyük gerçel sayılar olmak üzere, sonsuz düzlemin, alanı α dan büyük, çevresi β dan küçük ve kenar sayısı 6 dan fazla olan dışbükey çokgenlere parçalana-

Şekil 1

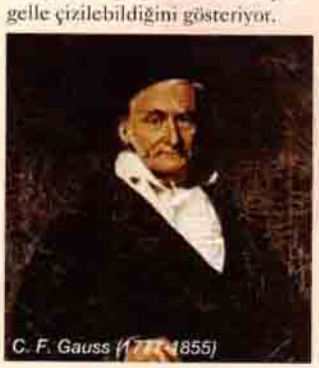


dünyasına girerek, olağan dışı dehasını sergilemiştir. Bu ilk bakışta biraz garip geliyor doğrusu: Gerçek dünyadaki geometrik çizimlerin, sanal dünyayla ne ilgisi olabilir ki?

Gauss $z=\cos(2\pi/17)+i\sin(2\pi/17)$ karmaşık sayısının gerçel kısmının $\cos(2\pi/17)$ olduğunu ve z nin birimin 17 inci kökü olduğunu kullandı. Bu karmaşık sayılarla, geometrik çizim arasında bir köprü oluşturur ve Gauss bu köprüden büyük bir başarıyla geçer. $\cos(2\pi/17)$ için de şu eşitliği bulur:

$$\cos(2\pi/17)=-\frac{1}{16}+\frac{1}{16}\sqrt{17}+\frac{1}{16}\sqrt{34-2\sqrt{17}}+\frac{1}{8}\sqrt{17+3\sqrt{17}-\sqrt{34-2\sqrt{17}}}$$

Oldukça karmaşık görünen bu ifade, tamsayılara, toplama, çıkarma, çarpma, bölme, karekök alma işlemleri yapılarak elde edildiği için çizilebilir ve böylece $\cos(2\pi/17)$ çizilebilir. Bu da bize düzgün 17-genin cetvel ve pergelle çizilebildiğini gösteriyor.


C. F. Gauss (1777-1855)

Peki ya Diğer Çokgenler?

Acaba Gauss'un hangi düzgün n-genlerin cetvel ve pergelle çizilebileceği sorusuna yanıt neydi?

Bu sorunun yanıtına geçmeden önce birtakım yardımcı bilgiler edinelim: 18. yüzyılda yaşamış olan Leonhard Euler, verilen bir n tamsayısından küçük ve n ile aralarında asal doğal sayıların sayısının, n nin yararlı ve önemli bir aritmetik özelliği olduğunu fark edenlerden biridir. Euler bu sayı için $\phi(n)$ gösterimi kullanmıştır ve bu yüzden bu fonksiyona Euler fonksiyonu ya da Euler'in ϕ fonksiyonu denir. Bu fonksiyonun birçok ilginç özelliği vardır.

Bunlardan birini Euler'in kendisi de bulmuştur: m ve n aralarında asal doğal sayılarsa, $\phi(mn)=\phi(m)\,\phi(n)$ dir. Ayrıca herhangi bir p asalı için

$$\phi(p^k)=p^{k-1}(p-1)$$

olduğu da görülebilir.

Şimdi de gelelim Gauss'un yanıtına:

Bir düzgün çokgenin cetvel ve pergelle çizilebilmesi için gerek ve yeter koşul $\phi(n)=2^m$ biçiminde olmasıdır. Yerimiz yeterli olmadığından bu önermenin kanıtını burada vermiyoruz, ama hangi n doğal sayılarının Euler fonksiyonlarının 2^m biçiminde olduğunu inceleyebiliriz.

$\phi(n)=2^m$ nin çözümleri

n sayısını, $p_1, p_2, \ldots, p_k$ birbirinden farklı asallar olmak üzere asal çarpanlara ayıralım:

$$n=p_1^{m_1}p_2^{m_2}\ldots p_k^{m_k}$$

Buna göre, ϕ fonksiyonunun belirttiğimiz özelliklerini kullanarak

$$\begin{aligned}\phi(n)&=\phi(p_1^{m_1})\phi(p_2^{m_2})\ldots\phi(p_k^{m_k})\\&=p_1^{m_1-1}p_2^{m_2-1}\\&\quad\ldots p_k^{m_k-1}(p_1-1)(p_2-1)\\&\quad\ldots(p_k-1)\end{aligned}$$

olduğunu elde ederiz.

Bu ifadenin 2 nin bir katına eşit olması için, her p_i tek asal sayısı için $m_i=1$ ve $p_i=2^r+1$ biçiminde olmalıdır. 2^r+1 in asal olması içinse, $r=2^d$ biçiminde olmalıdır. Bu önermenin doğruluğu ise kolayca görülebilir: r nin tek bir böleni olduğunu varsayalım ve bu tek sayıya s diyelim. Herhangi bir a için

$$a^s+1=(a+1)(a^{s-1}-a^{s-2}+\ldots+1)$$

olduğunu biliyoruz. $a=2^{r/s}$ alırsak 2^r+1 nin $2^{r/s}+1$ i böldüğünü görürüz ve bu da 2^r+1 in asal olması ile çelişir.

Demek ki, p_i, n nin tek bir asal böleniyse

$$p_i=2^{2^d}+1$$

biçiminde olmalıdır. Bu biçimdeki asal sayılara, Fermat asalı dendiğini hatırlarsınız.

Bütün bu yeni bilgileri birleştirirsek, aradığımız yanıtı şöyle verebiliriz: *Bir düzgün n-genin çizilebilmesi için gerek ve yeter koşul, p_i ler, herhangi ikisi birbirinden farklı Fermat asalı olmak üzere, $n=2^s p_1 p_2\ldots p_k$ biçiminde olmasıdır.*

Üç Önemli İmkânsızlık

Kökeni eski Yunanlılara kadar uzanan ve çözümünü binlerce yıl bekleyen bir geometri sorusunun, sayılar kuramı ve cebire dayanan bir çözüme kavuşması, matematiğin insanlar için şaşırtmacalarla dolu olduğunu bir kez daha göstermiştir.

Çözmece

1. *ABCD* bir kirişler dörtgeni olsun. Bu dörtgenin, her bir kenarının orta noktasından, o kenarın karşısındaki kenara dik çiziliyor.Çizilen bu dört doğrunun noktadaş olduğunu kanıtlayınız.

2. Yalnız cetvel ve pergel kullanarak düzgün beşgenin nasıl çizilebileceğini açıklayınız.

Geçen Ayın çözümleri

1. n çiftse $3^n+5^n\equiv 2 \pmod 8$ dir. Ama $(x+2)^n-x^n\equiv 0 \pmod 4$ tür ve çelişkiye ulaşılır. n tekse,

$$\begin{aligned}3^n+5^n&=(4-1)^n+(4+1)^n\\&=2\cdot 4^n+2\cdot 4^{n-2}+\ldots+2\binom{n}{n-1}4\\&\equiv 8 \pmod{16}\end{aligned}$$

dir. x tekse,

$$\begin{aligned}(x+2)^n-x^n&\equiv(x+2)-x\\&\equiv 2 \pmod 8\end{aligned}$$

dir ve bu da bir çelişkidir.

x çiftse $(x+2)^n-x^n\equiv 0 \pmod{2^n}$ dir ve bu fark aynı zamanda mod 16 da 8'e denktir. Buradan $n=1$ ya da $n=3$ olduğu elde edilir. $n=1$ için, eşitliği sağlayan bir x tamsayısı olmadığı görülmektedir. Buna göre, $n=3$, $x=4$ tek çözümdür.

2. $f(x)$ in derecesi tekse, en azından bir gerçek kökü vardır. $f(x)$ in köklerinin en büyüğüne r diyelim. $f(r^2+r+1)=g(r)f(r)=0$ olduğundan r^2+r+1 de $f(x)$ in bir köküdür. Ama, $r^2+r+1>r$ dir ve bu da r nin en büyük kök olması ile çelişir. Sonuç olarak $f(x)$ polinomu çift dereceli olmak zorundadır.

Gauss'un çözüme kavuşturduğu bu önemli problemden başka, insanları yine iki bin yıldan fazla uğraştıran ve çözüme yine soyut cebir ve sayılar kuramı yardımıyla ulaşan, çokça bilinen üç soruyu da size kısaca tanıtmak istiyoruz:

1) Verilen bir kübün iki katı hacme sahip kübü çizmek,

2) Herhangi bir açıyı üç eşit parçaya ayırmak,

3) Alanı verilen bir dairenin alanına eşit olan bir kareyi çizmek.

Yine bu sorularda da çizimlerin yalnız cetvel ve pergel kullanılarak yapılması isteniyordu.

İlk soruya, Eratosthenes'in Kral III. Ptolemy'ye M.Ö. 240 yılı yakınlarında yazdığı yazıda rastlanmaktadır. İkinci sorunun da Yunanlıların düzgün çokgenlerin çizimiyle uğraşırken ortaya çıktığı düşünülüyor, çünkü düzgün dokuzgenin çizilebilmesi için açıları üçe bölmeyi bilmek gerekir. Üçüncü sorunun tarihi ise, dairenin alanının hesaplamaya çalışılmasıyla başlamıştır.

Çağlar boyunca bu sorular, en iyi matematikçilerin yanında birçok amatörü de uğraştırmıştır. 1775'te Paris Akademisi, görevlilerini amatör matematikçiler tarafından gönderilen ve bu üç sorunun çözümünü içerdiği ileri sürülen kağıtları okuyarak zamanlarını ve enerjilerini boşa harcamaktan kurtarmak için, artık bu üç problemle ilgili olarak gönderilen hiçbir şeyin incelenmeyeceğini belirtmek zorunda kalmıştır.

Ve sonunda ondokuzuncu yüzyılda problemler çözüldü. 1837 de Wantzel ilk iki sorunun çözümünü verdi, 1882 de de Lindemann üçüncü soruyu çözdü. Bu üç çözümün en önemli ortak yanıysa, üçünün geometrik olmaktan çok soyut cebire ve sayılar kuramına dayanmasıydı. 19. yüzyıla kadar soyut cebir henüz ortaya çıkmadığı için belki de bu çözümler bu kadar geç gelmişti.

Biz burada ne soyut cebirden bahsedeceğiz ne de bu soruların çözümünü vereceğiz. Ama ilgilenen arkadaşlar herhangi bir açının üçe bölünemeyeceğinin kanıtını aşağıdaki üçüncü kaynakta bulabilirler. Bir lise öğrencisinin kolaylıkla anlayabileceğini düşündüğümüz bu yazıyı herkese tavsiye ederiz.

Ayrıca bu üç sorunun çözümünü dördüncü kaynakta bulabilirsiniz. Kitap, soruların çözümü için gerekli olan cebir bilgisini verdikten sonra soruların çözümünü kolay anlaşılan bir şekilde gösteriyor.

Üçüncü sorunun çözümünün ilk ikisine göre daha zor olduğunu söylemeliyiz çünkü π nin transandant bir sayı olduğunun kanıtını da içeriyor. Bu kanıtsa, bir lise öğrencisi için oldukça fazla bilgi birikimi gerektiriyor.

Sonsöz

Matematiğin en güzel yanlarından biri de, birbirinden bağımsız gibi görünen konuların, aslında temelde çok fazla ortak yanlar içermesidir. Çağımızın en büyük hastalıklarından biri olan aşırı uzmanlaşma bu bağlantıların görülmesini engelleyebilir. Ama hiç kuşkusuz matematiğe büyük katkı yapacak, yeni kuramlar yaratacak matematikçiler, en geniş görüş açısına sahip olanlar olacaklardır. Yazımızın baş rol oyuncusu Gauss du bu matematikçilerdendi, O Matematikçilerin Prensiydi.

Aytek Erdil
Bilkent Matematik Topluluğu

Kaynaklar
Dunham, W. "A Triple Anniversary", *Math Horizons*, Eylül 1996.
Gauss, C. F. *Disquisitiones Arithmeticae*, ABD.
Gülağlu, İ. "Pergel ve Cetvelle Yapılamayan Çizimler" *Matematik Dünyası*, Cilt: 1 sayı 1 ve 2.
Jones, A., Morris, S., Pearson, K. *Abstract Algebra and Famous Impossibilities*, Universitext, New York, 1991.
Kutilov, A. "Construction Program", *Quantum*, Mart/Nisan 1996.
Thiele, R. "Mathematics in Göttingen (1737-1866), The Mathematical Tourist", *The Mathematical Intelligencer*, cilt 16, No: 4, 1994
http://www.groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Gauss.html
http:www.groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Euclid.html

Leasing yapılmaz!



2 trilyon TL. kayıtlı, 1.2 trilyon TL.
ödenmiş sermayesi bulunan Vakıf Leasing
bir VakıfBank kuruluşudur.

Leasing yapılır...



Artık, sahibi olmak istediğiniz araçlar sizden çok hızlı olsa bile, onları yakalamak çok kolay. Vakıf Leasing, her türlü iş ya da üretim aracının finansman sorununu sizin için çözümlüyor. Vakıf Leasing'te seçeneğiniz çok: Telefon santralleri, hava ulaşım taşıtları, inşaat ve tekstil makineleri, bilgisayar, otomobil... Kısacası, işletmenizi kurarken ya da büyütürken ihtiyaç duyabileceğiniz her türlü iş ya da üretim aracına, "leasing" yoluyla kolayca sahip olabilirsiniz. Ödeme koşulları mı? Ödeme koşullarını dert etmenize gerek yok. Çünkü Vakıf Leasing'te, ödeme koşullarını siz belirlersiniz. Nakit akışına göre, zorlanmadan, sıkıntıya düşmeden...

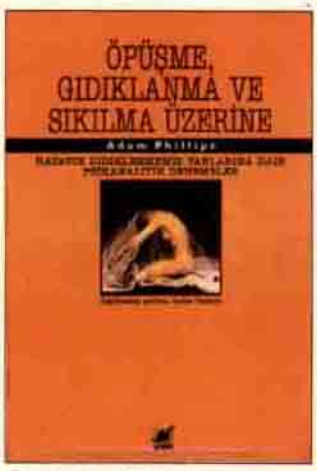
Siz de Vakıf Leasing'e gelin, ihtiyacınız olan iş ya da üretim aracının kolayca sahibi olun.

VAKIF LEASING
VAKIF FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Merkez: Tel: (0212) 252 96 31 (5 Hat) Faks: (0212) 252 96 30 **Ankara:** Tel: (0312) 419 01 55 (5 Hat) Faks: (0312) 419 01 50 **Bursa:** Tel: (0224) 223 76 83 (3 Hat) Faks: (0224) 223 25 93 **Gaziantep:** Tel: (0342) 234 05 01 Faks: (0342) 233 99 87 **İzmir:** Tel: (0232) 441 69 80 (3 Hat) Faks: (0232) 482 09 69 **Ankara VakıfBank Finans Market:** Tel: (0312) 468 83 70 (5 Hat) Faks: (0312) 468 83 78 **İstanbul VakıfBank Finans Market:** Tel: (0212) 252 59 00 (10 Hat) Faks: (0212) 251 94 54 **İzmir VakıfBank Finans Market:** Tel: (0232) 446 29 00 (20 Hat) Faks: (0232) 446 15 52

Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Ediz Evrenosoğlu



Öpüşme, Gıdıklanma ve Sıkılma Üzerine

Adam Philips
Çeviri: Fatma Taşkent
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1996
146 sayfa

"Psikanaliz, dilini stoklamak yerine ortaklaşa kullanıma açarak alışılmadık ortamlarda onu diğer dillerle birlikte kullanarak- kendisini budalaca gösteren o bilmişlik tavrından, "muhteşem yalıtılmışlık" halinden, mesleğe özgü üstünlük hayallerinden kaynaklanan o bilmişlik tavrından sıyrılabilir... Bazı insanların kendini daha iyi hissetmesini sağlayan bir hikayedir -ve hikaye anlatma tarzıdır- psikanaliz...Psikanaliz -bir konuşma biçimi olarak- ancak yaşamlarımızı daha ilginç, komik ya da daha acıklı, daha eziyetli bir hale getiriyorsa ya da kendimizle ilgili olarak neyi önemseyip ön plana çıkartıyorsak işte o alana dokunuyorsa ancak o zaman kayda değer bir şeydir; ve tabii eğer kendimizle ilgili, önemseyebileceğimizi bilmediğimiz yeni şeyler bulmamıza yardım ediyorsa. Yeni erdemlere şaşırtıcı biçimde az rastlanmaktadır." Psikanalizin insan hayatını betimleyen farklı bakış açılarından biri olduğuna inanan Philips'e göre psikanaliz bir tür sohbet ve insanlar kendi yaşamları hakkında kendilerine anlattıkları hikaye tükendiği ya da aşırı sancılı bir hale geldiği için katılıyor bu sohbete. Ona göre psikanaliz, bir tedavi biçimi olarak, insanların yapmak istedikleri türden sohbetlerden onları alıkoyan ve nasıl olup da bu belirli sohbetleri değerli bulduklarını anlamalarını sağlayan bir sohbet. Yani psikanaliz insanların öğrenme merakına ilişkin bir sohbet.

Öpüşme, Gıdıklanma ve Sıkılma Üzerine okuyucuya, psikanaliz teorisinde ihmal edilmiş olan küçük küçük, ama son derece önemli konular hakkında ilginç sohbetlere davet eden denemelerden oluşan bir kitap. Kitapta yer alan denemeler sırasıyla: Gıdıklanma Üzerine; Endişe ve Hoşnutsuzlukları; Rüyanın İade Edilmesi; Masuld Khan'ın Anısına; Sıkılma Üzerine; Engellerin Karşısında, Öpüşme Üzerine Senaryolar; Annecilik Oynarken Pedogoji ile Aktarım Arasında; Psikanaliz ve Putlaştırma.

Temiz ve Kirli

Georges Vigarello
Çeviri: Zühre İlkgelen
Kabalcı Yayınevi
İstanbul, 1996
357 sayfa

Temizliğin bir tarihinin yazılması için önce temizliğin gerektirdiği şeylerin yavaş yavaş nasıl birbirine eklendiğini, üst üste toplandığının gösterilmesi gerekir. Mikrop dünyası tanındıktan sonra artık temizlik eski temizlik değildir. Bağışıklığa dayanan tedavi geliştikçe mikrobun varlığının yarattığı tehlike küçülür.



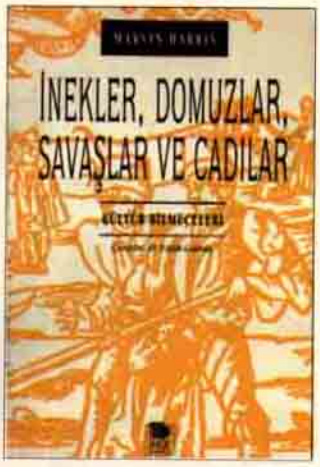
Georges Vigarello, "Temiz ve Kirli" adlı çalışmasında Ortaçağ'dan günümüze kadar olan temizlik anlayışını ve toplumsal gelişme ile temizlik kavramı arasındaki ilişkiyi irdeliyor. G. Vigarello, temizliğin tarihinde iki kutupluluğun egemen olduğunu, Batı toplumu içinde bedenin özel hale gelişi, yabancının bakışlarından uzaklaşması ile düş gücünün bedenle, kamusal alanla ilgili kurgularının aynı tarihin içinde yer aldığını söylüyor. Beden gizlileştikçe onun somut yararını, işlevselliğini ortaya koyacak durumlar artar.

Ortacağ'ın temizlik anlayışının üçüncü kişilere seslenen bir temizlik anlayışı olduğu görülüyor. Bu çağda hamamlar ve banyolar hijyen amacı güden yerler değil. Bütünüyle özgün birtakım hazlarla ilgili istekleri karşılamaya çalışan yerler. Yani Ortaçağ'da hamamın işlevi meyhanelerle, batakhanelerle aynı. G.Vigarello, vücut temizliği tarihinin, zaman içinde suyla ilgili adetlerin hatta suyla ilgili olarak tasarlananların çeşitliliğini ve eski simgelerle bugünün simgeleri arasındaki uzaklığı gösteriyor.

XVI. yüzyılda iç çamaşırı kullanımı temizliğe o zamana kadar bilinmeyen bir alan açıyor. Saray çevresinde kumaşlarda hangisinin hangisi üzerine giyilebileceğini saptayan kurallar oluşur. Çamaşırın dokunuşu da değişiklere uğrar. Çamaşır beyazlığı ve çamaşır değiştirme XVII. yüzyılda cilt temizliği yerine geçer. XVIII. yüzyılın sonunda ve XIX. yüzyılda kentsoylular hafif kumaşlardan yararlanmayı öğrenir. Dış görünüş, yerini sağlıkça güçlü olmaya bırakır. Sinirleri güçlendirmek için soğuk su kullanımı başlar. XIX. yüzyılın sonlarında evlerde banyoların kapısı kapalı tutulur. G. Vigarello'nun deyişiyle cildimizle yaşamın geri kalanı arasına bir uzaklık girmiştir. Yıkanma hazzı da bu dönemde iyice yerine oturur. Temizlik, kentlerle ilgili yaratıcılığı ve teknolojiyi etkiler. "Temiz ve Kirli" Ortaçağ'dan günümüze yaşam alanlarını etkileyen temizlik anlayışlarının değişimini irdeleyen kapsamlı bir tarih çalışması.

İnekler, Domuzlar, Savaşlar ve Cadılar

Marvin Harris
Çeviri: M. Fatih Gümüş
İmge Kitabevi
Ankara, 1995
232 sayfa



Antropolog Marvin Harris Türkçe'de ikinci kitabı olan "İnekler, Domuzlar, Savaşlar ve Cadılar" adlı eserinde insan davranışı konusunda akılları karıştıran sorulara yanıt ararken, bir halkın davranışı ne denli garip görünürse görünsün onu yaratan kaynakların mutlaka bulunup açıklanabileceğini gösteriyor.

Marvin Harris, birçok adet ve kurumların böylesine gizemli görünmelerinin nedeninin kültürel olayların gerçekçi ve özdeksel açıklamalarından çok bunların özenle "tinselleştirilmiş" açıklamalarından kaynaklandığını söylüyor. Oysa çözüm toplumların yaşam koşullarının daha iyi incelenmesinde yatıyor. Harris, yakından incelendiklerinde en garip görünen inanç ve uygulamaların bile sonuç olarak sıradan, basmakalıp koşullara,

Kent ve Kültürü



Cogito
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
291 sayfa

Cogito'nun bu sayısında kentlerin doğuşu, tarihi, gelişimi, felsefesi, kent kültürü, kentli olmak, metropollerde yaşam, sinema ve kent... kısaca kent olgusu ele alınıyor.

Anadolu 1913



Béla Horváth
Çev: Terik Demirkan
Yurt Yayınları
İstanbul, 1996
120 sayfa

Macar araştırmacı Béla Horvath'ın Birinci Dünya Savaşı'nın arifesinde Anadolu'da çıktığı seyahatin anlatıldığı kitap, 83 yıl önceki Anadolu'yu anlatan önemli bir belge.

Makina Efsanesi



Lewis Mumford
Çeviri: Firat Oruç
İnsan Yayınları
İstanbul, 1996
656 sayfa

Mumford bu eserinde, kadim zamanlardan beri insan zihnini kuşatan bir efsaneden, bir mitten bahsetmekte ve Batı uygarlığını makine miti ekseninde ele almaktadır.

Hermeneutik Üzerine Yazılar



Derleyen ve Çeviren:
Doğan Özlem
Ark Yayınevi
Ankara, 1995
277 sayfa

Kitap, Hermes'den günümüze uzun ve çetin bir yol izleyen felsefece hermeneutik ya da "anlamayı anlamak" üzerine yazılardan oluşuyor.

gereksinimlere ve etkinliklere dayandığını gösteriyor bizlere.

Yazar, bilgisizlik, korku ve çatışmanın günlük bilincin temel ögeleri olduğunu ve bu ögelerden yararlanarak sanat ve politikanın toplu düşler yaratıp bunların insanların hangi toplumsal konumda bulunduklarını anlamalarına engel olduğunu söylüyor. Bu nedenle günlük bilinç kendini açıklayamaz, diyor Harris.

"İnekler, Domuzlar, Savaşlar ve Cadılar" toplumların tarihlerindeki kültür bilmecelerinin izinden giden ve okuyucuyu uzun ve keyifli bir yolculuğa çıkaran bir eser.

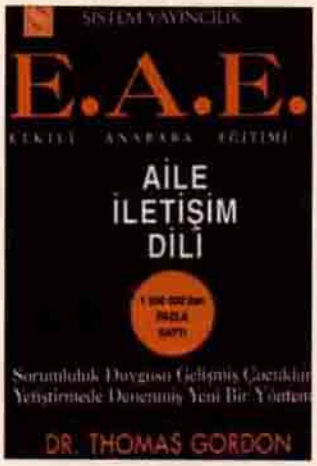
E.A.E. Etkili Anababa Eğitimi Aile İletişim Dili

Dr. Thomas Gordon
Çeviri: Emel Aksay
Sistem Yayıncılık
İstanbul, 1996
273 sayfa

Çocukları için iyi şeyler yapmak, sorumluluk duygusu gelişmiş evlatlar yetiştirmek ve yalnızca çocuklarıyla değil çevrelerindeki herkesle demokratik ilişkiler geliştirmek isteyen anababalar için çok uygun bir başvuru kitabı. Kitabın yazarı olan Dr. Thomas Gordon çocuklarla demokratik ilişkiler kurmanın, büyük-küçük demeden insana saygının gerektiğine inanan ve emeğini bunları sağlayacak becerileri anababalara, öğretmenlere ve herkese kazandırmaya harcamış bir psikolog.

Kitap, artık birey olarak kabul edeceğimiz çocuklarımızı değiştirmekten vazgeçip daha kolay bir şey yaparak kendimizi değiştirmenin yollarını herkesin hayatında rastlayabileceği hoş örneklerle anababalara vermeye çalışıyor.

Kitabın sonunda da Dr. Gordon'un kendini sever, kabul eden çocuklar yetiştirmek isteyen tüm anababaların yaşamına geçirmesi gereken ve etkili ilişkiler kurma inancını ortaya koyan bir "gençliğe sesleniş" var. Bu seslenişte Dr. Gordon şöyle diyor: "Seninle değer verdiğim ve sürmesini istediğim bir ilişkimiz var. Ancak yine de her birimiz kendine özgü gereksinmeleri olan ve bunları karşılamaya hakkı olan ayrı bireyleriz. Gereksinimleri karşılamaya çalışırken sorunların olunca, davranışlarını içtenlikte kabul etmeye çalışacağım. Sorunlarını benimle paylaşırsan, kendi çözümlerimi sana sunma yerine, kendi çözümlerini bulmanı kolaylaştırmak için seni anlayışla dinleyeceğim. Ben gereksinimlerimi karşılarken sana sorun yaratırsam, duygularını bana açık ve dürüstçe söyleyebilmen için seni yüreklendireceğim. Seni dinleyeceğim ve yapabilirsem davranışımı değiştirmeye çalışacağım. Buna karşın, senin davranışın benim gereksinimimi karşılamamı engelliyor ve bu yüzden seni kabul edemiyorsam, bu sorunumu seninle paylaşıp sana karşı dürüst ve açık olacağım. Çünkü senin de benim gereksinimlerime saygı duyup beni dinleyeceğine ve yapabilirsen davranışlarını değiştirmeye çalışacağına güveniyorum. Her ikimiz de birbirimizin gereksinimlerini karşılamak için davranışlarımızı değiştiremezsek, ilişkimizde gereksinim çatışması çıkabilir. Böyle durumlarda çözüm için ikimizden birinin, "ben haklıyım" düşüncesiyle güç kullanmasına izin vermeyelim. Senin gereksinimlerine saygı duyuyorum, ama kendiminkilere de.. Çatışmamıza her ikimizin de kabul edebileceği bir çözüm bulmaya çabalayalım. Böylece senin gereksinimlerin karşılanacak, benimkiler de; ikimiz de kaybetmeyip kazanacağız. Sonuç olarak gereksinimlerini karşılarken kişiliğini geliştirebileceksin, ben de öyle...Her ikimiz de mutlu olduğumuz için ilişkimiz hep sağlıklı olacak. Birbirimizle olan ilişkimizi karşılıklı saygı, dostluk ve huzur içinde sürdüreceğiz".





Bilgi Sistemleriyle Pazarlama Yönetiminde Verimlilik

İsmail Türkmen
MPM Yayınları
Ankara, 1996
122 sayfa

Küreselleşme, bilgi toplumu gibi sözcüklerin sıklıkla kullanılmaya başlandığı çağımızda değişim de en çok üzerinde durulan konuların başında yer almaktadır. Günümüzde son derece hızlı bir değişim yaşanmakta ve bunun sonucunda da eski zamanlarda geçerli olan birçok kavram geçerliliğini yitirmektedir. "İletişim ve bilişim teknolojisindeki gelişmeler bilgi toplumu adı verilen yeni bir toplumsal yapılanmayı gündeme getirmiştir. Bu sanayi sonrası toplumsal yapılanma ile ekonomideki güç dengeleri tamamen değişmektedir. Yeni yapılanmada bilgi en önemli konu olmaktadır...Bilgi toplumu ve küreselleşme eğilimleri işletme yönetiminde ve pazarlama anlayışında köklü değişiklikleri zorunlu hale getirmektedir" Süreli değişimlerin yer aldığı bir ortamda pazarlama yöntemlerinin de yenilenmesi gerekmektedir. Bilginin, üretim teknolojisinde uygulandığı kadar işletme ve pazarlama yönetiminde de yoğun şekilde kullanılması gerekliliğinin vurgulandığı kitapta, bilgi teknolojisinin pazarlama yönetiminde kullanılmasının, pazarlamada verimliliğin ve rekabette üstünlüğün sağlanmasında önemli rol oynayacağı da belirtiliyor.

Anadolu'da Konut "12 bin yıllık öykü"

TÜBİTAK-BİLTEN, Atlas Multimedya
Ankara, 1996

İnsanoğlunun dört duvar arasındaki yaşamının ne zaman, nerede ve nasıl başladığı tam olarak bilinmiyor. Ancak insanlık evriminin en önemli aşamalarından olan 'yapı'nın en özgün evrelerinin, asırlar boyunca çeşitli uygarlıklara ev sahipliği yapmış olan Anadolu'da olduğu bir gerçek.

TÜBİTAK-BİLTEN ve Atlas Multimedia'nın birlikte hazırladıkları Anadolu'nun 12 bin yıllık konut öyküsünü anlatan "Anadolu'da Konut" adlı CD-ROM, tarih öncesi çağlardan günümüze Anadolu yerleşimlerini, mimarlık, yapı teknolojisi, yapı elemanları ve yerleşim sosyolojisi açısından inceliyor.

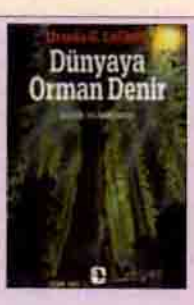
Bilgilerin 1000 dia, 34 dakika full ekran video, 14 dakika full ekran 3 boyutlu animasyon ve görüntülere eşlik eden 48 dakikalık özgün müzik ile beraber sunulduğu CD-ROM Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış.

Mağaradan, günümüz konutlarına kadar olan 12 bin yıllık süreç 160 ay-



rı mekân ve yerleşimde ele alınıyor. Konutların incelenmesi üç ana başlıkta irdeleniyor. Dönemsel başlığında, tarih öncesi çağlardan, Cumhuriyet Dönemi'ne kadar olan süreç kronolojik olarak ele alınırken, biçimsel başlığında, konutların yapılış biçimleri ve malzeme özellikleri irdeleniyor. Konumsal başlığında ise konut ve yerleşmenin bulunduğu coğrafi bölge özellikleri görülüyor. CD'de, mağaradan günümüz apartmanlarına kadar geniş bir yelpaze yer alıyor. "Anadolu'da Konut", yaşadığımız toprakların öyküsünü merak edenler için hazırlanmış bir görsel şölen.

Dünyaya Orman Denir



Ursula K. LeGuin
Çev: Özlem Birçkul
Metis Yayınları
İstanbul, 1996
119 sayfa

Ağaçlarla kardeş gibi yaşayan ve düşleri en az bizim gündelik yaşamımız kadar gerçek olan bir ırk, kendini "gerçekçi" Arz'lılara karşı nasıl savunabilir?

Sumerli Ludingirra



Muazzez İlmiye Çığ
Kaynak Yayınları
İstanbul, 1996
152 sayfa

Dört bin yıl önce yaşamış olan ve adı bugüne ulaşan üç Sumer şairinden biri olan Ludingirra'nın ağzından, çivi yazılı belgelerdeki bilgilere dayanılarak Sumer kültürü anlatılıyor.

Gümrük Birliği'nde Rekabet ve İstihdam



Dr. Halit Suçmez
MPM Yayınları
Ankara, 1996
124 sayfa

Gümrük Birliği sürecinde sektörel rekabet gücünün ve bunun istihdam üzerindeki olası etkilerinin incelendiği kitapta konuyla ilgili karşılaştırmalara da yer veriliyor.

Windows 95 ile Çalışmak



Çeviri: CSC Grubu
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1996
776 sayfa

Kullanıcı kılavuzu niteliğindeki bu başvuru kitabı, anlaşılması kolay adım adım uygulamalar, örnekler ve ipuçları ile bu yazılımın özelliklerinin en verimli şekilde kullanılmasını amaçlıyor.

İklim Değişikliği ve Ekosistemler Üzerindeki Olası Etkileri

İklim sistemi, Yerküre'nin yaklaşık 4,5 milyar yıllık tarihi boyunca milyonlarca yıldan on yıllara kadar tüm zaman ölçülerinde doğal olarak değişme eğilimi göstermiştir. Ancak ilk kez, doğal değişebilirliğe ek olarak, insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiştir. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından ortaklaşa yürütülen Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) İkinci Değerlendirme Raporu'nda, iklim sistemine ilişkin yeni bulgulardan yola çıkarak, "bulgu dengesinin, küresel iklim üzerinde belirgin bir insan etkisinin bulunduğunu gösterdiği" ve "iklimin geçen yüzyıl boyunca değiştiği" vurgulanmıştır. Bu çarpıcı bulgu, nihai amacı atmosferdeki sera gazı birikimlerini insanın iklim sistemi üzerindeki zararlı etkilerini önleyecek bir düzeyde tutmak olan, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Temmuz 1996'da yapılan 2. Taraflar Konferansı'nda büyük bir ilgi görmüş ve toplantı sonunda yayınlanan Cenevre Bakanlar Bildirgesi aracılığı ile de dünyaya duyurulmuştur. Ayrıca Cenevre Bildirgesi'nde "Bakanların, İkinci Değerlendirme Raporu'nun, sera gazı yayılımlarını sınırlamak ve azaltmak için küresel, bölgesel ve ulusal düzeyde, ivedilikle kuvvetlendirilmesi gereken eylemler için, özellikle de Ek I Taraflarınca (OECD ülkeleri ve Doğu Avrupa'daki eski sosyalist ülkeler) gerçekleştirilecek olanlar için, bilimsel bir temel oluşturacağına inandıkları" açıklanmıştır.

Bu yazıda, IPCC Raporu'ndaki yeni bulguların, WMO'nun küresel değerlendirmelerinin ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nde sürdüğümüz iklim değişikliği ve değişebilirliği araştırmalarının ışığı altında, kamuoyunda sıkça tartışılan bazı konular özetle açıklanmaya çalışılacaktır.

İklimdeki Değişiklikleri Yönlendiren Kuvvetler

Yerküre, Güneş'ten gelen kısa dalgaboylu ışınımın bir bölümünü yeryüzünde, bir bölümünü alt atmosferde (troposferde) soğurur. Güneş ışınımının bir bölümü ise, soğurulma gerçekleşmeden, yüzeyden ve atmosferden yansıyarak uzaya kaçar. Yüzeyde ve troposferde tutulan enerji, atmosfer ve okyanus dolaşımıyla yeryüzüne dağılır ve uzun dalgaboylu yer ışınımı olarak atmosfere geri verilir. Yeryüzünden salınan uzun dalgaboylu ışınımın önemli bir bölümü, yine atmosfer tarafından soğurulur ve daha az güneş enerjisi alan yüksek enlemlerde ve düşük sıcaklıklarda salınır. Atmosferdeki gazların gelen güneş ışınımına karşı geçirgen, buna karşılık geri salınan uzun dalgaboylu yer ışınımına karşı çok daha az geçirgen olması nedeniyle Yerküre'nin beklenenden daha fazla ısınmasını sağlayan ve ısı dengesini düzenleyen bu doğal süreç sera etkisi olarak adlandırılmaktadır. Ortalama koşullarda, Yer/atmosfer sistemine giren kısa dalgaboylu güneş enerjisi ile geri salınan uzun dalgaboylu yer ışınımı dengededir. Güneş ışınımı ile yer ışınımı arasındaki bu dengeyi ya da enerjinin atmosferdeki ve atmosfer ile kara ve deniz arasındaki dağılışını değiştiren herhangi bir etmen, iklimi de etkileyebilir. Yer/atmosfer sisteminin enerji dengesindeki herhangi bir değişiklik ışınımsal zorlama olarak adlandırılmaktadır.

Atmosferdeki insan kaynaklı sera gazı birikimlerinde sanayi devriminden beri gözlenen artış sürmektedir. Karbon dioksit (CO_2), metan (CH_4) ve diazot monoksit (N_2O) birikimleri, yaklaşık 1750 yılından beri, sırasıyla % 30, % 145 ve % 15 oranlarında artmıştır. Sera gazı birikimlerindeki bu artışlar, Yerküre'nin uzun dalgalı ışınım yoluyla soğuma etkinliğini zayıflatarak, Yerküre'yi daha fazla ısıtma eğilimindeki bir pozitif ışınımsal zorlamanın oluşmasını sağlamaktadır. Yer/atmosfer sisteminin enerji dengesine yapılan bu pozitif katkı, artan sera etkisi olarak adlandırılır. Bu ise, Yerküre atmosferindeki doğal sera gazları [su buharı (H_2O), CO_2, CH_4, N_2O ve ozon (O_3)] yardımıyla yüz milyonlarca yıldan beri çalışmakta olan bir etkinin, bir başka sözle doğal sera etkisinin kuvvetlenmesi anlamını taşımaktadır. Artan sera etkisinden kaynaklanabilecek bir küresel ısınmanın büyüklüğü, her sera gazının birikimindeki artışın boyutuna, bu gazların ışınımsal özelliklerine, atmosferik yaşam sürelerine ve atmosferde varlıkları sürmekte olan öteki sera gazlarının birikimlerine bağlıdır.

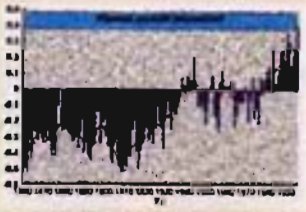
Troposferdeki insan kaynaklı aerosoller ve özellikle fosil yakıtların yanmasından çıkan kükürt dioksit kaynaklı sülfat aerosolleri, güneş ışınımını yeryüzüne ulaşmadan turar ve uzaya yansıtır. Aerosol birikimlerindeki değişiklikler, bulut miktarını ve bulutun yansıtma özelliğini değiştirebilir. Genel olarak, troposferdeki aerosollerde gözlenen artışlar, iklimi soğutma eğilimindeki bir negatif ışınımsal zorlama oluştururlar. Sera gazlarının yaşam süreleri on yıllardan yüz yıllara değişmekte, buna karşılık aerosollerin yaşam süreleri birkaç gün ile birkaç hafta arasında kalmaktadır. Bu yüzden onların atmosferdeki birikimleri, yayılımlardaki değişikliklere çok daha hızlı bir biçimde yanıt verebilmektedir. Öte yandan, volkanik etkinlikler sonucunda salınan aerosoller de, yeryüzünün ve troposferin soğumasına neden olabilmektedir.

Güneş enerjisindeki değişiklikler, oldukça iyi bilinen 11 yıllık döngülerle ve daha uzun süreli değişimlerle gerçekleşmektedir. 11 yıllık güneş döngülerindeki değişimler, % 0,1 gibi küçük bir oranda dır. Yerküre'nin ekseninde on yıllardan bin yıllara değişen bir zaman ölçeğinde gerçekleşen yavaş değişim ise, güneş ışınımının zamansal (mevsimlik) ve kuşaksal (enlemler boyunca) değişikliklerini yine uzun bir zaman ölçeğinde yönlendirir. Sözü edilen bu değişiklikler, Kuaterner'deki (4. Zamandaki) buzul çağlarında olduğu gibi, Yerküre'nin jeolojik geçmişindeki iklim değişimlerinin oluşmasında ve kontrolünde önemli bir görev üstlenmiştir.

İklim değişikliği ve değişebilirliği konusunun en önemli alanı, konuyla ilgili bazı önemli belirsizliklere ek olarak, insan etkinliklerinin iklimde neden olduğu her türlü değişiklikler ile tüm alan ve zaman ölçeklerinden oluşan iklimdeki doğal değişimlerin çakışacak olmasıdır. İklimdeki doğal değişebilirlik, iklim sisteminin iç kuvvetlerindeki değişiklikler sonucunda, örneğin volkanik püskürmelerden kaynaklanan aerosoller nedeniyle ya da atmosfer ve okyanus dolaşımındaki ya da bunlar arasındaki etkileşimden ortaya çıkan bir değişikliğe bağlı olarak, oluşabilir. İklim değişikliği ve değişebilirliği ile uğraşan iklim bilimcilerin görevi, bu noktada önem kazanmaktadır. Aşağıdaki paragraflarda özetlenecek olan tüm açık kanıtlara karşın, insanın küresel iklim üzerindeki etkisini ölçmek, beklenen sinyaller iklimdeki doğal değişebilirlikten kaynaklanan gürültü ile karıştığı ve konunun anahtar noktalarındaki belirsizlikler varlığını koruduğu için, henüz sınırlıdır. Bu yüzden, günümüz iklim bilimcilerinin başta gelen görevi, doğal iklim değişebilirliğinin fondaki gürültüsüne karşı, insan kaynaklı iklim değişikliği sinyallerini tanımlamak ve ayırt etmektir.

İklim Sisteminde Gözlenen Uzun Süreli Değişimler

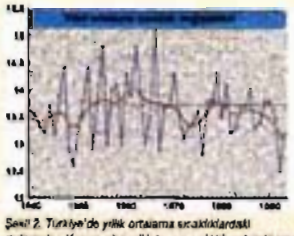
Sıcaklık Değişimleri: Küresel ortalama yüzey sıcaklığı, 19. yüzyılın sonundan 1995 yılına kadar yaklaşık 0,3-0,6 °C'lik bir artış göstermiştir. Yalnızca son 40 yıllık dönemdeki artış, 0,2-0,3 °C'dir. Isınma, özellikle 1970'li yılların ortasından beri çok belirgindir. Pinatubo Yanardağı'nın 1991 yılındaki püskürmesinden sonra oluşan küresel ölçekli soğuma, 1992 ve 1993 yıllarındaki etkisini yitirmiş ve 1995 yılı son yüzyılın en sıcak yılı olmuştur (şekil 1). Öteki en sıcak yıllar, sırasıyla 1990 ve 1991'dir. 1992 yılında Türkiye'nin büyük bir bölümünde etkili olan soğuk anomaliler ile Pinatubo'nun püskürmesinden sonra oluşan bu küresel ölçekli soğuma arasında bir bağlantı ola-



Şekil 1. 1961-1990 normaline göre küresel ortalama yüzey sıcaklığı anomalilerindeki değişimler. Kırmızı eğri, yıllık sıcaklık anomalilerindeki uzun süreli eğilimi ve dalgalanmaları vurgulayabilmek için yıllık değerlere uygulanan ağırlıklı kayan ortalamayı gösterir. (WMO, 1996)

bilir. Kentleşme bazı bölgelerde etkili olmuş olmakla birlikte, kentleşmenin ve çölleşmenin bu ısınma üzerindeki katkısının fazla olmadığı öngörülmektedir.

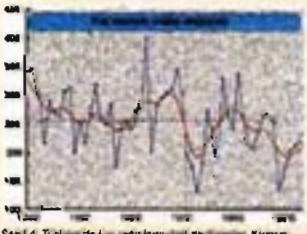
Gerçekte, küresel ortalama yüzey sıcaklığında gözlenen bu ısınma, dünya üzerinde eşit bir coğrafi dağılış göstermemiştir; bölgesel farklılıklar belirgindir. Son yıllarda gözlenen ısınma, 40 K ve 70 K enlemleri arasındaki anakaralarda en fazladır. Buna karşılık, Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde ve içerisinde Türkiye'nin de yer aldığı Doğu Akdeniz ve Karadeniz havzalarında, özellikle



Şekil 2. Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıklardaki değişimler. Kırmızı eğri, yıllık hava sıcaklıklarındaki uzun süreli eğilimi ve dalgalanmaları vurgulayabilmek için yıllık değerlere uygulanan ağırlıklı kayan ortalamayı; ince kesikli yatay çizgi 1951-1980 normalini göstermiştir (WMO, 1996)

son 20 yıllık dönemde, ortalama yüzey sıcaklıklarında bir soğuma eğilimi egemen olmuştur (Şekil 2). Ortalama hava sıcaklıklarındaki bu soğuma, Türkiye'nin kıyı bölgelerinde daha belirgindir (2 ve 3). Atlas Okyanusu'nun kuzeyi ile Doğu Akdeniz ve Karadeniz havzalarında gözlenen bu bölgesel soğumanın, genel olarak bu bölgeler üzerindeki aerosol birikimindeki artışla ilişkili olabileceği öngörülmektedir. Bu bölgeler üzerindeki aerosol yoğunluğunun 21. yüzyılda da süreceği, ancak uzun vadede artan sera etkisinin sıcaklıklar üzerindeki pozitif katkısının aerosollerin negatif katkısını bastıracağı öngörülmektedir. Bu yüzden, Türkiye ile bu bölgelerin de gelecek yüzyılda ısınacağı, ama bu ısınmanın öteki bölgelere göre daha az olacağı beklenmektedir.

Minimum (en düşük) gece sıcaklıklarına, en azından 20. yüz yılın ortalarında beri, maksimum (en yüksek) gündüz sıcaklıklarına oranla iki kat daha fazla bir artış gösterdiği bilinmektedir. Günlük sıcaklık genişliğinde (maksimum ve minimum sıcaklıklar arasındaki fark), gecelerin gündüzlerden daha fazla ısınması ya da gece sıcaklıklarında bir ısınma ve gündüz sıcaklıklarından bir soğuma nedeniyle, dünyanın birçok bölgesinde genel bir azalma eğilimi gözlenmektedir. Özellikle gelişmiş dünyanın, kentsel hava kirliliğinin ve hızlı kentleşmenin yaşandığı büyük kentlerinde, günlük sıcaklık genişliğinde gözlenen azalma eğilimleri önemli düzeydedir. Bu değişimler, artan sera etkisine ek olarak, sıcaklık genişliğindeki azalmayla birlikte dünyanın birçok bölgesinde bulut örtüsünde gözlenen artışlarla açıklanmaktadır. Bulut örtüsündeki



Şekil 4. Türkiye'de kış yağışlarındaki değişimler. Kırmızı eğri, mevsimlik toplam yağışlardaki uzun süreli eğilimi ve dalgalanmaları vurgulayabilmek için yıllık değerlere uygulanan ağırlıklı kayan ortalamayı; ince kesikli yatay çizgi 1951-1980 normalini gösterir.

bir artış, hem gündüz güneş ışığının bir bölümünü yere ulaşmadan tutarak hem de geceleyin termik ışınımın kaçışına engel olarak, sıcaklık genişliğini daraltır. Günlük sıcaklık genişliğindeki daralma üzerinde, insan kaynaklı aerosoller de etkili olmuş olabilir.

Son 35-40 yıllık dönemde Türkiye'de de, özellikle hava kirliliğinin, hızlı nüfus artışının ve yoğun bir yapılaşmanın yaşandığı büyük kentlerde, genel olarak gece sıcaklıklarında bir ısınma, gündüz sıcaklıklarında bir soğuma ve günlük sıcaklık genişliğinde ise bir azalma eğilimi gözlenmektedir. Gece sıcaklıklarındaki ısınma, gündüz sıcaklıklarındaki soğuma ve günlük sıcaklık genişliğindeki azalma eğilimi, özellikle bulutluluğun az olduğu, sıcak ve kurak yaz mevsiminde belirgindir (şekil 3).

20. yüz yılda gözlenen ısınmanın, iklim sistemindeki doğal değişebilirliğin bir parçası ya da insan kaynaklı ışınımsal zorlamaya bir yanıt olup olmadığı sorusunun, ilgili zaman ölçekleri üzerinde iklim değişebilirliğinin boyutlarına ilişkin bilgiler kullanılarak verilebilir. Kuzey Yarımküre'nin yaz mevsimi ortalamaları dikkate alındığında, geçtiğimiz son 20-30 yıl en azından 1400 yılından günümüze kadarki dönemde karşılaşılan en sıcak yıllar olarak gözükmektedir. Dünyanın çeşitli yerlerinden alınan derin buz örneklerinden derlenen veriler, 20. yüzyıldaki ısınmanın en azından son 600 yıllık dönemin herhangi bir yüzyılında oluşan ısınma kadar olduğunu ortaya koymaktadır.

İklimdeki hızlı ve geniş alanlı değişiklikler, son buzul çağı boyunca (20 000-100 000 yıl önce) ve içinde bulunulduğu kabul edilen buzularası döneme (son 10 000 yıl, Holosen) geçişte oluşmuştur. En azından Gröndland'da ve Kuzey Atlas Okyanusu'nda yıllık ortalama sıcaklıklarda onlarca yılda yaklaşık 5 °C'a ulaşan değişiklikler oluştu. Bu değişiklikler, olasılıkla okyanus dolaşımındaki değişikliklerle ilişkiliydi. İklimdeki bu hızlı değişimler, iklimin iç ya da dış kuvvetlere ya da feedback'lere karşı oldukça duyarlı olabildiğini göstermektedir. Sıcaklıklar Holosen boyunca, buzul çağlarına göre daha az değişkenlik göstermiştir. Henüz tamamlanmamış verilere ve delillere göre, küresel ortalama sıcaklıkların Holosen'deki herhangi bir yüzyılda 1 °C'dan daha fazla değişmiş olması olası görülmemektedir.

Yağış Değişimleri: Yağışlar, genel olarak Kuzey Yarımküre'nin yüksek enlemlerindeki kara alanlarında, özellikle de soğuk mevsimde bir artış gösterdi. Buna karşılık, 1960'lı yıllardan sonra Afrika'dan Endonezya'ya subtropikal ve tropikal kuşaklar üzerindeki yağışlarda ani bir azalma oldu. Bu değişiklikler, akarsularda, göl seviyelerinde ve toprak neminde de gözlendi. Subtropikal kuşakta ve özellikle Afrika'nın Sahel bölgesinde 1960'lı yıllarda başlayan şiddetli kuraklıklar, on binlerce insanın göç etmesine ve milyonlarca hayvanın ölümüne neden oldu. Subtropikal kuşak yağışlarındaki ani azalma, 1970'li yıllarla birlikte Doğu Akdeniz Havzası'nda ve Türkiye'de de etkili olmaya başladı. Yağışlardaki önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları, kış mevsiminde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 4). Yaklaşık son 20-25 yıldaki kurak koşullardan en fazla, Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri etkilenmiştir. Kuraklık olaylarının en şiddetli ve geniş yayılımlı olanları, 1973, 1977, 1989 ve 1990 yıllarında oluşmuştur. Genel olarak Doğu Akdeniz Havzası'nın ve Türkiye'nin yıllık ve özellikle kış yağışlarında, son 20-25 yılda gözlenen önemli azalma eğilimleri, bu bölgede etkili olan eephesel orta enlem ve Akdeniz alçak basınçlarının frekanslarında özellikle kış mevsiminde gözlenen azalma ile yer ve üst atmosfer seviyelerindeki yüksek basınçlarda gözlenen artışlarla bağlantılı olabilir.

Deniz Seviyesi Değişimleri: Gelgit ve su seviyesi ölçüm kayıtlarına göre, küresel ortalama deniz seviyesi 19. yüzyılın sonundan günümüze kadar geçen yüzyıl süresince yaklaşık 10-25 cm kadar yükselmiştir. Deniz seviyesi yükselmesinin belirlenmesinde karşılaşılan ana belirsizlik, düşey yönlü yerkabuğu hareketlerinin gelgit ölçerleriyle yapılan deniz seviyesi ölçümlerinin üzerindeki etkisidir. Uzun süreli düşey arazi hareketlerinin etkileri giderildiğinde, okyanus sularının hacminin artmakta olduğu ve deniz seviyesinde yukarıda verilen oranlar arasında bir artışa yol açtığı bulunmuştur.

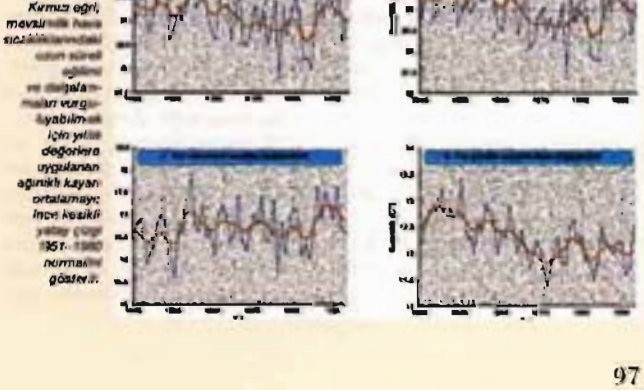
Küresel deniz seviyesindeki bu yükselmenin önemli bir bölümünün, küresel ortalama sıcaklıkta aynı dönemde gözlenen artışla ilişkili olduğu öngörülmektedir. Yine aynı dönem boyunca, ortalama sıcaklıklardaki ısınma ve bunun sonucunda okyanuslarda oluşan termal genişleme, deniz seviyesinde gözlenen yükselmenin 2-7 cm'lik bölümüne karşılık gelirken; dağ buzullarındaki ve örtü buzullarındaki erime, yükselmenin 2-5 cm'sini oluşturmaktadır. Öteki etmenlerin katkısını belirlemek daha zordur. Yüzey ve yeraltı suyu birikimindeki değişiklikler, deniz seviyesinde geçen yüzyıl boyunca küçük bir değişikliğe neden olmuş olabilir.

İklim Değişebilirliğindeki ve Ekstremlerindeki Değişimler

Çağdaş iklim tanımları, iklim elemanlarındaki değişkenliği ve ekstremleri de içermektedir. İklim değişikliğinin olası etkilerinin pek çoğu, iklim değişebilirliğinde ve/ya da ekstrem hava olaylarında değişikliklere neden olabilir. Bazı bilimsel raporlar, son on yıllarda değişebilirlikte ya da ekstremlerde bir artış olduğuna dikkat çekmektedir. Burada önemli olan, iklim bilimsel kayıtların bunu destekleyip desteklemediğidir. Konuya ilişkin bir küresel değerlendirme yapmak, yeterli veri ve bilimsel bulgu olmadığı için, en azından şimdilik olanaksız gözükmektedir. Buna karşılık, bazı ekstremlerde ve iklim değişebilirliği göstergelerinde (örneğin, birçok alanda don olaylarında bir azalma; ABD'nin bazı eyaletlerinde ekstrem hava olaylarından kaynaklanan yağış oranındaki bir artış, vb) bölgesel ölçekli değişiklikler olduğu konusunda açık deliller bulunmaktadır. Bu değişikliklerin bazıları, daha yüksek bir değişebilirlik yönünde gelişirken; bazıları da daha düşük bir değişebilirliğin sinyalini vermektedir.

İklim Öngörüleri

IPCC'nin değişik sera gazı yayılım senaryoları için çalıştırılan iklim modelleri, iklimdeki değişimler



Şekil 3. Türkiye'de yaz mevsimi sıcaklıklarındaki değişimler. Kırmızı eğri, mevsimlik hava sıcaklıklarındaki uzun süreli eğilimi ve dalgalanmaları vurgulayabilmek için yıllık değerlere uygulanan ağırlıklı kayan ortalamayı; ince kesikli yatay çizgi 1951-1980 normalini gösterir.

şıklığın gelecekte de süreceğini göstermektedir. Buna göre: Aerosollerdeki artışların gelecekteki etkilerini içeren ve iklim duyarlılığının (atmosferik eşdeğer CO_2 birikimlerinin iki katına çıkmasının ardından küresel sıcaklıktaki uzun süreli değişikliğin) en iyi kestirme değerini kabul eden orta vadeli yayılım senaryosu için, küresel ortalama yüzey sıcaklığında 2100 yılına kadar 1990'a oranla yaklaşık 2 °C'lik bir artış öngörülmektedir. Düşük ve yüksek kestirme değerleri de dikkate alındığında, küresel ortalama sıcaklıkta 2100 yılına kadar 1 °C ve 3,5 °C arasında bir artış olması beklenmektedir.

En iyi kestirim değerlerine göre, küresel ortalama deniz seviyesinde 2100 yılına kadar yaklaşık 50 cm'lik bir yükselme öngörülmektedir. Deniz seviyesi yükselmesinin en iyi kestirimi, esas olarak okyanusların termal genişlemesi ile dağ buzullarının ve örtü buzullarının erimesinden kaynaklanan pozitif katkılara dayanılarak geliştirilmiştir. Düşük ve yüksek kestirimlere göre 2100 yılına kadar beklenen yükselme, 15 cm ve 95 cm arasında olacaktır.

İklim Değişikliğinin Ekosistemler ve Sağlık Üzerindeki Olası Etkileri

Kara ve su ekosistemleri ve sosyo-dinamik sistemler (örneğin, tarım, ormancılık, balıkçılık ve su kaynakları) iklimdeki değişikliklere karşı duyarlıdır. İklim değişikliğinin etkilerinden bazıları yararlı olduğu halde, birçok bölge iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle karşı karşıya kalabilecektir. Bu etkilerden bazıları, potansiyel olarak geri döndürülemez niteliktedir.

Kara ve Su Ekosistemleri: Yerküre'nin neredeyse tüm genetik zenginliğini barındıran ekosistemler, ister yerleşik isterse göçer olsun, yaşamsal bir önemi bulunan birçok mal ve hizmet sunmaktadır. Ekosistemler ve onların sunduğu tüm olanaklar, iklimdeki değişikliğin büyüklüğüne ve alansal yayılışına karşı duyarlıdır. Birçok ekosistemin coğrafi dağılışı ve biyolojik çeşitliliği, her türün iklimdeki değişikliğe göstereceği tepkiye bağlı olarak değişecektir. Bunun sonucunda, biyolojik çeşitlilikte ve ekosistemlerin sunduğu mallarda ve hizmetlerde azalma olabilecektir. Bazı ekosistemler, iklim yeni bir dengeye ulaşsa bile, ancak aradan birkaç yüzyıl geçtikten sonra yeni bir dengeye kavuşabilecektir.

Küresel ortalama sıcaklıktaki 1 °C'lik bir artış, bölgesel iklimlerde birçok bölgedeki ormanların büyüme ve yenilenme becerisini etkileyecek bir düzeyde değişikliklere yol açabilir. Birçok durumda, bu değişiklikler ormanların işlevini ve biyolojik bileşimini önemli bir biçimde bozabilecektir. Atmosferdeki eşdeğer karbon dioksit birikimlerinin ikiye katlanmasına bağlı olarak, sıcaklıktaki ve su varlığındaki olası değişiklikler sonucunda, dünya ormanlarının önemli bir bölümü vejetasyon tiplerindeki bozulmalar ve alansal kaymalar ile orman yangınlarındaki artışlara bağlı olarak önemli ölçüde etkilenecektir. Türkiye'nin yer aldığı ılıman ve subtropikal kuşaktaki ormanlar, iklimdeki değişikliklerden olumsuz yönde etkilenecektir. Küresel ortalama sıcaklıklarda 1-3,5 °C arasındaki bir artışın, orta enlem bölgelerinde, bugünkü sıcaklık kuşaklarının gelecek yüzyılda kutba doğru yaklaşık 150-550 km kaymasıyla ya da eş sıcaklık eğrilerinin yaklaşık 150-550 m yükselmesiyle eşdeğer bir değişikliğin oluşmasına neden olabilecektir.

Sıcaklık artışı nedeniyle, çöllerdeki yaşam koşulları daha da hassaslaşabilecek, kurak ve yarıkurak bölgelerdeki çölleşme süreçleri daha yıkıcı olacaktır. Sıcaklık artışları, kendi ısı-toleransı sınırlarını aşan çöl organizmaları için de tehlikeli olabilir. Buna karşılık, su dengesi, hidroloji ve bitki örtüsü üzerindeki etkiler belirsizdir. Çölleşme, BM Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nde tanımlandığı biçimde, iklim değişimlerini ve insan etkinliklerini içeren çeşitli etmenlere bağlı olarak, kurak, yarıkurak ve kurak yarınemli alanlardaki arazi degradasyonudur. Çölleşmenin en önemli belirtisi ise, arazinin biyolojik üretkenliğinin azalmasıdır. Eğer ortam kuraklaşır, toprak artan erozyon ve geçirimsizlik yoluyla daha fazla bozulursa, çölleşme geriye döndürülemez bir şekle bürünür. Kuraklık ve çölleşmeye uyum gösterme ise, çeşitlendirilmiş ya da zenginleştirilmiş üretim sistemleriyle gerçekleştirilebilir.

Buzküre: İklim modelleri, şimdiki dağ buzullarının yaklaşık % 30-50'lik bölümünün, gelecek yüzyıl boyunca eriyebileceğini öngörmektedir. Buzul önesinde ve kar örtüsü derinliğindeki azalışın, nehir akışları ile hidroelektrik enerji üretimi ve tarım için gerekli olan su varlığını da etkilemesi beklenmektedir. Zamansız hidrolojik değişiklikler ve yüksek enlemlerdeki belirli bir derinliğe kadar donmuş toprağın (permafrost) yayılışındaki ve derinliğindeki azalmalar, altyapıda büyük ölçekli hasarlara, atmosfere ek bir CO_2 akısı olmasına ve atmosfere metan akısı sağlayan süreçlerde değişikliklere yol açabilir. Deniz buzunun kalınlığındaki ve yayılışındaki bir azalma, şimdiki durumda mevsimlik buz örtüsünden etkilenen kıyı alanlarındaki ve nehirlerdeki denizcilik etkinliklerinin mevsimlik süresini artırır. Gelecek 50-100 yıl süresince, Grönland ve Antarktika buz örtülerinin yayılışında küçük bir değişiklik beklenmektedir.

Dağlık Bölgeler: Daha sıcak bir iklim nedeniyle, dağ buzullarının, yarı donmuş toprakların ve kar örtüsünün yayılışında beklenen azalma, hidrolojik sistemleri, toprağın duyarlılığını ve bunlarla ilişkili sosyo-ekonomik sistemleri etkileyecektir. Bitki örtüsünün düşey dağılışının daha yüksekler kayacağı öngörülmektedir. İklim istekleri dağların doruklarıyla sınırlanan bazı türler, habitatın (yaşam ortamının) ortadan kalkması ya da azalan göç potansiyeli yüzünden yok olabilecektir. Gelişme yolundaki birçok ülkede yerli toplulukların yararlandığı gıda ve yakıt gibi dağ kaynakları, kıtlaşacaktır.

Göller, Akarsular ve Sulak Alanlar: Karasal su (akuatik) ekosistemleri, su sıcaklığındaki, akarsu rejimlerindeki ve su seviyelerindeki değişimlerin yardımıyla iklim değişikliğinden etkilenebilecektir. Göllerdeki ve akarsulardaki ısınmanın en önemli biyolojik etkisi, biyolojik üretkenlikte bir artma beklenen yüksek enlemlerde ve soğuk su türlerinin alçak enlemlerle olan sınırlarında ortaya çıkacaktır. Geniş ve derin ılıman kuşak göllerinin ısınması, üretkenliklerini artırırken, bazı sığ göllerde ve akarsularda, ısınma oksijensiz koşulların olabilirliğini artırır. Akım değişebilirliğindeki, özellikle de büyük taşkınların ve kuraklık olaylarının frekanslarındaki ve sürelerindeki artışlar, akarsulardaki su kalitesini, biyolojik üretkenliği ve yaşam ortamını azaltma ve zayıflatma eğiliminde olur. Sulak alanların coğrafi dağılışı, sıcaklıktaki ve yağışlardaki değişikliklere kayabilecektir. İklim değişikliğinin, gelgit dışı sulak alanlardan kaynaklanan sera gazı çıkışları üzerinde de etkili olabileceği beklenmektedir.

Kıyısal Sistemler: Ekonomik ve ekolojik önemi bulunan kıyı sistemlerinin, iklimdeki ve deniz seviyesindeki değişikliklere göstereceksleri tepkiler ya da verecekleri yanıtlar sonucunda geniş ölçüde değişecekleri beklenmektedir. İklim değişikliği ve deniz seviyesindeki bir yükselme ya da fırtınalardaki ve fırtına kabarmalarındaki değişiklikler, kıyıda ve kıyı habitatında erozyona, tatlı su akiferlerinde ve haliçlerinde tuzluluk artışına, nehirlerdeki ve körfezlerdeki gelgit genliğinde değişime, çökel (tortul) ve besin maddesi taşınımında değişikliklere, kıyı alanlarında kimyasal ve mikrobiyolojik kirlenme örneklerinde bir değişikliğe ve kıyı taşkınlarında bir artışa yol açar. Kıyı ekosistemlerindeki değişikliklerin başlıca olumsuz etkileri, turizm, tatlı su hazneleri, balıkçılık ve biyolojik çeşitlilik üzerinde olacaktır. Böyle etkiler, insan etkinliklerinden kaynaklanan kirlenme, fiziksel bozulma ve atıklar yüzünden daha şimdiden okyanus kıyılarında ve iç suların işlevlerinde oluşan değişikliklere katkıda bulunur.

Okyanuslar: İklim değişikliğinin okyanuslar üzerindeki en iyi bilinen etkisi, sıcaklık ortalamasını yükselterek deniz seviyesindeki değişiklikleri yönlendirecek olmasıdır. Ayrıca iklim değişikliği, okyanus dolaşımının, düşey karışmanın ve dalga ikliminin özelliklerini değiştirebilir ve deniz buzu örtüsündeki azalmaları kontrol eder. Bu değişikliklerin sonucunda, besin varlığı, biyolojik üretkenlik, deniz ekosistemlerinin yapısı ve işlevi ile ısı ve karbon depolama kapasitesi etkilenebilir. Bu değişiklikler, kıyı bölgeleri, balıkçılık, turizm, rekreasyon, ulaştırma, kıyı açığı yapılar ve iletişim üzerinde etkiye sahiptir. Eski iklim verileri ve model sonuçları, deniz buzlarının ve örtü buzullarının erimesinden ve hareketlerinden kaynaklanan ek bir tatlı su girdisinin, küresel sıcaklık-tuzluluk dolaşımını zayıflatması durumunda, ani iklim değişikliklerinin oluşabileceğini ortaya koymaktadır.

İnsan Sağlığı: İklim değişikliğinin, insan sağlığı üzerinde çoğunlukla (ölümlere de neden olabilecek düzeyde) olumsuz ve geniş bir etkiye sahip olabileceği beklenmektedir. Bu etkiler doğrudan ve dolaylı yollardan ortaya çıkabilir. Kalp-damar ve solunum hastalıklarından kaynaklanan ölümler ve sıcak dalgalarının şiddetindeki ve süresindeki artışlar nedeniyle oluşan hastalıklar, dolaylı etkilerin başında gelmektedir. Soğuk bölgelerdeki sıcaklık artışları ise, soğuk dalgalarıyla ilişkili ölümlerde bir azalmayla sonuçlanabilecektir. Taşkınlar ve fırtınalar gibi ekstrem hava olaylarındaki artışlar, ölüm, yaralanma ve psikolojik hastalıkların oluş oranlarında bir yükselme ve tatlı su varlığında bir kirlenme oluşturabilecektir. İklim değişikliğinin dolaylı etkileri, sıtma, humma, sarı humma ve bazı virüs kökenli beyin iltihapları gibi enfeksiyon salgınlarının taşınma potansiyelindeki artışları içermektedir. Enfek-

siyon hastalıklarındaki olası artışlar, esas olarak taşıyıcı organizmaların etkin olduğu coğrafi alanların sınırlarındaki ve mevsimlerdeki genişlemedir. İklim değişikliğinin dolaylı etkileri, uzun vadede hissedilecektir.

Modeller, dünya sıcaklığında 2100 yılına kadar 3-5 °C'lik bir artış olması durumunda, potansiyel sıtma taşınımının coğrafi alanının gelecek yüzyılın ikinci yarısına kadar, dünya nüfusunun yaklaşık % 45 ve % 60 arasındaki bir bölümünü etkileyeceğini öngörmektedir. Bu ise, bugünkü toplam 500 milyon sıtma olayında her yıl yaklaşık 50-80 milyon düzeyindeki bir artış anlamına gelmektedir. Sıtma olaylarındaki artış, en fazla tropikal, subtropikal ve bazı ılıman kuşak toplumlarında etkili olacaktır. Yüksek sıcaklıklar ve artan taşkınlar sonucunda, salmonellosis ve kolera gibi hastalıklarda da artış olması beklenmektedir.

Hükümetler ve karar organları, antropojen sera gazı salımlarının oluşturduğu tehlikeler için ivedi ve köklü önlemler almak gibi önemli bir görevle karşı karşıyadır. İklim sistemindeki zaman ölçeklerinin çok uzun süreli olması yüzünden, iklimdeki değişikliklerin oluşturduğu çevresel bozulmalar ve değişiklikler kısa zamanda giderilemez. Bugün alınması gerekli olan kararların 10-20 yıl sonraya bırakılması, atmosfere kısa bir sürede verilen sera gazı yayılımlarını gelecekte belirli bir düzeye indirebilmek için daha fazla azaltma gerekeceğinden, gelecekteki olası politika seçeneklerini sınırlandırır. Sera gazı yayılımlarını en aza indirecek önlemlerin geciktirilmesi, ülkeleri ve dünyayı iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle savaşımda hazırlıksız ve zayıf bırakacaktır. Uluslararası toplumun, iklim değişikliğini önleme ve etkilerini en aza indirme konusunda bugüne kadar ulaştığı en yüksek nokta ise, Haziran 1992'de Rio Yeryüzü Doruğu'nda imzaya açılan ve Temmuz 1996'ya kadar yaklaşık 160 ülkenin taraf olduğu İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'dir.

Murat Türkeş
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

Kaynaklar

Türkeş, M. "Türkiye'de yıllık sıcaklama hava sıcaklıklarındaki değişmelerin ve eğilimlerin iklim değişikliği açısından analizi", *Çevre ve Mühendis*, 3, 9-15, Ankara, 1996.

Türkeş, M., Sümer U.M. and Kılıç, G. "Variations and trends in annual mean air temperatures in Turkey with respect to climatic variability", *Int. J. Climatol.*, 15, 557-569, 1995.

Türkeş, M., Sümer U., M. and Kılıç, G. "Observed changes in maximum and minimum temperatures in Turkey", *Int. J. Climatol.*, 16, 463-477.



Özel Eğitimde Erken Girişimin Önemi

Normal gelişim gösteren bebekler, yaşamın ilk aylarında anneleri ile sosyal iletişimi başlatır ve iletişimi etkili bir şekilde kullanırlar. Yaklaşık 6 aylık olduklarında oyuncaklara olan ilgileri de arttığından anneleri ile oyun merkezli iletişim kurarlar. Özürlü bebeklerin ise sosyal iletişimlerinin çok az ya da hiç olmadığı bilinmekte, çevrelerine olan ilgisizlikleri ve uyarıcı eksikliğinin olması öğrenme süreçlerini geciktirmektedir.

Anne-babaların çocuklarının gelişimi ve eğitim üzerinde oynadıkları rolün önemi, anne-baba-çocuk arasındaki etkileşimin kurulması ve sürdürülmesi açısından değer kazanmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar da anne-babaların çocuklarının eğitiminde kullanacakları etkili yöntemleri öğrenebilecekleri üzerinedir. Bu programlarda okul öncesi özürlü çocukların gelişimsel gereksinimlerini ailelerin kendi çocuğuna öğreterek karşılaması önemli bir amaç olarak görülmektedir. Bu aşamada anne-babanın çocuğun davranışlarını biçimlendirme ve devam ettirmedeki rolü ve sorumluluğu önem kazanmaktadır. Aile üyelerinin çocuğun programına bilinçli bir şekilde katılımını sağlayacağı bu tür programlarda, anne-babalar çocuğun davranışlarını düzeltmek için gerekli becerileri vermeleri ve bu becerileri bağımsızca kullanmaları için desteklenmelidirler.



Özürlü bebeklere doğumdan itibaren verilmeye başlayan eğitimsel servisleri içeren programlar özürlü bebekler ve aileleri ile birlikte yürütülmektedir. Bu programlarda bebeklerin, bebek uyarımı-öz bakım-motor-sosyal-bilişsel ve dil gelişim alanlarının destekleneceği etkinlikler yer almaktadır. Aynı zamanda ailedekilerin birbirleriyle ilişkileri, materyal kaynaklarının yeterli olup olmadığı, ailelerin nasıl destekleneceği ve çocukları ile neler yapabilecekleri konularına da yer verilmektedir.

Uyum Özel Eğitim Okulu'nda uygulanan Erken Girişim Programları, 3 yaş altında otistik veya zihinsel özürlü olan çocuklarla gelişim genliği riski olan çocuklar için hazırlanmış eğitim hizmetlerini içermektedir. Erken yıllarda verilen eğitimin çocuk için çok yararlı olduğu, ilerdeki yıllarda uygulanacak eğitim programlarının hızını ve başarısını artırdığı, çocukların yaşıtlarıyla aralarındaki farkı azalttığı kabul edilerek başlatılan Erken Eğitim çalışmaları Ankara'dan ve Ankara dışından başvuran çocukların eğitimini kapsamaktadır.

Uygulamanın başlangıcında, anne-babaya özür ve yetersizlik hakkında kuramsal bilgi verilerek soruları cevaplanmaktadır. Daha sonra bebekle çalışmanın temel ilkeleri, ortamın düzenlenmesi, çocuğun davranışlarına verilecek tepkiler, anne-babaya uygulamalı olarak gösterilmektedir. İlk birkaç seansda kuramsal bilgiler aktarılmakta, aynı zamanda bebeğin gelişim düzeyine uygun eğitim programların hazırlanmaktadır. Bu programda yer alan bebeğe kazandırılması hedeflenen beceriler, bebekle çalışılarak anne-babanın çalışmaları izlemesi, daha sonra ailenin uygulama yapması ile sağlanmaktadır.

Uygulama sırasında çıkan problemler anne-babayla tartışılarak çözümlenmekte, bebeğin gelişimi sürekli olarak değerlendirilmektedir. Erken Eğitim Uygulamaları, çocuğun yaşı ile anne ve çocuğun gereksinimleri temel alınarak veya haftada bir-iki saatlik seanslar şeklinde bireysel veya grup çalışmaları olarak uygulanmaktadır.

Uyum Özel Eğitim Okulu, Özel Eğitimle ilgili, her yıl, velilere, öğrencilere ve bu alanda çalışan kişilere bilgi vermek ve deneyimlerini paylaşmak amacıyla düzenlediği eğitim toplantılarının bu yılki konusunu Özel Eğitimde Erken Girişimin Önemi olarak planlamış ve bu amaçla 31.5.1996'daki toplantıyı da düzenlemiştir.

Özel Uyum Özel Eğitim Okulu
Öğretmenleri

Yöntem Üzerine Konuşma

Fransız filozoflarından R. Descartes'ın "Yöntem Üzerine Konuşma" adlı ünlü eseri, ilk kez 1637 yılında Fransa'da basılmıştır. Bu kitapla iskolastik felsefe görüşleri yıkılmıştı. İskolastik felsefede bilgi, nesnenin yapısına göre değişiyordu. Oysa, bilgide önemli olan, başkalarının kanıları değil, açık ve seçik bir biçimde kavradığımız sonuçlardı. Bilgiye ulaşmak için yöntem gerekli idi.

R.Descartes'ın bu kitabı, İbrahim Ethem Mevut tarafından 1895 yılında (1311) "Hüsn-i İdare-i Akıl: Usul Hakkında Nutuk" adıyla İstanbul'da Mahmut Bey matbaasında basılmış ve Vatan Kütüphanesi sahibi Ohannes Ferit tarafından yayımlanmıştır. Kitabı çeviren, ayrıca yorum da yapmıştır. Kitap, 206 sayfadır. Ayrıca yorumların da fihristi vardır.

Filozofun bu başyapıtı önce Fransızca olarak ve yazar adı verilmeden basılmıştır. Bunda, Galile'nin engizisyon mahkemelerinde verdiği hesabın etkisi vardır.

R. Descartes, metafiziğe "yöntemli şüphe"yi getirmiştir. Yöntemli şüphenin amacı, tümdengelime dayalı olarak, matematiksel yapılar gibi 'bilgi'nin temellendirilebileceği apaçık önermelere ulaşmaktı. Bunu için de zihne, şüphe edilmeyecek ölçüde doğru görülmeyen hiçbir şeyi sokmamak gerekiyordu.

"...Matematikçilerin bazı ispatlar, yani bazı kesin ve apaçık kanıtlar bulduklarını göz önüne alarak, onların inceledikleri şeylerden başlamam gerektiğinden hiç şüphe etmiyordum. Bunlardan beklediğim biricik yarar, zihnimi, hakikatla beslemeye ve yanlış ka-

nitlarla kanaat etmemeye alıştırmaktı."

Yöntemli şüphe, yalnız duyusal verileri değil, usavurmaya dayanan bütün kanı ve düşünceleri de kapsıyordu. "Bu işte, ancak şüphe etmek için şüphe eden ve her zaman kararsız görünen şüphecileri taklit ettiğim sanılmasın. Zıtta, tam tersine, benim bütün maksadım, kendimi şüpheden kurtarmak, yani hakikatı elde ederken kaya ile kili bulmak için, oynak toprakla kumu atmaktır."

Şüphe eden kişi, şüphe ettiğinden şüphe edemezdi. Şüphe etmek ise, düşünmek, düşünmek de var olmak demekti. R. Descartes, böylece "Düşünüyorum, öyle ise varım" önermesine vardı. "Düşünüyorum öyle ise varım"da, düşünmek için var olmak gerektiğini pek açıkça görmemden başka, bana hakikatı söylediğimi temin eden bir şey bulunmadığını görerek. Pek açıkça ve seçikçe kavradığımız şeylerin hep doğru olduğunu genel bir kural olarak kabul edebileceğime hükmettim; fakat, yalnız seçikçe kavradığımız şeylerin hangileri olduğunu görmekte bazı güçlükler vardır."

R. Descartes, yeni çağ boyunca, ahlaki usa dayandırma yönünde gelişen düşüncenin de temellerini atmıştır. Bunun için o, ileri sürdüğü yönteme uygun düşen ahlak kuralları ortaya koymaya çalışmıştır. Bu sonuca varabilmek için, ilgiyi de olsa, birtakım ahlak kuralları bulunabileceğini kabul etmiştir. Ona göre, bunlar şunlardır:

1. Yasalara ve adetlere uymak;

2. Bir kez karar vermiş olduğu şeyde sabırlı olmak, ona devam etmek;

3. Talihten çok, kendi iradesiyle kendini yenmeye çalışmak;

4. Yapılan işleri gözden geçirmek: "Yaptığım işte, yani bütün hayatımı, aklımı işletmeye ve kabul ettiğim yöntemi, giderek gücümün yettiği kadar, hakikatın bilgisinde ilerlemeye hasretmekten daha iyi bir şey yapamayacağıma inandım."

Kitap, altı bölümden ibarettir. Birinci bölümde bilimler üzerine düşünceler, ikincide yazarın aradığı yöntemin başlıca kuralları, üçüncüde bu yöntemden çıkardığı ahlakın bazı kuralları, dördüncüde metafiziğin temelleri olan, Tanrı ile insan ruhunun varlığını ispat eden kanıtlar, beşincide yazarın araştırdığı fizik sorunlarının sırası; ayrıca, yüreğin hareketi ile hekimliğe ait bazı güçlüklerin açıklanması, sonra da ruhumuzla hayvanların ruhları arasındaki ayrılık, altıncıda da doğayı araştırmada şimdikinden daha ileri gitmek için gerektiğini sandığı şeyler ve hangi sebeplerle bu konuşmayı yazdığı açıklanmaktadır.

Bu felsefe kitabı, bir anı eseri gibi, çok yalın bir anlatımla yazılmıştır. 94 sayfa olan bu küçük boyutlu eser, bir çırpıda okunup bitirilecek gibi yazılmıştır. Söylediklerinin birçoğu imalı şekilde yazıldığı için, anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla, zamanımızdaki baskılarında bir o kadar da açıklama yapılmıştır. Bu açıklamalar kimi zaman sayfa altlarında, kimi zaman da metin sonlarında yer almıştır.

"...Bu yazıyı sadece bir tarih ya da arzu ederseniz bir masal gibi sunmakla, kimseye zararlı olmaksızın, bazılarına yararlı olacağını ve herkesin açık yürekliliğini beğeneceğini umuyorum."

Doğru olduğuna mandığı kanılardan sıyrılmanın güç olduğunu belirten yazar, dünyada iki türlü insan olduğundan söz eder: 1- Kendini olduğundan daha becerikli sanarak, acele hüküm vermekten sakınmayanlar. Bunlar, kabul ettikleri ilkelerden şüphe etmeye ve herkesin gittiği yoldan ayrılmaya başladılar mı, artık bir daha doğru yola götüren çığırı bulmayanlardır.

2- Doğruyu yanlıştan ayırt etmekte, kendilerine ders verenlerden daha az becerikli olduklarına hükmedecek kadar akıl ya da tevazu sahibi olan kimseler. Bunlar, kendi başlarına daha iyi kanılar aravacak yerde, başkalarının kanılarına uyanlardır.

R. Descartes, bunların her ikisini de uygun görmez ve ekler:

"Tek bir hocam olsa idi, şüphesiz, ben de ikinciler arasında bulunurdum...Biz, kesin ve şüphesiz bir bilgiden çok, gelenek ve göreneğe inanıyoruz. Oysa, oyların çokluğu, bulunması güç hakikatlar için değerli bir kanıt değildir." Böylece Descartes, hakikate, kanılarla ve oyların çokluğu ile değil, kesin ve şüphe götürmeyen bilgilerle ulaşılabileceğini göstermiştir.

R. Descartes'in bilimde gerçek olanı bulabilmek için kullandığı yöntemin dört kuralı vardır:

"1. Doğruluğunu apaçık bilmediği hiçbir şeyi doğru olarak kabul etmemek; acele ve peşin yargılardan kaçınmak.

2. Sorunları, her birini mümkün olduğu kadar daha iyi çözümleyebilmek için, gerektiği kadar bölümlere ayırmak.

3. En yalın ve bilinmesi en kolaydan başlayarak, bir merdivenden tıpkı basamak basamak çıkar gibi, hatta doğaları gereğince birbiri ardınca sıralanmayan şeyler arasında bile, bir sıra bulunduğunu varsayarak, düşünceleri bir sıraya göre yürütmek.

4. Hiçbir şeyi unutup ihmal etmemek için, her tarafta birçok sayışlar yapmak."

Bu kurallar, 17. yüz yılın koşulları içinde düşünüldüğü zaman, bir "sorun çözme" yöntemidir ve bilimsel tutum ve davranışın da bir gereğidir. Bunun içindir ki, R.Descartes bilimlerin gelişmeye başladığı bir zamanda, bu etkinliklere bir ivme kazandırarak, yeni çağın başlamasında etken olmuştur.

Bu eser Türkiye'de yayımlandıktan sonra, Fransa'da olduğu gibi, bizde de etkisini göstermiştir. Örneğin, eğitim bilimi (pedagoji) alanında Musa Kazım Bey, 1897/1313 yılında yayımladığı "Rehber-i Tedris ve Terbiye" adlı kitabında "öğretim kuralları" olarak şunlardan söz etmektedir:

1. Öğretim, akla uygun olmalıdır;

2. Öğretim, yalın ve kısaltılmış olmalıdır;

3. Öğretim, çözümlemeli ve bireşimli (tahlili ve terkibi) olmalıdır;

4. Öğretim, yavaş yavaş ve tekrarlayıcı olmalıdır;

5. Öğretim, planlı, düzgün ve sıralı olmalıdır.

Bu kurallarla, bundan iki yıl önce yayımlanan Descartes'ın kuralları arasında benzerlikler vardır. Musa Kazım Bey, kitabında başka kurallardan da söz ediyor ve "Bunları, ben kendim buldum" diyorsa da, yukardaki beş kuralda R. Descartes'ın etkisi açıktır. Esasen, Musa Kazım Bey, kitabında başka vesilelerle Descartes'dan da söz ediyor. Buradan, onun, bu çeviriyi okumamış olsa bile, Fransızcasından yararlandığı anlaşılıyor.

Böyle bir eser, bizde, Batı'da yayımlandıktan 250 yıl sonra, 1895'te İbrahim Ethem Mesut tarafından "Türkçeye çevirilerek yayımlanmıştır. Batı'da yaptığı etkiyi bizde de 1895'ten sonra yapmaya başlamıştır. Bu tarihten itibaren, geçen 100 yıl içinde, ülkemiz insanlarının bilimsel tutum ve davranışlarına etki yapmamış olduğu düşünülebilir.

Kitabı Türkçeye (daha doğrusu Osmanlıcaya) çeviren İbrahim Ethem Mesut, yazdığı önsözde şöyle demiştir: (Bugünkü dil ile)

"Eserin eksikliğine bakıp da, öneminin kalmadığı sanılmamalıdır. Çünkü, bugün bile bu kitap, Fransa'da okullarda okutulmaktadır."

"Felsefenin gerekli olduğunu açıklamaya gerek yoktur, sanırım. Çünkü, bilimsiz ilerleme, felsefesiz de bilimi olamayacağı elbette bilinir. Bilim, nedenlerin ve doğa yasalarının araştırılması demektir. Doğa yasaları, nesne ve olayların öğe ve özellikleri bilinmedikçe, hiçbir sanat ilerlemez... Bilimde, araştırma sonucu ortaya bir kural çıkarmak, yeni bir şey icat etmek derecesinde yükselme vardır. Ancak, bu da felsefe ile ortaya çıkar."

Çevirenin son cümlesi de şudur:

"Umulur ki, bilimlerin ve sanayiin ilerlemesine ve gelişmesine gerçekten çalışmak istenilen şu yüzyılda böyle bir eser yararlı olur."

"Yöntem Üzerine Konuşma", 1928'de "Usul Hakkında Nutuk" adıyla ikinci kez basılmıştır. Basımı Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılmıştır. İkinci basımda yorumlar metin sonlarında gösterilmiştir.

Yöntem üzerine konuşma, 1945 yılında Fransız klasikleri dizisi içinde yeniden yayımlanmıştır. Bunun çevirisi o tarihte siyasal bilgiler okulu öğretmenlerinden Mehmet Karasan tarafında yapılmıştır. Notlu basımdır. Açıklamaları, Fransız kaynaklarından alınarak yapılmıştır.

1945'den sonra aynı kitap, hem Bakanlıkça hem de özel yayınevlerince yeniden basılmıştır.

1895'te ilk çevirisi yapan İbrahim Ethem Mesut hakkında da kısa bilgi sunalım: İbrahim Ethem Mesut, 1887 (1303)'te de "Semerat-ı Akl" adıyla 29 sayfalık bir kitapçık yayımlamıştır. Üzerinde yazdığına göre, kendisi, o tarihte Ticaret Mektebi muallimidir ve Tercüme Odası müdavimlerindendir. Mülkiye mektebi mezunu olduğu da kitabın üzerinde yazılıdır.

İbrahim Ethem Mesut'ın bu kitapçığı da felsefi nitelikte düşünceleri içeriyor. Sonunda, özlü söz niteliğinde, kendine ait bazı sözler vardır:

1- İnsan, ikbalinde (mutlu anında) idbarındaki gibi (işlerin kötü gittiği zamanlardaki gibi) hareket etseydi, hayli terbiyeli olurdu.

2- Bir lügatın manası, vakti hazırda (zamanında) ne anlaşılıyorsa, odur.

3- Tabiat güzeldir; zira, her şey tabiattır.

Türkçeye çevrilmesinin ardından bir yüzyıl geçen R.Descartes'ın eseri "Yöntem Üzerine Konuşma" nın Türkiye'de bilimsel anla

yışın gelişmesine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Cavit Binbaşıoğlu
Emekli Öğr. Üyesi/Ank. Ankara

Kaynaklar
AnaBritannica, Cilt: 3, s.129
Descartes, R. , *Metod Üzerine Konuşma*, Çeviren: Mehmet Karasan, Ankara Maarif Matbaası, 1945, s. 28
Musa Kazım, *Rehber-i Tedris ve Terbiye*, İstanbul, 1313/1897, s. 38-49
Descartes, R. *Usul Hakkında Nutuk*, 1895, s.56

Madde Bağımlılığı

Bağımlılık, sözcük anlamıyla birey ve nesne(si) arasında bireyin seçimiyle kurulmuş, aynılık ve süreklilik özelliği taşıyan çok boyutlu bir ilişkidir. Bu ilişkinin, bireyin seçimiyle başlamış olmasına rağmen, süreç içinde bireyin özerkliğini ortadan kaldıran bir yönü vardır. Bağımlılığın gelişmesiyle birlikte yitmeye başlayan özerklik, bireyin daha öncesinde dağarcığında bulunmayan yeni(!) tür tutum ve davranışlar edinmesine yol açar. Bu da bireyin gerek kendi iç ortamına gerekse onu kuşatan dış dünyaya uyumunu olumsuz etkilemek suretiyle değişik sorunların doğmasına neden olmaktadır.

Madde dediğimiz zaman anlatmak istediğimiz; santral sinir sistemi (SSS) dediğimiz beyin ve bağlantılı alt sistemleri içeren işlevsel yapı üzerinde sahte bir "iyi oluş" hali oluşturan tıpta kullanımı olan ve olmayan ilaç etkisine sahip maddeler ile tedavi dışı amaçlarla kullanılan maddelerdir. Tıpta belli amaçlar ve belli sınırlıklar içinde kullanılan kimi ilaçlar, tıpdışı amaçlarla ve önerilmeyen miktarlarda kötüye kullanmak suretiyle bağımlılık maddesi haline gelmektedir. Aslında tıpdışı olup "ilaç" özelliği taşımayan çoğu bağımlılık maddesi tıpta da kullanılan ilaçların türevsel eş örneğidir. Ancak, bir dalım sentezlenmesindeki güvenilir koşullara ve özelliklere sahip değildirler.

Madde bağımlılığı, insanın duygu, düşünce ve davranışı üzerine doğrudan etkili, özgüllüğü olan bir süreci kapsar. Ülkemizde en bilinen söylemiyle "uyuşturucu" bağımlılığı tanımının kullanılmayışının nedeni; etki özelliği olarak uyuşturan ve uyaran maddelerin yol açtığı bağımlılık tanımını bir arada barındıran bir adlandırmanın daha doğru olmasıdır. Üyesi olduğumuz Dünya Sağlık Örgütü (WHO) terim olarak madde bağımlılığını kullanmaktadır. WHO'nun tanımladığı madde bağımlılığı tipleri, madde kullanma sorunu olan ve bağımlılık geliştirmiş bir insanı tanımakta ne denli işe yarar? Hepsinden önemlisi, bu bilgiler madde bağımlılığı olan bireye yaklaşımda ne ölçüde aydınlatıcıdır? Tanıma/tanılama/iyileştirme ve onarma açısından işlevselliği olan bir paradigma bu bilgilerin ışığında kurulabilir mi? Bu ve benzeri çoğu soru "Bağımlılık Psikiyatrisi" alanında çalışan disiplinlerde bu alana giren profesyonelleri uzunca süre uğraştırmış ve üzerinde görüş birliği olan bir anlayışa duyulan gereksinim koşulsuz olarak gündemin ilk maddesine yerleşmiştir.

Madde bağımlılığını bir bireyden diğerine özgül yanlarıyla aynı kuramsal bütünlük içinde tanımlayabilme çabalarının sonunda "Madde Bağımlılığı Sendromu" tarifine ulaşılmıştır. Böylelikle biyolojik, ruhsal, hatta çevre anlamında toplumsal katılımcı unsurları ayrıntılandırıp sonrasında bir model çerçevesinde tümleşik hale getirerek ortak bir tanım dili oluşturulmuş olmaktadır.

Kavram ve Model Sorunu

Toplumda "alkolik" ve "ilaç bağımlısı" türünden daha çok, kısa yoldan belli insanları anlatmak üzere kullanılmaktadır. Oysa bu biçimde kullanıldığında, hem konuşan hem de hakkında konuşulan açısından, anlamı bir kişiden diğerine değişmektedir. Dolayısıyla yanlış yorumlamalar da kaçınılmaz olmaktadır. Stigmatik (vaftalayıcı) ifade endişesi, stigmatik algılanma korkusu, bu tür yanlış yorumlamalara bağlı olarak daha sık yaşanmaktadır. Benzer biçimde, kullanılan/tüketilen madde miktarına gönderme yapan "ayyaş" veya "morfinman" gibi tanımlar da sonuçta aynı kaderi paylaşmaktadırlar. Daha güncel "bağımlı olmayan sorunlu içici" veya "bağımlılık gelişmemiş ilaç kullanıcısı" gibi tanımlamalara gelince, bunların da sorunu yeterince açıklayamadığı kanısı saygın biçimde paylaşılmaktadır.

Bağımlılık sorunsalına açıklık getirmeyi amaçlayan bu tanımlamaların ortak çıkmazı: sadece kullanılan maddeyi ve onu kullanan bireyi çerçevelemesindedir. Oysa, soruna yol açan, sadece maddenin kullanılması mı yoksa belli nedene/nedenlere uyum çabası içinde bireyin madde kullanımına yönelmesi midir? diye soracak olursak; madde, maddeyi kullanan gibi unsurlara en az onlar kadar katkıda bulunan bir üçüncüyü eklemek gereği ortaya çıkmaktadır: Çevre!

Gerçekten de bağımlılık, bu üç unsurun kendi arasındaki karmaşık ve sürekli etkileşimi sonucunda gelişmektedir. Bir sendrom olarak bağımlılık, madde kullanımının:

Madde ↔ Kullanıcı ↔ Sosyal Çevre

paradigması ile açıklamaya çalışırken maddeyi, kullanıcı ve kullanımı buna ait özgül psikolojik sonuçları ve bunun yanı sıra tüm bu unsurların içinde yer aldığı sosyal çevre özelliklerini tartışma içine çekmektedir. Bağımlılık sendromu tartışması 70'li yıllarda başlamış ve uluslararası sınıflamalarda yer alması 90'a doğru olmuştur.

Bağımlılık Sendromu olgular topluluğundan ibarettir. Sendromda yer alan olgular, kullanılan psikoaktif maddeye göre değişen özellikler taşır. Bu tür değerlendirme zorluklarını aşabilmek için bağımlılığı bir eksende, tüketilen maddeye ait özellikleri başka bir eksende ve nihayet sosyal çevreyi de başka bir eksende ele alıp boyutlandırmak suretiyle inceleyip değerlendirmek gerek.

Görüldüğü üzere herkes için anlamlı olabilecek bir kavramlaştırma için çok boyutlu bir yaklaşım tek seçenektir. Ancak kullanımda olan maddeler için çok özgün, sosyal, psikolojik ve fizik "karşıt" etkilere rağmen; bu maddelerin kullanımı sürecinde ortaya çıkan/gelişen olaylar bağımlılığın ortak özelliklerini barındırmaktadır.

Bağımlılık Sendromu

Bağımlılık sendromu tanımı ilk kez alkol için yapılmış ve "Alkol Bağımlılığı Sendromu" (ABS) olarak tanımlanmıştır. Gözlenebilir olgulardan yola çıkan bu tanım, ampirik nitelikte olup, altta yatan sebeplere gönderme yapmamaktadır. ABS için başlatılan en önemli tartışma ise yapılan gözlemlerin her zaman aynı kategoriye düşecek biçimde gruplandırılamayacağı olmuştur. Ancak bugün, ABS tanımı ile başlayan gelişmenin devamında, "Bağımlılık Sendromu" diyerek gözleme dayanan olgular aracılığıyla tüm bağımlılık maddelerini içerecek bir bakışa ulaşılmaktadır.

Sendromun tanımı yapılmış 7 ayrı elemanı vardır. Bunların her birinin bağımlılık süreci içinde ayrı bir yozlaştırıcı etkiye sahip olduğu kabul edilmektedir. Sendromu oluşturan elemanlardan her birinin bireysel ve kültürel etmenlerle değişik bir görünüme bürünebileceği gerçeği de akılda tutulmalıdır. Ayrıca bağımlılık sendromu derken fizik/ruhsal bağımlılık ayrımına atıfta bulunulmaması dikkati çekmiş olabilir. Sendrom bedensel ve ruhsal semptomları bir arada içerecek biçimde tanımlandığından, böyle bir ayrımı hem gerektirmez hem de izin vermez.

Olgular

Maddeye Toleransın Artması: Toleransın görünümü ya maddenin tekrarlayan dozlarla kullanımına rağmen ortaya çıkan etkinin beklenenden/her zamankinden daha az olması ya da her zamanki "aynı etki"nin sağlanabilmesi için maddenin daha yüksek miktarda tüketilmesi gereği biçiminde olur.

Toleransın altında yatan mekanizma bir tür iç ortama ait (homeostatik) bir tepki olarak değerlendirilebilir. Birim zamanda tüketilen miktarın artması, duyarlıkta azalmaya yol açmak suretiyle homeostatik yanıtın ortaya çıkmasına neden olur. Bu yanıt gerçekten çok boyutludur. Çünkü bilindiği gibi, bazı bağımlılarda tüketilen miktar, bağımlı olmayan insanda ölüme yol açacak ölçüde yüksektir.



Toleranş gelişim hızı bir maddeden diğerine değişir. Opiyat ve kokain tipi bağımlılıklarda toleranş çok kısa zamanda gelişirken, alkol tipi bağımlılıkta bu yıllar alabilir. Ayrıca alkol tipi bağımlılıkta, bağımlılığın ilerleyen evrelerinde toleranş düşüş göstermektedir.

Tekrarlayan Kesilme Belirtileri: Bu olgu, maddeye toleransın artmasıyla yakından bağlantılıdır. Genellikle maddenin yokluğunu ve/veya her zamanki dozun altında bir dozun alındığı dönemi izleyerek ve ona bağlı olarak ortaya çıkar. Kesilme belirtilerinin ortaya çıkışındaki zamanlama ve belirtilerin şiddeti, kullanılan madde ve/bağımlılık tipine bağlıdır. Örneğin alkol bağımlılığında kesilme belirtileri genellikle uyanırken ortaya çıkar ve/veya kesilme belirtileri uyanmaya yol açabilir. Oturmuş alkol bağımlılığında kesilme belirtileri, gün boyunca içki içme aralarında da çıkabilmektedir.

Kesilme belirtileri hem psikolojik hem de fiyzolojik özellikler taşımaktadır. SSS'nı depresse eden maddelerde (alkol, barbitürat opiyat gibi) kesilme sendromu SSS aşırı uyarılmışlık biçiminde (anksiyete, tremor, terleme, bulantı, kusma) iken, SSS'ni uyaran maddelerde (amfetamin, kokain) kesilme depresyon, letarji (uyuşukluk) ve somnolans (uyku hali) gibi belirtilerle seyretmektedir. Alkol ve barbitürat tipi bağımlılıklarda yukarıda sayılan kesilme belirtilerine ek olarak bazen hayatı da tehdit edebilecek, delirium tani beyin irgalanması) vb durumlara da dikkat edilmesi klinik açıdan oldukça önemlidir.

Maddenin Kompulsif Alımı ve Subjektif Farkında Oluşluk: Madde kullanımının kesilmeyle eşzamanlı ortaya çıkan bir evre ve bu evrenin en belirgin özelliği olan yükselen bir dürtü durumundan söz edilir. Kompulsif nitelikli ve anksiyete yaşantısına uyumlu bu dönemde, kullanılan maddeye "aşerme" düzeyinde bir yöneliş vardır. Zihinsel olarak birey, kullandığı madde ile yoğun

bir meşguliyet halinde olup, maddenin onun ruhsallığında yol açtığı değişiklikleri düşünmekte, giderek hızlanan bir şekilde maddenin teminine yönelmektedir. Bütün bunları açık bilinçte ve bilişsel düzeyde ifadelendirmemekle birlikte "geri planda" tutum ve davranışını maddenin bir an evvel temini doğrultusunda programlamakta olduğu ayrıntılı hastanın ayrıntılı öyküsünde kolayca anlaşılabilmektedir. Bu evrenin kesilmeyle eşzamanlı ortaya çıktığından söz etmiştik. Genellikle ya aktüel olarak maddenin olmadığı/temin edilemediği ya da ilk alınan tadımlık dozdan sonra geliştiği bilinmektedir.

Görüldüğü gibi, tanımı yeteri kadar iyi yapılamayan bu olgu farklı pek çok maddeye ait bağımlılık tiplerinde sıklıkla gözlenebilmektedir.

Madde Arama Davranışının Yoğunluğu: Bağımlılığın gelişmesini takiben, birey için sadece ilgili maddenin temin edilmesi/edilebilmesi bile tek başına özgül ve önemli bir anlam ifade etmektedir. Günlük davranış repertuarı giderek azalmış ve ilk planda "madde kullanma" davranışı olmak üzere birkaç davranışa indirgeamiştir. Bu daralma ve sınırlanmaya bağlı olarak bireysel ve toplumsal sorumluluklar, roller, ödevler vb ikinci, üçüncü plana itilmek zorunda kalmıştır. Hatta bireysel şiddet davranışından antisosyal eylemlere varana dek o birey için "böyle" davranmak bir anlamda kolaylaşmıştır. (Her bağımlı zaten şiddet gösteren ve/veya antisosyal olan biri değildir. Bu tür davranış gösterilerinin bağımlılıkla ortaya çıkabileceğini düşünmek daha gerçekçidir.)

Kesilme Belirtilerinin İyileştirilmesi/Önlenmesi: Kesilme belirtileri ile bir kez "tanışan" birey sonraki adımda bunların, maddeyi kullanmak suretiyle nasıl değiştiğini ve etkilendiğini öğrenmektedir. Bu öğrenmeye bağlı olarak, kesilmeyi etkileyen/değiştiren davranış yerleşik hale gelerek, bir davranış kalıbı olarak kesilmenin denetlenmesinde kullanılır olmaktadır. Kalıp haline gelen bu davranış örüntüsü aracılığıyla birey kesilme belirtilerini ya önlemekte ya da "iyileştirmekte"dir. Örneğin ileri alkol bağımlıları, biraz az içmek pahasına da olsa ertesi sabah için uygun bir miktarı ayırmaktadırlar. Hatta gün boyu kesilmeyi iyileştirmek/gidermek için kan alkol düzeyini adeta "titre" edercesine ayarlanmış miktarlarla içen alkol bağımlılarına sıklıkla rastlamaktayız.

Madde Kullanım Repertuarının Daralması: Bağımlılığın ilerlemesiyle madde kullanma davranışı günlük davranış repertuarı içinde giderek daha da "tekrarlar" hale gelmektedir. Bunun en bilinen örneği alkol tipi bağımlılıkta gözlenmektedir. Sosyal içici için alkol kullanma davranışının zaman açısından bir düzensizliği vardır. Bazen bir kokteylden diğerine, bazen birkaç gün üst üste içme biçiminde, bazen de kendiliğinden oluşan uzun aralar ile içmektedir. Oysa bağımlılığa doğru gelişen içme biçiminde, içme davranışı haftalık/günlük tekrarlara dönüşmek suretiyle stereotipik bir durum alarak adeta belirli, ille de tekrarlanan "günlük aktivite" görünümündedir. İçme davranışı, gün içinde zamanla sınırlı ve şaşmayan bir rutin halindedir. Böylesi rutinleşmiş içme davranışında kullanılan içkinin belli bir marka, ürün vs. olması da bağımlı için yaşamsal bir endişedir! Bu olgu da diğerleri gibi pek çok maddeyi kapsayabilir.

Yoksunluk Periyodundan Sonra Bağımlılığın Yeniden İnşaası: Bilindiği üzere kesilme belirtileri yoksunluğu izleyen ilk haftada iyileşebilmektedir. Kullanılan maddeye bağlı olarak, kısmen farklı süreler olmakla birlikte kesilme belirtileri tıbbi müdahaleyle en geç 10 günde kontrol edilebilmektedir. Tedaviye en geç yanıt veren semptom anksiyete olup, bazen üç haftada ancak kontrol edilebilmektedir. Yoksunluk döneminde toleransın azaldığını bilmekteyiz. Yoksunluk süresi ne olursa olsun, kişi tekrar madde kullanımına döndüğü takdirde (az miktarlarla ve kontrollü bile olsa) on-onbeş gün arasında değişmek üzere yoksunluk öncesi aldığı miktara ulaşmaktadır. Dolayısı ile önceki dönemdeki toleranı ve kesilme özellikleri aynen tekrarlanmaktadır.

Bağımlılığın bu yedi olgusu klinikte değerlendirirken ilk akılda tutulması gereken, tüm olgu özelliklerinin aynı anda bir arada olması gerekmediğidir. Her olgu ve onunla ilişkili semptomatik klinik özellikler bir bireyden diğerine değişmek üzere, farklı derecelerde bulunabilir. Bu, bağımlılık öyküsü araştırdığımız her bireyin genellemelerle/önkabullerle değil spesifik olarak ele alınması gereğine işaret etmektedir. Sendrom düzeyinde bağımlılık tanımı -kullanılan madde aynı bile olsa- bir bireyden diğerine adeta parmak izi kadar farklı ve özgüldür.

Çok Boyutluluk

Bağımlılık sendromu tanımlanırken maddeye bağlı özellikler ikinci bir eksen olarak düşünüldüğünden ayrıntılı değinilmemiştir. Çünkü maddeye bağlı sorunlar ve maddenin bağımlılığı kavramsal olarak farklı boyutlar olarak değerlendirilmektedir. Örneğin, birey madde kullanımına ait sorunlar yaşarken ille de bu maddeye bağımlı olması gerekmemektedir. (Alkollü araba kullanıp kazaya neden olan birisinin alkol bağımlısı olması gerekmiyor). Öte yandan yine kavramsal olarak maddeye bağımlı hale gelmiş ama maddenin kullanımına ait sorunlar tarif etmeyen bireyler de bulunabilir. (Morfinin veya sigara çikletinin terapötik[tedavi edici] kullanımı bağımlılık kullanımından daha az zararlıdır.)

Bu noktada ele alınması gereken ve madde boyutunda bağımlılığı anlaşılır hale getirecek olan unsur, maddenin kullanım miktarıdır. Bu, kullanılan "doz" demektir.

Bağımlılık ve kullanılan doz arasında, her araştırmada tekrarlanmış olmasa da anlamlı bir ilgi vardır. Doz ve toleranı arasındaki ilişki de aynı korelasyona sahiptir. Kuşkusuz, maddenin farmakolojik özelliği, yani "potensi", ek olarak düşünülmesi gereken bir diğer parametre olarak; bağımlılığın madde ekseninin tartışılmasında önemlidir.

Bağımlılık durumunun klinik düzeyde kontrolü ile bağımlılığa ait yaşanan sorunlarla kullanılan madde miktarı arasındaki ilişki zayıflamaktadır. Örneğin tüketilen alkol miktarı yaşanan sorunları doğrudan tanımlayamamaktadır. Oysa bağımlılık bir bütün etkisiyle yaşanan sorunların her düzeyde anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

Bağımlılığı, sosyal çevre tanımı ile başka bir eksene oturttuğumuzda, bu tanım içinde, öğrenme/ulaşabilme/temin edebilme gibi son derece ayrıcalıklı sorun alanlarına yönelmekteyiz. Sosyal öğrenmenin madde kullanma davranışını hem başlattığı hem de biçim verdiği ileri sürülmektedir. Kontrollü çalışmalarda (özellikle alkol tipi bağımlılıkta) madde kullanma davranışı ile sosyal öğrenme arasında yakın ilişki saptanmıştır.

Sosyal öğrenme sürecinde en önemli iki unsur; primer grup ve akran grubudur. İlki ile sosyal öğrenmenin en temel ortamı olarak "aile", ikincisi ise bireyin "aile grubu"ndan mega grup olan topluma geçiş yaptığı "akran grubu"dur. Ergenlik aşamasında grup kimliği aracılığıyla çözüm arayan kimlik sorunu esnasında, ergenin içinde bulunduğu grubun normları yaşamsal önem taşır. Akran grubunun normları arasında madde kullanma davranışı varsa, maddeyle zorunlu da olsa tanışma ve kullanarak yerleşecek öğrenmeler kaçınılmazdır.

Bağımlılık ve Madde	Bağımlılık ve Sosyal Çevre
Maddenin Potensi	Sosyal Öğrenme
Kullanım Miktarı	Primer Grup
Doz	Akran Grubu
Toleranı	Risk Grubu
Maddeye Ulaşabilme	
Maddeyi Temin Edebilme	

Kapsamlı ve kontrollü çalışmalarda, survey araştırmalarında bağımlılık sendromu gelişimi açısından 15-24 yaş grubu "Risk Grubu" olarak tanımlanmakta olup sosyal öğrenme önemli bir etmen olarak ele alınmaktadır.

Bağımlılık ve sosyal çevre ekseninde; bağımlılık maddesine ulaşabilme ve onu temin edebilme, bunlara ait kolaylıklar/zorluklar hem de bağımlılığın oluşumunda hem de bağımlılığın aldığı/alacağı biçim açısından potansiyel önem taşıyan unsurlardır. Özellikle toplum genelinde bağımlılık sendromu sorunsalına ait oluşturulacak ulusal ve genel politikaların belirlenmesinde "ulaşabilme/temin edebilme" gibi çevre unsurları ilk planda ele alınmaktadır.

"Lisansiye Önlemler" grubu, örneğin, ulaşabilme ve temin edebilmeyi belli yaş grubu öncelikli olmak üzere kademe kademe zorlaştırmayı amaçlar. Bu, yasaklayıcı tutumdan bütünüyle farklı bir tutumdur.

Bağımlılık sendromu tanımlaması değişik boyutlar ve farklı eksenlerde tanımlanabilecek parametreleri barındırması açısından, ortak dil oluşturmaya en uygun tanımdır.

Özellik gösteren bir etyolojiye ve/veya belli bir antisosyal sonuca gönderme yapmadığından stigmatik değildir. Üstelik değişen şiddet derecelerini içeren geniş bir spektrumu sahip olması açısından esnek kabul edilebilir.

Bağımlılık süreci içinde çok karışık mekanizmalara bağlı olan relapsı açıklayamamakla birlikte klinik koşullarda gerek tedavinin amacını gerekse içeriğini belirleyebilmesi açısından oldukça işlevseldir.

Bireysel ve toplumsal planda "risk durumu" tanımı yapmaya izin veren bir kapsam genişliğine, içerik derinliğine sahiptir.

Yıldırım Doğan
Prof. Dr. A. Ü. Tıp Fakültesi Psikiyatri Kliniği

Kaynaklar
Glatt M. *Alcoholism: A social Disease*. Teach Yourself Books, Londra, 1976.
Tabakoff B., Pedagogue Mükemmel H., Sedaver L. *Treatment choices in alcoholism and substance abuse*. Lexington Books, 1990.
Edwards G. *The treatment of drinking problems*. Londra, 1982.
Doğan Y. B. "Bağımlılık sendromu: Alternatif bir paradigma". *SP 2* (ek sayı), Temmuz 1996.
ICD-10/WHO, 1987.
DSM-III-R/APA, 1988.

Katlama Sanatında Yeni Bir Boyut

HyperGami

Kâğıt katlama, yapı oluşturma çeşitleri arasında matematiksel açıdan belki de en ilgi çekici olanıdır. Kişinin hayal gücünü kullanarak düzlemsellikten küreselliğe, yani iki boyutluluktan üç boyutluluğa geçebilmesini gerektirir. Bir heykeltraş, taşı yontarak ya da kili şekillendirerek, işe doğrudan üç boyutlu bir nesne ile başlar. Buna karşın, kâğıt katlayıcı, düz bir tabakadan işe başlayarak üç boyutlu bir şekil oluşturur.

Geliştirilmekte olan bir bilgisayar programı, iki boyuttan üç boyuta atlamak için gerekli desteği sunuyor. Yazılım, üç boyutlu bir nesne verildiğinde, onu renklendirebileceğiniz ya da tasarlayabileceğiniz ve kâğıt üzerine bastıktan sonra kesip katlayarak üç boyutlu bir şekil oluşturabileceğiniz iki boyutlu bir şekle sokuyor. HyperGami olarak adlandırılan bu programın yaratıcıları Colorado Üniversitesi'nden Micheal Eisenberg ve doktora öğrencisi Ann Nishioka'dır. Program, şimdilik çok yüzlülerin keşfinde kullanılıyor.

Programın dayanaklarından birisi, bu gün pek çok grafik çizen yazılımda da kullanılan, şekli işaretleyip seçme yöntemidir. Program, ayrıca şekillerin ve katlama ağlarının (katlama ağı, kâğıt gibi iki boyutlu bir cisimden kesilip katlanarak oluşturulmuş üç boyutlu bir cismin yeniden açıldığında ortaya çıkan şekildir) işlemsel olarak ifade edilmesine de olanak sağlamaktadır.

Cisimler ve Katlama Ağları

Kâğıt katlamanın en iyi bilinen türü, Japonya, Çin, Kore ve diğer birçok ülkede çok sayıda meraklısı olan origami sanatıdır. Geleneksel origamide, nesneler tek bir kare şeklindeki kağıdın katlanmasıyla oluşturulur. Üstelik, katlama izin verilen tek işlemdir; işaretleme, ölçme, kesme ve yapıştırma yapılmaz. Oluşturulmuş nesneyi açıp bozarak, özgün kâğıt şeklini elde etmek mümkündür.

HyperGami adı, origamiye doğrudan bir göndermedir; ancak, program bugünkü haliyle, origamide yasaklanan kesme ve yapıştırma işlemlerine izin vermektedir. Programın ürettiği birbirine bitişik çokgenlerden oluşan şekiller, üç boyutlu bir hale getirilmek üzere, kâğıttan kesilerek uygun kenarlar boyunca yapıştırılırlar.

Program çalıştırıldığında, ekranda üç temel pencere ve birkaç yardımcı palet görünür. Pencerelerden birincisi oluşturulan üç boyutlu cismin görüntüsünü perspektif bir şekilde gösterir; ikinci pencere, cismin katlama ağını; üçüncüsü programla ilgili komutları içerir; paletler ise, çok yüzlü cismin tasarlanabilmesi için çeşitli yöntemleri ve kontrolleri sağlar.

HyperGami sistemi ile, programlama yapmaksızın, sadece paletlerdeki ve menüdeki komutları doğrudan kullanarak pek çok işlemi gerçekleştirmek mümkün. Bir tuşa basarak, birçok basit, çok yüzlü cismin aynı anda üç boyutlu görüntüsünü ve katlama ağlarını görebilirsiniz. Diğer tuşların yardımıyla, üç boyutlu görüntü x,y ve z eksenleri etrafında çevrilebilir. Farenin bir kere tıklatılmasıyla, çok yüzlü cismin yüzeyleri seçilen renk ve şekillerle donatılabilir.

Cismin katlama ağı üzerinde yapılan süslemeler doğrudan, istenilen üç boyutlu görüntüye aktarılabilir. Hem iki boyutta açılmış şeklin üzerine hem de cismin üç boyutlu haline aynı anda çizim yapabilen bir sistem, katlama ağını oluşturan beşgenlerin üç boyutlu şekilde hangi yüzeyleri karşıladığını bulmakta büyük ölçüde yardımcı olur.

Diğer bir yapısal fonksiyon, köşe kesmedir. Köşe kesme tüm köşelerin kesilmesi ve kesilen yerlere yeni yüzeylerin yerleştirilmesidir. 30 ucu olan bir yirmi yüzlünün tüm köşeleri kesilirse, ortaya bir futbol topunun simetrisini adıran, 12 beşgen ve 20 altıgenden oluşan, 60 köşeli bir cisim çıkar. Bu budanmış yirmi yüzlü, aynı zamanda C60-karbon molekülünün yapısıdır. Çokyüzlünün budanması işleminden sonra, HyperGami bir katlama şekli oluşturmaya çalışır.

Çokyüzlü bir cisim oluşturmak için bir yazıcı, daha iyisi renkli bir yazıcı gerekmektedir. Son zamanlarda oldukça ucuzlayan mürekkep püskürtmeli yazıcılar bu amaç için oldukça uygundur. Eisenberg ve Nishioka'ya göre, Hypergami, renkli yazıcıların rolünü genişletmektedir. Yazıcı, sadece bir çıktı aygıtı olarak kullanılmanın dışında, matematik oyunları oluşturmakta kullanılan bir alet olarak da kullanılıyor.

Programlar ve Çokyüzlüler

HyperGami'nin temelini oluşturan programlama dili, 'Lisp' in bir türevi olan 'Scheme' dir. Scheme, 1970'li yılların sonlarına doğru Massachussetts Teknoloji Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Çoğunlukla bilgisayar bilimine giriş kursları için tercih edilen küçük, ancak o ölçüde de etkin bir programlama dilidir. HyperGami sistemi tamamen 'Scheme' ile yazılmıştır ve tüm olanaklarıyla kullanıcıya sunulmuştur. HyperGami programının, en etkileyici yanı, katlama ağı ile üç boyutlu cisim arasındaki bağlantıları değerlendirebilmesidir. Örneğin, herhangi bir çokyüzlünün iki komşu yüzeyinin aynı renkte olmayacak şekilde 4 renkli olarak renklendirilmesi gibi. (Herhangi bir çok yüzlünün komşu iki kenarının aynı renkte olmamasını sağlamak için dört renk yeterlidir.) Burada amaç, renkleri katlama ağına taşımaktır. Ancak, iki boyutta birbirinden uzak olan ve komşu olmayan yüzeyler, çokyüzlüde bitişik duruma gelebilirler. Renklendirme sistemi, bu gibi karışık durumlarda doğru renklendirmeyi yapabilmelidir.

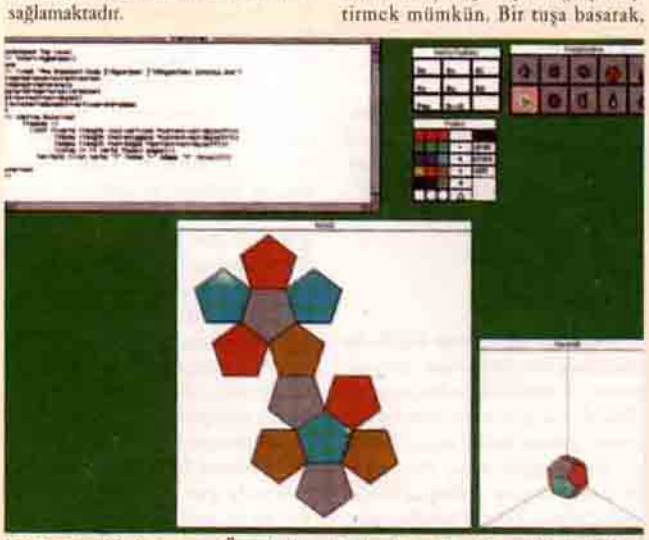


12 beşgen, 20 üçgenden oluşmuş bir otuzikiyüzlü

Bir arkadaşınıza, daha önce görmediği bir düzgün onikiyüzlüyü tarif etmeye çalıştığınızı düşünün. Ona; "her köşede üç yüzey birleşecek şekilde kenarları boyunca birleşmiş, tümü düzgün beşgenlenden oluşmuş 12 yüzü olan cisim" gibi bir şeyler söyleyebilirsiniz. Bu sözlü anlatım, olağandışı geometrik sezgisi olan bir arkadaşınız için yeterli olabilir, ancak bir bilgisayarın 12 yüzlü, üç boyutlu bir cisim oluturması ve bunu iki boyuta açması için yeterli değildir. Bu anlatım, geride birçok bilinmeyeni bırakır (Yüzey nedir? Kenar nedir? Köşe nedir? gibi).

Bir bilgisayara en iyi uyacak bir 12 yüzlü anlatımı, köşe noktalarının koordinatlarının sıralandığı bir liste ile başlar. Bu liste: "x=0, y=0, z= 0'da bir nokta belirle, x=1, y=0, z= 0'da diğer bir nokta belirle, x= 1,309, y=0,951, z= 0 da üçüncü bir nokta belirle" gibi başlar ve 20 nokta için bu şekilde devam eder. Daha sonra, ikinci bir liste hangi ucun, hangi kenarları birleştireceğini belirler. Son olarak, üçüncü bir liste hangi köşe gruplarının yüzeyleri oluşturacağını belirler.

HyperGami, en az 10 megabyte hafızaya sahip bir Macintosh bilgisayar gerektirmektedir. Renkli bir ekran ve renkli bir yazıcı şekilleri oluştururken oldukça yardımcı olmaktadır. Yazılımda henüz bir takım fonksiyonlar ve dokümantasyon tamamlanmamıştır. Bu eksiklere rağmen, programı denemek isteyen okuyucular Micheal Eisenberg ile haberleşebilirler. İnternet adresi:
duck@sigi.cs.colarado.edu.



Hypergami iş başında. Üzerinde çalışılmakta olan bir onikiyüzlüdür

Kaynak
American Scientist, Kasım-Aralık 1995

Sivrisinek Isırığı

Bilim ve Teknik Aralık 1969

Amerika'da Union Carbide entomologları bir seri soru hazırladılar, amaç da sivrisineklerin sizi ağızlarına layık bulup bulmadıklarını ortaya çıkarmak! Eğer merak ediyorsanız, aşağıdaki sorulara verilen cevaplardan birini işaret edin! Hazır mısınız? Başlıyoruz.

1. Yazın ne renk elbiseler giyersiniz?
a) Hep açık renk
b) Genellikle açık renk
c) Genellikle koyu renk
2. Nasıl bir insansınız?
a) Sessiz, sakin
b) Oldukça hareketli
c) Kabına sığmaz
3. Sıcak havalarda kaç defa banyo yaparsınız?
a) Günde 1 kereden fazla
b) Günde 1 kere
c) Hergün yapmam
4. Ten renginiz nasıldır?
a) Açık renk
b) Buğday rengi
c) Esmer ya da kırmızı
5. Kullandığınız esans ya da saç losyonunun kokusu nasıldır?
a) Hiç kokmaz
b) Çok hafif kokar
c) Oldukça ağır kokuludur.

Değerlendirmek için c'lere 10, b'lere 5 ve a'lara 0 puan vereceksiniz. Eğer sonuç 0-15 ise sivrisinekler için hiç de iştah açıcı sayılmazsınız; 20-30 arası abur cubur olarak fena değilsiniz; 35-40 eh tadınız hiç de yabana atılmaz; 45-50 en lezzetli yemeklerin liste başındasınız.

Sivrisinekler genellikle açık renkli kişileri seçer; çünkü sarışınlar parfüm ve losyon gibi kokulara pek düşkündür. Sivrisinekler ayrıca esmerleri de severler; çünkü siyah saçların bir çekiciliği vardır. Hareketli ve canlı kişilerden hoşlanırlar. 65 yaşının üstündekilere pek iltifat etmezler, eğer emekli oldunuzsa sivrisenek ısırığından da paçayı kurtardınız demektir. Ha, bir de sivrisineklerin çok yakınan kişilere karşı allerjisi vardır.



Yeryüzünde belki 25 000'den fazla değişik sivrisinek türü bulunmaktadır ve biz rutubetli yaz akşamlarında en az yarım düzüne değişik tür tarafından ısırılmaktayızdır da haberimiz olmaz. Entomologlar "Size hepsi aynı sivrisinek türüymüş gibi gelir, ama akşam yemeğinde ısıranla öğlen yemeğinde ısıran birbirinden tamamen farklı türden sivrisinektir. Bunlar vardiya usulü çalışır"! diyorlar. Pek çok sivrisinek de hayvanları insanlara yeğ tutar. Onun için yukarıdaki testde eğer en yüksek puanı tuturmuşsanız, hemen böbürlenmeyin. Ne kadar yüksek kalite olursanız olun, sivrisinekler için sadece ikinci sınıf bir lokantasınız, unutmayın!

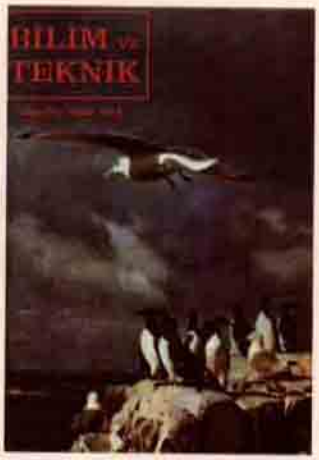
Parmak İzlerinden Sonra Ses İzleri

Bilim ve Teknik Aralık 1973

Almanya'da Essen'li bir milyoneri kaçıran Kron'un, kardeşi A.brecht'le yaptığı bir telefon konuşması onun yakalanmasına sebep olmuştur. İşte burada yeni bir teknik kullanılmıştır. Kron'un yaptığı telefon konuşmasının bir ses spektrogramı çıkarılmış ve tutuklanmasından sonra yapılan ikinci bir ses spektrogramıyla karşılaştırılmıştır. Bu iki ses spektrogramı birbirinin aynı çıkınca suçlu apışıp kalmış ve suçunu itiraf etmiştir.

Sonograf adı verilen ses izlerini almaya yarayan bu aparenin 1968 yılından beri başarıyla kullanılmasına rağmen, ancak heyecan uyandıran bir kaçırma olayının ortaya çıkmasından sonra ona gereken ilgi gösterilmiştir.

Ses spektrografisinin esas prensibi oldukça basittir. Spektrograf konuşulan sesin şiddetli titreşimlerini elektronik yoldan kaydeder. Bu yöntemde önemli olan, hiçbir insan sesinin başka bir insanın sesine benzemediğidir. Sesin oluşu sırasında ağız, burun ve gırtlakta beraberce meydana gelen etki ayrıntıları her insanda başkadır. Hatta asıl sesi meydana getiren dudaklar, dişler ve çene kasları aynı zamanda yumuşak damak ve dili insanlar farklı olarak kullanırlar. Bu yüzden her insanda farklı bireysel bir ses basıncı oluşur ki, bu Amerikan bulucusu Dr. Lawrence Kersta'ya göre, ne sesi bozmak veya değiştirmeye çalışmakla ne de insanın yaşlanmasıyla esaslı şekilde değişmez.



Dr. Kersta, bu spektroskopa %99 a kadar yükselen bir doğruluk oranı takdir etmiştir. Bunun biricik şartı, en aşağı on kelimenin kaydedilmesidir, nasıl ki parmak izleri alınırken iki elin parmaklarının izlerinin birden alınması gerekir. Böylece yanlışlık çıkaracak kaynakların mukayese etme suretiyle oranı azalmış olur.

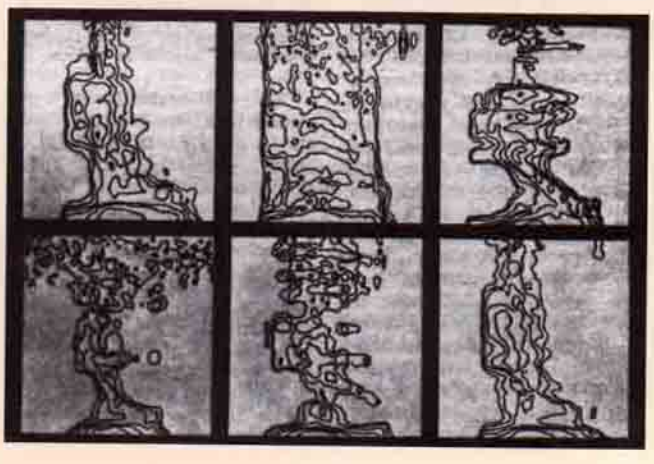
Her iki metod arasındaki ortak nokta yalnız bu değildir. Suçlunun teşhisinde artık o olmadan hiçbir şey yapılmayan parmak içi metodu da ilk zamanlarda çok güç tenkitlere uğramıştı. Ses spektrografisinin bir gün parmak içi gibi yaygın ve herkesçe kabul edilen bir metod olacağını kesinlikle söyleyebilmek için zaman daha çok erkendir.

Suçluları bulmak için bugüne kadar parmak izlerinden nasıl faydalanılmışsa, şimdi de sesten faydalanmaya gidilmektedir, çünkü her insanın sesi parmak izi gibi başka kimseninkine benzemeyen bir karakteristik göstermektedir. Amerika'da alınan bu grafikler değişik kişilere Sonograf önünde You= Siz kelimesi söyletmekle alınmıştır. Yukarıda en solda ve aşağıda en sağdaki çizgiler aynı bir kişinin değişik zamanlarda konuşmasında alınmıştır.

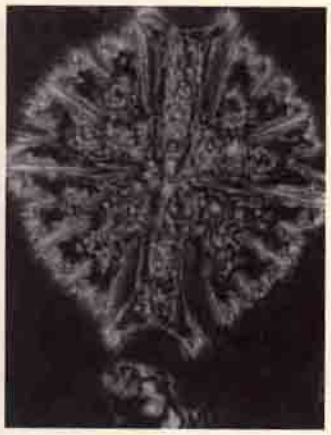
Amerika'da bugün 93 milyon vakada kullanılmış ve daima olumlu sonuç alınmış olan parmak içi metoduna karşılık, Dr. Kerstan'ın bu yeni metodla elde etmiş olduğu başarı çok azdır. Amerikalı mühendis ve akustik uzmanı şimdiye kadar ancak yuvarlak 20.000 ses izi almış ve mukayese etmiştir; onun verdiği bilgiye göre hiçbir spektroskop ötekine benzememekte ve bir yanlış yapılmasına da imkân görülmemektedir. Yalnız Münih'li tanınmış mühendis ve kriminalist Dr. Heinrich Habersbrunner, şimdilik Almanya'da tek başına bu 10.000 TL. kıymetindeki apare ile çalışan uzman olmasına rağmen, yalnız başına bu metoda güvenilmemesini uyarmaktadır. Dr. Habersbrunner kuşkusunu, yalnız sonografın kayıtlarına göre bir adamın suçlu olup olmadığı hakkında rapor veremem, şeklinde ifade etmektedir ve ses spektrografisinin suçluyu meydana çıkarmak için çalışan karmaşık teknik bir makine sisteminin ancak küçük bir çarkı olduğunu söylemektedir.

Bütün bu tenkitlere rağmen cinayet masası bu yeni teknik araçla ileriye büyük adımlar atmaktadır. Ses spektrografisi çıkmadan önce her suçlu telefonda sesini veya şivesini değiştirmek suretiyle kimliğini saklayabilirdi. O zamanki araçlarla alınmış olan ses bantları da sesin kimliği kesinlikle meydana çı-









Amerika bilim adamları Viking I'de neler bulunduğunu hala gizli tutmaktadırlar: Kızıl gezegenin üstünde mikroplar yaşıyor.
Viking I'in şimdiye kadar Mars'dan yolladığı en iyi fotoğraf. Solda iki metre yüksekliğindeki kaya ki, buna bilim adamları Alman Halk Otomobiline benzediğinden dolayı "Volkswagen" adını takmışlar. Fotoğrafın alt kenarındaki sayılar otomatik Mars kamerası tarafından beraber gönderilmektedir. Bunlar, resim açısı, resim çizgilerinin sayısı, resmin alındığı tarih, saat ve sıcaklık gibi önemli bilgileri vermektedirler.

karılamadığı için değersizdirler. Şimdi bu şekildeki oyunların artık kıymeti kalmamıştır, çünkü ses spektrografi sistemini aldatmaya imkân yoktur.

Mars'ta Hayat Var

Bilim ve Teknik Aralık 1976

Daha bir süre önce Viking-girişimin Amerikalı gözlemcileri arasında kuşku ve tevekkül hüküm sürüyordu. Pasadena Uzay Uçuş Merkezi'nden bir gazeteci de, eğer komşumuzda gerçekten canlı yaratıklar varsa, muhakkak bizimle saklambaç oynuyorlar," demişti. Fakat bu sırada Amerikan Uzay Yönetimi NASA'nın başındakiler dünya dışı yaşamın izlerini bulmuşlardır. Birkaç günden beri bu artık bir gerçektir. "Viking I" robotunun mini laboratuvarı Mars'ta yaşayan canlı organizmalar keşfetmiştir. Hatta "Altın Bölgesinde" (Mars'ın Chryse bölgesinde) nüfus yoğunluğu bile saptanmıştır: Gezegenin pas rengindeki kumu içinde her bir metre küpte 1000 mikrop yaşamaktadır. Şimdilik bu önemli haberi ilgililerden başkaları bilmemektedir, çünkü araştırmacılar sonuçlarından çekinmektedirler. Doğal bilimlerle uğraşan bilim adamları, filozof ve teologlar binlerce yıldan beri öğrenmiş ve öğretmiş oldukları şeyleri bir an içinde unutmak zorunda kalacaklardır. Dünyamızın dışında da canlı varlıklar vardır.

Viking projesinin 6 kişilik biyoloji ekibinin şefi Harold P. Klein "Biz Viking II'den gelecek bilgileri almadan şimdilik bir şey söylememeliyiz, "demiştir. Bu, bu sıralarda Mars'a iniş yapmış olacak ikinci Mars- sonda'sıdır. Klein'in meslektaşı Gilbert V. Levin yalnız şu kadarını ağzından kaçırmıştır: "Kimyacılarla biyologlar arasındaki ping pong maçını biyologlar kazandı".

Gerçekten kimyacılar biyologların sert birer hazmı olmuşlardır. Viking I teleskop-koluyla bir süre önce ilk kez Mars yüzeyini kazıdığı ve ilk zemin provasını otomatik laboratuvara boşalttığı zaman Pasadena'da kimyacılar ilk deneyin sonucuna bakarak kızıl gezegende hemen hemen canlı varlık diye bir şey olamayacağını idida etmişlerdi. Bundan başka onlar Mars zeminine hayret verici birçok nitelikler kondurmuşlardır. Zemin provalarındaki kimyasal olaylar, dünya dışı canlı yaratıkların bulunduğu sanısını vermiş olacaktı. Bu bilimsel tartışmada Nobel Ödülü sahibi Joshua Lederberg de kimyacılardan yana çıkmıştı: "Mars yüzeyi kimyasal eylemler içinde kaynıyor. İşte o kadar. Kimyasal tepkiler, fakat hayat izi yok!"

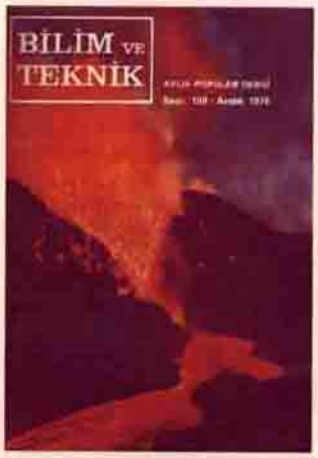
Fakat büyük bir heyecanla beklenen yeni Viking denemelerinin sonuçları kimyacıları susturdu. Çünkü bu yeni buluşlardan bir tek sonuç çıkarabiliyordu. Dünyamızda olduğu gibi Marsta da metabolizma



Yakalayıcı kol, Mars'tan aldığı prova ile deney odasını doldurur.

Işık ve suyun etkisiyle Mars'ta bulunduğu tahmin edilen organizmalar coğalır ve CO_2 ahrtar.

Zeminden alınan prova 700°kadar ısıtılır. Bulunması ihtimali olan mikroorganizmaları öldürmek için. Bundan sonra yine CO_2'nin ölçülmesi devam ederse, bu öldürülen organizmalardan gelmektedir demektir.



ve fotosentez (karbondioksit ve suyun nişastaya dönüşümü) vardı.

Fotosentez de bitkisel yaşamın en kesin kanıtıdır. Antarktis'in (Dry Valleys-Kuru vadiler) gibi soğuk ve ücra köşelerinde yosunlarda bile fotosenteze rastlanmaktadır. Mars yüzeyine benzediği için bu kara parçası NASA tarafından bir deney alanı olarak kullanılmaktadır. Bilim adamları burada sonradan Viking I ile Mars'ta faydalandıkları birçok deneyler yapmağı başardılar.

Yaşamı Kanıtlayan "Tavuk Çorbası"

Otomatik laboratuvar araştırması için alınan Mars kumunda ilk kez bir fotosentez bulununca, biyolog Norman Horowitz bunu kuşkuyla karşılamıştı: "Bir kontrol denemesi yapılmadan ben buna bir türlü inanamam". Sonradan yapılan kontrol deneyi ilk deneyi doğruladı ve bilim adamını inandırdı: Bu kez zemin provası 200 C'de sterilize edildi ve deney yenilendi. Bunun üzerine beklenildiği gibi fotosentez olmadı, ısı bütün mikroorganizmaları önceden yakmıştı.

Fotosentez deneyi gibi ikinci bir güç testi, metabolizma deneyi de dramatik bir şekil gösterdi. Bunun için biyoloji laboratuvarı yalnız birkaç gram ağırlığında olan zemin provasını radyoaktif bir besleme eriyiği ile ıslattı (NASA argosunda bu sıvıya tavuk çorbası denir). Zira canlı varlıklar; araştırmacılar kıyaslama deneylerinde böyle saptamışlardı, bu besin maddelerini alıyorlar ve metabolizmanın sonucu olarak radyoaktif karbon dioksit geriye veriyorlardı. Gerçekten deneyin başlamasından hemen sonra deney odasının içinde olağanüstü şiddetli bir radyoaktif ışıma meydana geldi. Ekip şefi Klein bu beklenmeyecek derecede şiddetli metabolizma gelişmesi karşısında, "eğer bu gerçekten biyolojik bir cevap ise, Mars'taki organizmalar dünyadakilerden çok daha yüksek derecede gelişmiş olacaktır," demiştir.

Radyoaktif ışıma bunu izleyen günlerde hemen hemen çok az ve daha sonra da hiç yükselmeyince şaşkınlık büsbütün arttı. Klein "Büyüme ve çoğalma meydana gelmedi," dedi. Yeni besin eriyiklerinin verilmesi de tahmin edilen organizmaları hiçbir surette harekete getirmedi.

Sterilize Mars provasıyla yeniden yapılan bir kontrol deneyi bilmecenin çözümünü meydana çıkardı, artık hiçbir tepki olmuyordu. Pasadena'nın açıklamasına göre, Mars yüzeyindeki mikroplar, zavallı, yarı ölü bir hayat sürüyorlardı. Ancak iyi ısınmış ve besin maddesi bakımından zengin biyoloji laboratuvarında kısa bir zaman uyuşmalarından uyanmışlardı.

Birkaç yıl önce Nobel Ödüllü kazanan Jacques Monad şu sözleri söylemişti: "Hayat doğanın bir iş kazasıdır." Belki dünya gezegenimiz "devsel bir piyangoda en büyük ikramiyeyi" kazanmıştır. Viking I'in ispat ettiğine göre Mars'a da ne de olsa bir amorti vurmuştur.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Astreoit mi, Kuyrukluyıldız mı?

Bildiklerimiz arasındaki en garip asteroit 1 Kasım 1977 de California Hale Gözlemevi'ndeki Charles Kowal'ın keşfettiği 2060 Chiron'dur. Cismin bulunduğu yerde bir kuyrukluyıldıza rastalanmayacağı düşünüldüğünden, keşfeden kişinin adını almamıştır.

Chiron, adını aldıktan sonra bile gökbilimciler onu hangi sınıfa kovacaklarını kararlaştıramamıştı. Bazı gökbilimciler onun 10.gezegen olabileceğini ileri sürmüştü. Fakat, Chiron gezegen olamayacak kadar küçüktü. Bundan sonra asteroit mi, kuyrukluyıldız mı tartışmaları başladı.

Eğer Chiron bir asteoit ise, ötekilerden çok uzaktaydı. Çünkü asteroitlerin çoğu Mars ile Jüpiter arasındaki bölgede yerahrken, Chiron, Satürn ile Uranüs arasındaydı. Birkaç asteroit Mars-Jüpiter arası kuşakta yer almıyordu, ama Chiron oldukça uç bir örnekti. (Uzak asteroitlerin, ana gezegenlerin oluştuğu bulutsudan arta kalan maddeler olma olasılığı oldukça yüksektir ve çoğunun yörüngesi kararsızdır. M.Ö. 1664 yılında Chiron, Satürn'e 16 milyon km kadar yaklaşmıştır ki bu mesafe, Satürn ile en dıştaki uydusu Phoebe arasındaki uzaklıktan çok da fazla değildir. Chiron'a eski bir asteroit gözüyle bakılabilirdi.)

Kuyrukluyıldız olamaz mıydı? Bu konudaki itirazlar daha fazlaydı. En başta Chiron bu kuyrukluyıldız için fazla büyüktü. (Chiron'un çapı 150 km'den büyüktür; oysa Halley kuyrukluyıldızının çekirdeği bile 30 km kadardır). Bundan başka kuyrukluyıldızlar, Plüton'un ötesinde bulunan bir bölgeden gelen, Güneş'in çevresinde dönen gökcisimleridir. Güneş'e doğru ilerledikçe ısınırlar, Güneş Sistemi'nin iç kısmında yüzeylerini kaplayan buz buharlaşır. Böylece kuyrukluyıldızın göstergesi olan gazdan ve tozdan oluşan uzun bir kuyruk oluşur, sonra Güneş'i dolaşan kuyrukluyıldızlar, Plüton'un ötesine yönelirler. Fakat Jüpiter ya da Satürn gibi bir gezegenin gravitasyonel çekimi, kuyrukluyıldızı daha kısa periyotlu bir yörüngeye oturtabilir. Halley kuyrukluyıldızının Plüton'un ötesine gidememesinin nedeni de budur. Binlerce yıl önce Halle, Plüton'un ötesinden geldi ve geldiği yere dönecekti; ama dev gezegenlerden birinin yakınından geçtiği için yörüngesi değişti. Bugün Halley, Neptün'ün biraz ötesine kadar uzaklaşabilir ve bir turunu 76 yılda tamamlıyor.

Chiron'un da başına bunlar gelmiş olamaz mıydı?

80'li yıllarda ve özellikle 1988'de büyük bir sürprizle karşılaşılmıştır. Bu yıla kadar yansıtma oranı oldukça düşük olan cisim, bu yıldan itibaren parlamaya başlamıştır. 1988'in sonlarına doğru, olması gerektiğinden 2.5 kere daha parlaktı. Buradan gökbilimciler Chiron'un buzlarının Güneş'in ısısıyla eridiğine karar verdiler.

1989 Nisan'ında, Hawaii Üniversitesi'nden Karen Meech ve Kitt Peak, Ulusal Gözlemevi'nden Michael Belton, Chiron'un en azından 40 bin km uzunluğunda bir kuyruğa sahip olduğunu belirledi. Aralık 1989'da kuyruğun boyu tam iki katına, Şubat 1990'da üç katına çıktı. (Bu rakam 130 bin km'yi geçiyordu).

Chiron'a bugün gökbilimciler kuşkuyla da olsa dev bir kuyrukluyıldız olarak bakıyorlar. Yörüngesi kararsız olan Chiron gittikçe Satürn'e yaklaşacak ve Satürn'ün gravitasyonel çekimi Chiron'u yörüngesinden çıkaracak.

Gökcismine ait bazı özellikler:
Güneş'ten ortalama uzaklığı: 2019 milyon km veya 13,7 astronomik birim. (1 AB= Yer'in Güneş'e uzaklığı)
Dolanım Süresi: 50,68 yıl
Çapı: 214 km
Dönme Süresi: 5 saat 55 dakika

Ümit Fuat Özyar

Yağlar ve Yağ Asitleri

Diyetle birlikte büyük ölçüde trigliserid (3 yağ asidi+ gliserol) ve az miktarda da kolesterol ve fosfolipid alınır. Başlıca, ince bağırsakta safra salgısı, pankreatik lipaz ve ince bağırsak lipazı ile sindirilip sonuçta serbest yağ asitleri ve monogliseridlere parçalanırlar. Bunlar ince bağırsak hücrelerine emilip hücre içindeki endoplazmik retikulumda trigliserid ve gliserole dönüştürülürler. Trigliserid, gliserol, kolesterol ve fosfolipid birleşip globulen yapı kazanıp lenfatik kanala geçerler Bu arada globuler yapıya şilomikron denir. Şilomikron kana direkt olarak geçemeyecek kadar büyük olduğundan lenf kanalıyla boyundaki büyük venlere (toplardamar) geçer. Böylece dolaylı yoldan dolaşıma katılmış olur. Endoplazmik retikuluma girip trigliserid olmayan yağ asitleri küçük olduğundan direkt olarak kana geçerler.

Mahmut Fırat Kaynak

Ses Hakkında

Fizikçiler karşılaştıkları çoğu problemleri çözmek için korunum ve simetri yasalarından yararlanırlar. Bu yasalar onlar için öyle önemlidir ki, üzerinde yeni çalışılan bir fiziksel sistemin, bir korunum ve simetri yasasına uymasını şiddetle arzu ederler; eğer bilinen korunum ve simetri yasaları sisteme cevap vermiyorsa, uygun yasayı bulmaya çalışırlar. Bu yasalardan en önemlisi kütle-enerji korunumudur. A. Einstein'a kadar bilinen şey, kütle ve enerjinin ayrı ayrı korunan iki farklı olgu olduğu idi. Fakat Einstein, 1905 yılında Zürih'te doktorasını aldığı zaman yayınladığı makalesinde kütle ve enerjinin aynı şeyin değişik görünümleri olduğunu gösterdi. ($E = mc^2$). Ayrıca şimdi biliyoruz ki evrenin oluşumunun ilk saniyelerinde bu iki şey, o korkunç sıcaklıklarda birbirlerine dönüşebiliyorlardı. Şimdi de enerji karşımıza farklı biçimlerde çıkabilmektedir; ışık enerjisi, ısı enerjisi, rüzgâr enerjisi, elektrik enerjisi, kimyasal enerji vb.

Şimdi enerji ile direkt ilişkisi olan bir kavrama geçelim; dalga. Dalga, kabaca enerji ve momentumu ileten titreşimlerdir. Dalgaları üçe ayırabiliriz; elektromanyetik dalgalar, madde dalgaları ve mekaniksel dalgalar.

Elektromanyetik dalgalar, elektrik ve manyetik alanların oluşturdukları ve ışığı da içine alan dalgalardır. Yayılmaları için bir ortama ihtiyaç duymazlar ve boşlukta c ışık hızı ile yayılırlar. Elektromanyetik dalgalar ile görürüz ve onların sayesinde "kuasar"lardan veya "Binary Pulsar" lardan bahsederiz, uzaydaki gözümüz Hubble ile insanoğlunun belli bir çerçeveye yerleştirdiği en büyük alanı kapsayan manzarayı uzayın derinliklerinden yine onların sayesinde alırız.

Madde dalgaları ise, alışılagelmişin dışında tamamen olasılıkla ilgili ve kuantum mekaniğinin bir sonucu olan dalgalardır.

Mekaniksel dalgalar yayılması için bir ortama gereksinim duyan dalgalardır; su dalgaları, ses dalgaları vb.

Ses mekaniksel bir dalga olduğuna göre onu taşıyacak bir ortamın varlığı gereklidir. Bu ortam, katı, sıvı veya gaz ortamları olabilir. Maddeyi oluşturan atom veya moleküller titreşerek ve birbirleriyle çapışarak enerji ve momentumu birbirlerine aktarırlar. Böylece iletilen, ortamın parçacıkları değil, enerji ve momentum olmaktadır.

Şimdi bu kısa bilgi ışığında uzay boşluğunda sesin var olamayacağını ve yayılamayacağını, dolayısı ile ses enerjisinin uzay boşluğunda dönüşüme uğraması veya karadeliklerin bu olmayan ses dalgalarını yutması diye bir şeylerin olamayacağını anlamamız zor olmayacaktır. Tabi ki ses enerjisi diğer enerji formlarına çevrilebilir. Örneğin Bilim ve Teknik'in Eylül 96

Sorular

Evren'in Merkezi

Galaksilerin belirli hızda yayılmakta olduğunu biliyoruz. En azından tayflarındaki (genelde) kızıla kayma öyle gösteriyor. Acaba bu ve galaksilerin yoğunlaşma istatistikleri gibi veriler kullanılarak Evren'in merkezi bulunabilir mi? Bu konuda ortaya atılan iddialar var mıdır?

Dinçel Taşpınar

Uydu Yakıtları

1957 yılından, yani ilk uydunun fırlatılmasından bu yana uydu fırlatma araçlarının teknolojilerinde nasıl değişiklikler olmuştur? Uydu fırlatma araçlarında kullanılan yakıtlar nelerdir? Bu yakıtların belirlenmesi nasıl olmaktadır? Yakıtlar yerine nükleer füzyon veya füzyon düşünülebilir mi?

Nezih Akkapulu

En Büyük mü, En Küçük mü?

Kuantum fiziğine göre evren tektir. Şeylerden oluşmamıştır, bölümlenemez ve evrenin tümünde olan özellik en küçükte de vardır.

Evrenin sırlarını çözmek için ulaşamayacağınız en uzakları öğrenmeye çalışmak yerine, en küçüğü mü araştırmalıyız?

Özgür Çobanoğlu

Fokurdama Önlenebilir mi?

100 °C'de kaynayan suyun bulunduğu kaptan hava kabarcığı oluşturabilecek tortu, pislik, çatlak ve çıkarılırsa suyun fokurdaması olayını önleyebilir miyiz?

Özgür Çobanoğlu

Döne Döne

Kendi etrafımızda hızla döndüğümüzde, gözlerimizle ortama hâkim olmaya çalışır; fakat denge organımızdaki fırtınayı engelleyemez ve yavaş yavaş pozisyonumuzu algılayamaz duruma geliriz. Kaçınılmaz olarak da düşeriz. Nedeni, salyangoz sıvısının anormal hareketlilik sonucunda beyne gereken bilgileri verememesi ve kaslara doğru emirlerin uygulanamaması, dolayısıyla yerçekimidir.

Denge organı yerçekimini baz alır? Peki uzayda kendi etrafımızda dönsek ne olur?

Özgür Çobanoğlu

sayısındaki "Elektronik Dünyası" bölümünde bahsedildiği gibi p-tipi ve n-tipi iki yarıiletkenin birleştiği bölgeye basınç uygulandığında yarıiletken üzerinden akım geçmektedir. Yani iletkenlerin bölgeyi ses dalgalarına maruz bırakırsak, tam olarak ses enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmüş oluruz. (Belli bir ortam olması koşulu ile).

Serkan Zorba

Ses hakkında kafamızda oluşan sorulara yanıt bulabilmemiz için ses kavramının ne olduğunu anlamamız gerekecektir. Bu yüzden ilk önce "Ses Nedir?" sorusunun cevabını arayalım.

Basit bir tanım yaparsak; ses, katı, sıvı veya gaz ortamlarda herhangi bir nedenle oluşmuş kulağımızın algılayabildiği basınç değişikliğidir. Yani ses, bir ortamdaki parçacıkların belli bir nedenle titreşimiyle ortaya çıkar ve ortamda komşu parçacıkların titreşim hareketini birbirlerine iletmesiyle dalga (ilerleyen dalga) halinde yayılır. Örneğin, bir ses çatalı, kollarına

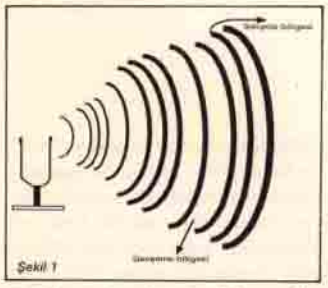
Ortam	Yayılma Hızı (m/s)
Hava	344
Mantar	500
Kurşun	1200
Su	1400
Sert Kauçuk	1400-2400
Beton	3000-3400
Tahta	3300-4300
Dökme Demir	3700
Çelik-Alüminyum	5100
Cam	5200

Çeşitli ortamlarda sesin yayılma hızları

vurulduğunda belirli bir frekansta titreşir. Böylece etrafındaki hava moleküllerinin sıklaşıp, seyrelmesiyle ses dalgaları oluşur. (şekil 1) Başka bir anlatımla; sesin varlığından söz edebilmemiz için; bir alıcı sistemin (kulak ve beyin gibi) bulunması; onu uyarabilecek nitelikte titreşen bir ses kaynağının bulunması; bu titreşimleri kaynaktan alıcıya iletebilecek bir iletici ortamın var olması gerekir.

Ses kaynağı→ iletici ortam→ alıcı

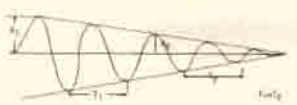
Bunlar, ses diye bir şeyden bahsedebilmek için gerek şartlardır. Bunlardan bir tanesinin bile olmaması, sesin

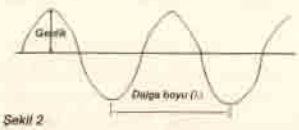


Şekil 1

var olmaması sonucunu doğurur. Bu yüzden, uzayda, vakum ortamında, boşlukta sesten bahsetmemiz, sesin sönümünden, ilerlemesinden, algılanmasından bahsetmemiz mümkün değildir. Çünkü bu tip bir arayış, iletici ortam şartını ortadan kaldırarak ses diye bir şeyin varlığını ummak türü bir davranıştır. Ses ancak, katı, sıvı, gaz molekülleri gibi maddesel bir ortamda ilerleyebilir, var olabilir. Bilindiği gibi ses, dalgalar halinde ilerler. O yüzden bir ses dalgası için hız, frekans, enerji gibi niteliklerden bahsedebiliriz.

Sesin hızı, yayıldığı ortama direkt bağlıdır. Çünkü her ortam basınç değişikliklerinden oluşan ses dalgalarını


Bir ses çatalının titreşimlerini sönünceye kadar izlersek bu grafik ortaya çıkar.



Şekil 2

iletirken aynı esnekliği göstermez. Sesin hızı bu ortamların yoğunluğuna bağlı olarak değişir.

$$v = k \cdot \sqrt{\frac{E}{g}}$$

k= bir sabit

E= ortamın elastiklik modülü (N/m^2)

g= Ortamın yoğunluğu (kg/m^3)

Bir dalganın frekansı (f) 1 sn'deki titreşim sayısıdır. Birimi 1/s= Hertz (hz)'dir. Dalga, bir dalga boyu (λ) yolu bir periyod (T) sürede alır. (Şekil 2). Öyleyse dalganın hızı:

$v = \lambda/T \Rightarrow v = \lambda.f$ 'dir $(f = 1/T)$

İnsan kulağı 20-20.000 Hz arası frekanstaki sesleri duyabilir. Ses frekansının beyinde yarattığı etkiye "perde" denir. Ses dalgasının genliği ise sesin gürlüğü olarak algılanır. Bir titreşimin enerjisi genliğinin karesiyle doğru orantılıdır. Sesin ortamda ilerlerken enerjisini zamanla kaybedip sönüme uğraması söz konusudur. Enerji kaybının birçok nedeni vardır. Ama en bariz olanı; titreşimi ileten parçacıkların çarpışmalarından dolayı enerjilerinin bir kısmının ısı enerjisine dönüşmesidir. Bir ses çatalının titreşimlerini sönünceye kadar izlersek yukarıdaki şekili gözleriz.

Görüldüğü gibi dalganın genliği giderek azalıyor, fakat frekansı sabit kalıyor. Yani sesin perdesi değişmiyor, ama gürlüğü giderek azalıyor. Ses sönüme uğruyor ve enerjisinin tamamı çeşitli enerjilere dönüşüyor.

Cenk Kumaş

Çok Farklı

Bir maddenin moleküllerinin enerjilerini (kinetik ya da potansiyel enerji) toplamına biz "ısı" diyoruz. Her maddenin belirli bir ısısı vardır, bu dış etkenlerle çoğaltılıp azaltılabilir. "Sıcaklık" ise ısının ölçü birimidir. Bir madde ısısına göre "sıcak" veya "az sıcak" tır. Dolayısıyla sıcaklık ısının ölçü biriminden başka bir şey değildir. Isı bir enerji, sıcaklık ise onun bir yönden ölçümünü ifade eder.

Berksoy Bilgin

Düzeltı:Bilim ve Teknik Dergisi'nin Eylül 1996 sayısında yer alan "Karadeliğin Görünüşü Bebesi" başlıklı yazıda ikinci paragraftaki "özdeş cisimlerle aynı veya sahip bir kaber", "sadece ışımanın esasına bağlı", "Bu fotonların sası 2,7260002 Kelvin olarak ölçülmüştür" ve üçüncü paragraftaki, "belli bir kritik sıcak bütün moleküller" cümlelerinde kullanılan "ısı" kavramı, "sıcaklık" olacaktır.

Bilim ve Teknik'in Yanıtı

Isı mı, Sıcaklık mı?

Bir süredir ısı ve sıcaklığın aynı şey olmadığını (veya olduğunu) savunan, açıklamaya gayret eden yazılarınızı yayınlamaktayız. Fazla yanlış ve çelişkili görüşler içeren bazı cevapları ise yayınlamaktan kaçındık. Şimdi ısı ve sıcaklığı ait oldukları yerlere oturtmanın tam zamanı.

Isı ve sıcaklıktan önce hararet ve sühunet vardı. O zamanlar bile, doğru olan "derece-i sühunet" yani sıcaklık derecesi yerine, "derece-i hararet" yani ısı derecesi yanlışlığı yaygındı. Derken Türkçe karşılık arayışları, doğru bir yaklaşımla bu iki kavramı ayırt ederek, hararete karşılık ısıyı, sühunete karşılık sıcaklığı buldu ve bunlar dilimize yerleşti. Fakat, ayrı ayrı adlar almasına rağmen, ısı ve sıcaklığın ikiz kardeş değil akraba bile olmadıkları gerçeği bir türlü doğru-dürüst ortaya çıkamadı. Düşünün ki hâlâ gözde üniversitelerimizde, televizyonumuzda bile hava ısınınca ısının yükselerek 30 lara varacağını, normal beden ısısının 37 olduğunu rahatlıkla söyleyebiliyoruz. Hatta belki de bazılarımız "ısı"nın sıcaklıktan daha öz Türkçe, fakat ayrı şey olduğunu düşünüyordur.

Yanlışlığın temelinde galiba, bir şey ısıtılınca yani ona ısı (l) verilince doğal olarak sıcaklığının artacağı (l) yani yükseleceği düşüncesi yatıyor, ki, bu her zaman doğru değil. Sıfır derecede buzu ısıtırsanız bir süre sıfır derecede buz ve su karışımı elde edersiniz, yani sıcaklığı yükselmez. Ayrıca bir litre suyu ocakta beş dakika ısıtırsanız, belki sıcaklığı 50 °C ye çıkar ama, aynı ateşte bir cezve suyu beş dakikada kaynatabilirsiniz. Yani aktarılan ısı ile yükselen sıcaklık aynı oranda değişmiyor her zaman.

Daha fazla örneğe gerek yok, çünkü ısı ve sıcaklık sadece biri joule (veya kalori) diğeri derece (kelvin veya celsius) gibi farklı birimlerle ölçülen büyüklükler değil, bundan daha da önemlisi, iki farklı sınıfın üyeleri.

Ölçülebilen fiziksel büyüklükler başlıca iki sınıfa ayrılır: Toplanabilenler ve toplanamayanlar; veya çokluk (miktar) belirtenler ve durum (şiddet veya yeğinlik) belirtenler. Enerji bunlardan birincisine, sıcaklık ikincisine ait. Kütle, hacim, sayı çokluk belirtirken, yoğunluk, basınç, sıcaklık gibi yerel olarak tanımlanan özellikler durum belirtir. Üç şekerli içtiğiniz 50 derece sıcaklıkta bir bardak çay size (şeker dahil) 30 kalori (120 joule) enerji veriyorsa, iki bardağı 60 kalori verecektir. Ama bu iki bardak çayı birleştirip içerseniz, yine 60 kalori almakla birlikte çayınızın sıcaklığı 50 derecede kalacak, 100 dereceye çıkmayacaktır. Bir bardak çayda 200 g su, 3 küp şeker ve 10 damla limon suyu varsa, iki bardak çayda 400 g su, 6 küp şeker ve 20 damla limon suyu olacaktır. Yani bunlar da enerji gibi toplanabilen büyüklükler. Halbuki çayın yoğunluğu, içindeki şeker yoğunluğu, limon yoğunluğu aynı kalır; sıcaklık gibi.

Şimdi, enerjinin çokluk belirten, toplanabilir bir büyüklük olduğunu, sıcaklığın ise durum belirttiğini biliyoruz. Geleli ısıya. Günlük hayatta çayı ısıtınca ona ısı verdiğimizi, sonra bardağı elimizde tutarak ondan ısı aldığımızı söylesek te, alınan-verilen büyüklük aslında enerji daha doğrusu iç enerjidir; yani moleküllerin gelişigüzel hareketlerinin neden olduğu mikroskobik, düzensiz kinetik enerjiler toplamıdır. Titiz termodinamikçiler "ısı" sözcüğünü sadece bu alışverişin türünü anlatmak için kullanmaya özen gösterirler. Sıcaklık ise alışverişin hangi yönde olacağını emreden bir durum parametresidir. Soğuk elinizle sıcak çayı ısıtamazsınız, ama soğuk limonatayı ısıtabilirsiniz. Çaydan elinize veya öteki elinizden limonataya geçen enerjiye (termodinamikçilerin affına sığınarak) ısı diyorsanız, o halde ısı da, daha doğrusu ısı alışverişi de, çokluk belirten, yani toplanabilen bir büyüklüktür.

Enerji transferinin başka bir yolu daha var, ısıdan farklı. Fren yaparak bisikletiniz yavaşlatırken kaybettiğiniz kinetik enerji sizin için kayıpsa da aslında kaybolmaz; fren lastikleri ve jantta aktarılarak bunların iç enerjilerini artmasına neden olur. İç enerjinin artması ise sıcaklığın yükselmesiyle kendini belli eder. Her ne kadar lastik ve jantın "ısındığını" söylemek mümkünse de, buradaki ısınma çayın ısınmasında olduğu gibi sıcaklık farkından ileri gelmez; Lastikle jant arasında, kinetik enerji kaybına denk bir iş yapılmış ve bu iş iç enerjiye dönüşmüştür. Ortaya çıkan sıcaklık yükselmesi yüzünden, yanlış olarak çoğu zaman enerjinin (veya işin) ısıya dönüştüğü söylenir. Halbuki ısıdan kastedilen iç enerjidir. Bu dönüşümden sonra, iç enerji lastik ve jantın derinliklerine doğru yayılır, ki işte bu ısı transferidir.

Toparlarsak, bir şeyi ısıtmak için genellikle ondan daha sıcak bir ortamdan ısı aktarmak, bazan da o cisim üzerinde iç enerjiye dönüşecek şekilde iş yapmak gerekir. Diğer enerjiler aynı kaldığı takdirde, sonuçta cismin iç enerjisi artar (çoğalır). Bu da çoğu zaman sıcaklığın yükselmesi, bazan da erime veya buharlaşma şeklinde kendini gösterir. Tavsiyelerimiz: Isıtma ve ısınmayı enerji artırımı anlamında alıyorsanız "enerjisi arttı" deyin "ısısı arttı" demeyin. Öte yandan, bu ısıtmadan kaynaklanan sıcaklık değişimini ifade etmek için "sıcaklığı yükseldi" demeniz gerekiyor. Sıcaklık çokluk ölçüsü olmadığı için "sıcaklığı arttı" demek yanlış. Benzer olarak, bir şeyi soğutarak sebep olduğunuz "enerji azalması" sonucu "sıcaklığı düşer" veya alçalır; "sıcaklığı azaltır" yanlış bir deyim olur. Ayrıca, "ısı" sözcüğünü tek başına kullanmaktan kaçınırsanız, dilinizi "düşük ısıda", "ısısı yükseliyor" gibi yanlış deyimlerden korumuş olursunuz.

Suha Sclamoğlu

Prof.Dr., Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Danışmanı

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç
Özgür Tek

2000 Yılı Satranç Olimpiyatları Türkiye'de

Geçtiğimiz aylarda Ermenistan'ın başkenti Erivan'da yapılan Satranç Olimpiyatları'nı erkeklerde Rus takımı kazandı. 381/2 puanla birinci olan Rusya'yı 35 puanla Ukrayna izledi. Amerika ve İngiltere'nin 34 puanı olmasına karşın, sistemden dolayı Amerika üçüncü, İngiltere dördüncü oldu. Can Arduman, Turhan Yılmaz, Ali Ipek, Yakup Bayram Hakan Erdoğan ve Alper Olcayöz'den oluşan Türk takımı 261/2 puanla 69'uncu oldu. Bayanlarda Gürcistan 30 puanla birinci, ikinci ve üçüncü aynı puana sahip sırasıyla Çin ve Rusya'nın oldu. Emine Sanlı, Fatmanur Öney, Sevinç Palak ve Burcu Can'dan oluşan Türk takımı 171/2 puanla 67'nciliği aldı. 4 Ekim'de son bulan Olimpiyatlar'ın gelecek sefere İstanbul'da yapılması kararlaştırıldı.

Aşağıda size olimpiyatlardaki en güçlü oyuncuların oyunlarından örnekler sunuyoruz.

G. Kasparov-J. Lautier
Rusya-Fransa 3.tur

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4+ 6.bd2 bc7 7.bg2 c6 8.bc3 d5 9.Abd2 Abd7 10.0-0 0-0 11.Ke1 c5 12.e4 dxe4 13.Axe4 Fb7 14.e5 Ad5 15.Fd2 Kc8 16.Ve2 b5 17.Aa5 Fa8 18.Vxb5 cxd4 19.Axd4 Kc5 20.Va6 Ac7 21.Ve2 Fg2 22.Şg2 Ae5 23.b4 Kd5 24.Fc3 Va8 25.Şg1 Ff6 1/2 1/2

A.Jusupov-G. Kasparov
Almanya-Rusya 4.tur

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Af3 0-0 6.Fe2 e5 7.0-0 Ac6 8.d5 Ae7 9.Ae1 Ad7 10.Fe3 f5 11.f3 f4 12.Ff2 g5 13. a4 a5 14.Ad3 b6 15.b4 ab 16.Ab4 Af6 17.Ka3 Fd7 18.Ab5 Şh8 19. Fe1 Kg8 20. g4 fg 21. hg g4 22.Şg2 gf 23.Ff3 Fh6 24.Kh1 Fg5 25.Ad3 Ag6 26.Af2 Vc8 27.Şf1 Kf8 28.Şg2 Kg8 29.Şf1 Kg7 30.Şe2 Kf7 31.Fd2 Fd2 1/2-1/2

K. Vaganian- V. Kramnik
Ermenistan-Rusya 6.tur

1.Af3 d5 2.g3 Fg4 3.Fg2 Ad7 4.0-0 e6 5.d3 Fd6 6.c4 Agf6 7.cxd5 cxd5 8.Ac3 e6 9.h3 Fxf3 10.exf3 0-0 11.f4 Ke8 12.g4 Ac5 13.g5 Afd7 14.f5 d4 15.Ae4 Axe4 16.dxe4 Ac5 17.Ke1 d3 18.b4 Aa6 19.a3 c5 20.f4 c4 21.Fd2 c3 22.Fxc3 Fxf4 23.g6 hxg6 24.fxg6 fxg6 25.Vb3+ Şh7 26.Kad1 Kc8 27.Kf1 Kf8 28.Şh1 Ac7 29.Kf3 d2 30.Fxd2 Fxd2 1/2-1/2.

A.Shirov-A.Short
İspanya-İngiltere 7.tur

1. e4 e6 2. d3 Ac6 3. Af3 e5 4. Ac3 Af6 5. g3 Fc5 6. Fg2 d6 7. 0-0 a6 8. Fe3 Fg4 9. h3 Fe3 10. fe Ff3 11. Kf3 Ac7 12. Ve2 c6 13. Kaf1 h6 14. d4 0-0 15. Kf6 gf 16. Ad1 Şh8 17. Vh5 Ag8 18. Af2 Ve7 19. Ag4 Şg7 20. Kf6 Vf6 21. Af6 Af6 22. Vf5 Kae8 23. g4 23. g4 Ke7 24. d5 Kc7 25. c3 Ah7 26. Şh2 c5 27. h4 Kg8 28. Fh3 Şh8 29. Vh5 Şg7 30. g5 hg 31. hg Kd8 32. Vh6+ Şg8 33. Ff5 Af8 34. Vf6 Kdd1 35. Şg3 Ah7 36. Fh7+ Şh7 37. Şg4 b5 38. Vh6+ Şg8 39. Şf5 f6 40. g6 Ke7 41. Şf6 Kcd7 42. Vh5 Kg7 43. Vf5 Kge7 44. Şg5 Kg7 45. Ve6+ Şf8 46. Vf6+ Şg8 47. Şh6 Kge7 48. c4 b4 49. Vf3 Kb7 50. Vd1 Kb8 51. Va4 Kb6 52. b3 Şf8 53. a3 ba 54. Va3 Ka7 55. Va1 Şg8 56. Vf1 Kbb7 57. Vf6 Kd7 58. b4 cb 59. c5 dc 60. Ve5 1 - 0

A. Shirov-G. Kasparov
İspanya-Rusya 8.tur

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. Fb5+ 3...Fd7 4. Fxd7+ Vxd7 5. c4 Ac6 6. Ac3 g6 7. d4 Fg7 8. d5 Fxc3+ 9. Fxc3 Aa5 10. 0-0 f6 11. Ad2 b6 12. Ve2 Va4 13. f4 Ah6 14. e5 0-0-0 15. Kb1 Af5 16. g4 Ah4 17. exf6 exf6 18. Vf2 g5 19. Ae4 Ve8 20. Ke1 Vg6 21. fxg5 Khe8 22. Axd6+ Kxd6 23. Kxe8+ Vxe8 24. Ff4 Axc4! 25. Fxd6 Ad2! 26. Kd1 Ve4 27. Fg3 1/2-1/2

F. Gelfand-V. Akopian
Beyaz Rusya-Ermenistan 8.tur

1. d4 d5 2. c4 c6 3. Ac3 Af6 4. e3 e6 5. Af3 Abd7 6. Fd3 dxc4 7. Fxc4 b5 8. Fd3 Fb7 9. 0-0 a6 10. e4 c5 11. d5 c4 12. Fc2 Vc7 13. dxe6 fxe6 14. Ad4 Ac5 15. Fe3 0-0-0 16. Ve2 e5 17. Af3 Ae618. Kad1 Fd6 19. a4 Ad4!? 20. Fxd4! exd4 21. Axd4 Fxh2+ 22. Şh1 Vf4 23. g3 Fxg3 24. fxg3 Vxg3 25. Af5 Ve5 26. Vh2 Vxh2+ 27. Şh2 Şb8 28. axb5 axb5 29. Axb5 Axe4 30. Kxd8+ Kxd8 31. Afd4 Ad6 32. Ac3 Ke8 33. Kf2 h5 34. Ke2?! Kxe2+ 35. Adxe2 g5 36. Ad4 h4 37. Fd1 Af7 38. Af5 Ae5 39. Ae3 Fc8 40. Fe2 Fe6 41. Ae4 g4 42. Ac5 g3+ 43. Şg1 Fg8 44. Af5 Şc7 45. Axh4 Şb6 46. Aa4+ Şa5 47. Ac3 Şb4 48. Af5 Şb3 49. Ad1 Ac6 50. Şg2 Fe6 51. Afe3 Ad4 52. Fh5 c3! 53. Fxc3 Ab5 54. e4 Fxc4 55. Şxg3 Ac3 56. Af2 Ad5 57. Af5 Af6 58. Fd1+ Şb4 59. Ac3 Şc5 60. Fe2 Şd4 61. Şf3 Fd5+ 62. Şe2 Fc4+ 63. Şd2 Fe6 64. Fg6 Ad5 65. Ac2+ Şe5 66. Ad3+ Şf6 67. Fe4 Ac7 1/2-1/2

G. Kasparov- I. Sokolov
Rusya-Bosna Hersek 10.tur

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 4. Axd4 Af6 5. Axc6 Fxc6 6. e5 Ve7 7. Ve2 Ad5 8. c4 Fa6 9. g3 g6 10. b3 Fg7 11. Fb2 0-0 12. Fg2 Kfe8 13. 0-0 Ab6 14. Ke1 d5 15. Vc2 Vc5 16. Ad2 Kad8 17. Kac1 d4 18. Af3 d3 19. Vd2 Fc8 20. h3 h5 21. Kcd1 Ff5 22. e6 Ke6 23. Ke6 Fe6 24. Fg7 Şg7 25. Vc3+ Şg8 26. Kd3 Kd3 27. Vd3 Ad7 28. Vc3 Ff5 29. Ad4 Ve5 30. Vd2 c5 31. Af5 Vf5 32. Va5 Ae5 33. Va7 h4 34. Va8+ Şg7 35. Ve4 Vf6 36. Vh4 1-0

A. Short-V. Akopian
İngiltere-Ermenistan 10.tur

1. e4 e5 2. Af3 Af6 3. d4 exd4 4. e5 Ae4 5. Vxd4 d5 6. exd6 Axd6 7. Ac3 Ac6 8. Vf4 Af5 9. Fb5 Fd6 10. Ve4+ Ve7 11. 0-0 0-0!? 12. Kd1 Ae5 13. Ff4 Axf3+ 14. Vxf3 Ah4 15. Vg3 Fxf4 16. Vxf4 Fe6 17. Fd3 Ag6 18. Fxg6 hxg6 19. Ae4 f6 20. h4 Kad8 21. Ke1 Ff7 22. Ke3 1/2-1/2

J. Polgar-A. Short
Macaristan-İngiltere 14.tur

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 d6 7.c3 Fg4 8.h3 Fh5 9.d4!? b5 10.Fb3 Fxf3 11.Vxf3 exd4 12.Vd3 dxc3 13.Vxc3 Vd7 14.Fh6?! b4! 15.Ve3? gxh6 16.Fa4 Kb8 17.Ad2 Kb5! 18.Fxb5 axb5 19.Af3 Kg8 20.Şh1 Kg6 21.a4 Fxa3 22.Kxa3 Ah5 23.Ka8+ Ad8 24.Ad4 Fg5 25.Vf3 Ag7 26.Kb8 Ae6 27.Axb5 c6! 28.Ac3 Va7 29.Kb4 Kf6 30.Vd1 Kxf2 31.e5 d5 32.Vd3 Vc5 33.Kg4 Kxb2 34.h4 Kb3 35.hxg5 Kxc3 36.Vxh7 hxg5 37.Vg8+ Vf8 38.Vh7 Va3 39.Vb1 Kh3+ 0-1

V. Akopian -V. Ivanchuk
Ermenistan-Ukrayna 14.tur

1.d4 Af6 2.Af3 e6 3.c4 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.Vc2 Fe7 7. cxd5 Axd5 8.Fd2 0-0 9.e4 Axc3 10.Fxc3 Ad7 11.Kd1 Kc8 12.Fc4 Af6 13.Fd3 c5!? 14.dxc5 Kxc5 15.0-0 Va8 16.Kfe1 Kd8 17.e5 Ad5 18.Fxh7+ Şf8 19.Fe4 g6 20.Vd2?! Axc3 21.Vh6+ Şg8 22.Fxg6 Ae2+ 23.Şf1 fxg6 24.Vxg6+ Şf8 25.Vh6+ Şf7 26.Vh7+ Şf8 27.Vh8+ Şf7 28.Ag5+ Fxg5 29.Vh5+ Şf8! 30.Vh8+ Şf7 1/2-1/2

A. Beliavsky-A. Shirov
Slovenya-İspanya 14.tur

1. d4 d5 2. c4 c6 3. Af3 Af6 4. Ac3 a6 5. Ae5 Abd7 6. Ff4 dxc4 7. Axc4 b5 8. Ae5 Fb7 9. e4 e6 10. f3 c5 11. Axd7 Axd7 12. Fe3 Fe7 13. dxe5 Axe5 14. Vxd8+ Kxd8 15. Kd1 0-0 16. a3 Kxd1+ 17. Şxd1 Kc8 18. Fe2 Şf8 19. Şc2 Aa4 20. Fd2 Fd6 21. h3 Şe7 22. Kd1 Axc3 23. Fxc3 F4 24. axb4 Fxb4 25. Kd3 a5 26. Şh3 Fxc3 27. Kxc3 Kxc3+ 28. Şxc3 Şd6 29. Şd4 c5+ 30. Şc3 Şc5 31. Fc4 f6 32. h4 Fc6 33. Fg8 h6 34. Fc4 Fd7 35. h5 f5 36. exf5 Fxf5 37. Fd3 Fe6 38. Fe4 Ff7 39. g4 Fe8 40. Fb7 Fb5 41. Fa8 Fe8 42. Fb7 Fb5 43. Fa8 Fc4 44. Fe4 Fd5 45. Fxd5 Şxd5 46. b3 e4 47. f4 e3 48. Şd3 e2 49. Şxe2 Şe4 50. g5! Şxf4 51. gxh6 gxh6 52. Şd3 Şg4 53. Şc4 Şxh5 54. Şb5 Şg4 55. Şxa5 h5 56. b4 h4 57. b5 h3 58. b6 h2 59. b7 h1=V 60. b8=V Va1+ 61. Şb6 Vb2+ 62. Şc7 Vxb8+ 63. Şxb8, 1/2-1/2.

Briç
Okan Zabunoğlu

Unutulmayan Eller

Santiago-Şili'de düzenlenen 1993 Dünya Şampiyonası'nda (Bermuda Bowl) "en iyi defans" ödülünü oyuncu olarak Bob Hamman (ABD), gazeteci (ya da raportör) olarak Brent Manley (ABD) kazanmıştı. İşte turnuva bülteninde yayınlanan meşhur el:

K/Yok	♠V ♥RD6 ♦RV432 ♣D642	
♠9753 ♥V954 ♦AT96 ♣7	K B D G	♠A842 ♥83 ♦D5 ♣AVT93
	♠RDT6 ♥AT72 ♦87 ♣R85	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
	1♦	P	1♥
P	2♣	P	3SA
P.			

Batı (Bobby Wolff) küçük ♠ atak etti, Hamman A ile kazanıp ♠döndü; elden R, yerden ♣ defos. Deklaran ♦V'ye gidip D'a kaybetti ve ♠ dönüşünü kazanırken yerden bir ♣ daha attı. R'ya doğru ♦oynayıp kazandı ve yerden ♦ ile devam etti; Doğudan ♠ defos, deklarandan ♣ defos ve Batı löveyi ♦T'lu ile alıp ♣7'li döndü, yerden ♣D. Sıra Doğuda?

Hamman ♣D'ın altına V'yi verdi! Ve deklaran tercihe kaldı; ♥R ile yere geçip bir ♦ daha oynayabilse kontratı yapacak, ama nereden bilsin Batının başka ♣'i olmadığını, ♥'lerin üstüne oynamaya niyetlenen deklaran batmaktan kurtulamadı. Eğer Hamman ♣D'ına As oynasaydı ne olurdu? Deklaran alıcılarını uygun sıra ile çeker, Batı kırmızı renklerde skuiz olur ve kontrat kolayca yapılırdı.

Geçen Sayıdan

B/D-B	♠DT876 ♥8 ♦RD976	
♠AR4 ♥ARD43 ♦8 ♣R932	K B D G	♠V53 ♥VT952 ♦T2 ♣DT4

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♥	2♥(1)	4♥	4SA(2)
5♥	P.		

(1) Michaels, en az 5-5 ♠ ve bir minör.
(2) Minörünü söyle.

Batı tarafından 5♥, atak: ♣7'li. Kuzeyde en az 5-5 ♠-♦ olduğunu akılda tutarak nasıl oynamalı?

Kontratı yapabilmek için Kuzeyin ♣'i singlton olmamalı, aksi halde defans hemen kup alarak bizi batırır. O halde Kuzeye 5-1-5-2 dağılım plase ederek bir yatırma oyunu peşinde koşmalıyız.

İlk ♣'e yerden küçük veririz. Güney de küçük verir ve löveyi ♣9'lu ile kazanırız. Şimdi ♥A çekip, ♦ oynarız; Güney kazanır ve ♠ döner. ♠A ile kazanıp, küçük ♥ ile yere gider ve ♣T'lu ile devam ederiz; Güney ♣V ile örter (♣A'ını koyarsa, ♠ kaybı ♣R'ya gider) ve ♣R ile kazanırız (Kuzeyin ♣'i kalmadı artık). Tekrar küçük ♥'le yere geçip ♦'ya çakar ve ♠R çekip ♠ ile eli Kuzeye veririz. Kuzey ♠ ya da ♦ dönmek zorunda kalır (her ikisi de el-çaka yer-çaka) ve ♣ kaybı yok olur. Dikkat ederseniz hamle sırası son derece önemli. ♦ oynamadan önce Yalnızca Bir Tur koz çekmek şart; hiç koz çekmezsek defans ♣ kupu alır, iki tur koz çekersek gidiş geliş ler bozulur. *[AKBLD'de oynayan bir takım maçında gelen bu elin analizini yapan Ahmet Kahraman'a teşekkürler.]*

Amatörler İçin

♠943 ♥DT8753 ♦A2 ♣32	K B D G	♠A76 ♥A9642 ♦R ♣ARD9

Güney 6'lı ♠ ve 5-10 puan gösteren bir zayıf açış yaptıktan sonra Batı tarafından 6♥'e ulaştınız, atak: ♠5'li. Nasıl oynamalı?